

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YUMURTA PARAZİTOİTİ *TELENOMUS BUSSEOLAE* GAHAN
(HYMENOPTERA: SCELIONIDAE)'NİN ERGİN ÖNCESİ
DÖNEMLERİNE UYGULANAN ORGANİK FOSFORLU
İNSEKTİSİTLERİN PARAZİTOİTİN YAŞAM
PARAMETRELERİNE ETKİLERİ**

Kadri ŞEKER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

DIYARBAKIR

Haziran-2019

T.C.
DİCLE UNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
DİYARBAKIR

Kadri ŞEKER tarafından yapılan “Yumurta Parazitoiti *Telenomus busseolae* Gahan (Hymenoptera: Scelionidae)’nin Ergin Öncesi Dönemlerine Uygulanan Organik Fosforlu İsektisitlerin Parazitoitin Yaşam Parametrelerine Etkileri” konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

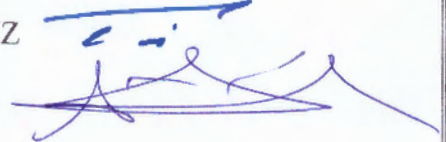
Jüri Üyesinin,

Ünvanı Adı Soyadı

Başkan: Prof. Dr. Ahmet BAYRAM

Üye : Prof. Dr. Mefhar Gültekin TEMİZ

Üye : Doç. Dr. Ali GÜNCAN



Tez Savunma Sınavı Tarihi: 28/06/2019

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

.../.../2019

Prof. Dr. Sevtap SÜMER EKER

ENSTİTÜ MÜDÜR V.

(MÜHÜR)

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleşmesi aşamalarının tamamında engin bilgi, birikim ve deneyimlerini şahsımla paylaşan, mesleki deneyimlerime çok önemli katkıları olan ve aynı zamanda sağlamış olduğu paylaşımcı ilkelere dayalı araştırma ve geliştirme ortamı gibi nedenlerden dolayı değerli danışman hocam ve Bitki Koruma Bölüm Başkanımız Sayın Prof. Dr. Ahmet BAYRAM'a sonsuz teşekkürler ederim.

Katkılarından ötürü Dekan Yardımcımız sayın Prof. Dr. Mefhar Gültekin TEMİZ'e, Bahçe Bitkileri Bölümü öğretim üyelerinden sayın Doç. Dr. Hüseyin KARATAŞ'a, Dr. Öğretim Üyesi Vedat PİRİNÇ'e ve Dr. Öğretim Üyesi Zafer AKTÜRK'e teşekkür ederim.

Denemeler sırasında vermiş oldukları yardımlar ile tezin olgunlaşma safhalarındaki kritik yardımlarından dolayı değerli arkadaşım Adil TONĞA'ya Bitki Koruma Bölümü Araştırma Görevlileri Merve AYGÜN ve Suna ÇAKMAK'a çok teşekkür ederim. Denemeler sırasındaki yardımlarından ötürü Bitki Koruma Bölümü lisans öğrencilerine de ayrıca teşekkür ederim.

Çalışmaya olan maddi ve manevi katkılarından ötürü arkadaşlarım Hasan MIZRAK ve Emin YILDIRIM'a teşekkür ederim.

Çalışmanın gerçekleşmesi için, "DUBAP 10-ZF-135" numaralı yüksek lisans tez projesi ile sağlamış olduğu finans desteğinden ötürü Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, en önemlisi, yaşamımın her alanında varlığını tüm maneviyatıyla hissettiren aileme, özellikle annem Remziye ŞEKER ve babam Abdurrahman ŞEKER'e tüm fedakârlıklarından ve desteklerinden ötürü minnettarlığımı sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	IV
ABSTRACT.....	V
ÇİZELGE LİSTESİ.....	VI
ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL VE METOT.....	19
3.1. Mısır Koçankurdu (<i>Sesamia nonagrioides</i>)’nun üretimi.....	19
3.2. Yumurta parazitoiti (<i>Telenomus busseolae</i>)’nin üretimi.....	21
3.3. İnsektisit denemeleri.....	21
3.4. Her iki insektisit farklı dozlarının çıkış sonrası <i>Telenomus busseolae</i> bireylerinin üreme gücü, çıkış oranı ve eşey oranları üzerine etkilerinin belirlenmesi.....	22
3.5. İstatistiki Analizler.....	23
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	25
4.1. Farklı ergin öncesi yaşlardaki <i>Telenomus busseolae</i> ’nin açılma oranlarına (ergin çıkış oranı) Profenofos ve Chlorpyrifos Ethyl’in etkileri.....	25
4.1.1. Farklı ergin öncesi yaşlardaki <i>Telenomus busseolae</i> ’nin açılma oranlarına (ergin çıkış oranı) Profenofos’un farklı dozlarının etkileri.....	26
4.1.2. Farklı ergin öncesi yaşlardaki <i>Telenomus busseolae</i> ’nin açılma oranlarına (ergin çıkış oranı) Chlorpyrifos Ethyl’in farklı dozlarının etkileri.....	28
4.2. İnsektisitlerin farklı dozlarına maruz kalan parazitli <i>Sesamia nonagrioides</i> yumurtalarından çıkan <i>Telenomus busseolae</i> erginlerinin parazitlenme etkinliği.....	30
4.2.1. Profenofos’un farklı dozlarına maruz kalan parazitli <i>Sesamia nonagrioides</i> yumurtalarından çıkış yapan <i>Telenomus busseolae</i> erginlerinin parazitlenme	32

etkinliği.....	
4.2.2. Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarına maruz kalan parazitlenmiş <i>Sesamia nonagrioides</i> yumurtalarından çıkış yapan <i>Telenomus busseolae</i> erginlerinin parazitlenme etkinliği.....	32
4.3. Farklı ergin öncesi yaşlardaki <i>Telenomus busseolae</i> 'nin çıkış yüzdelerine Profenofos ve Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarının etkileri.....	33
4.3.1. Farklı ergin öncesi yaşlardaki <i>Telenomus busseolae</i> 'nin çıkış yüzdelerine Profenofos'un farklı dozlarının etkisi.....	35
4.3.2. Farklı ergin öncesi yaşlardaki <i>Telenomus busseolae</i> 'nin çıkış yüzdelerine Chlorpyrifos ethyl'in farklı dozlarının etkisi.....	35
4.4. Profenofos ve Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarına farklı ergin öncesi dönemlerde maruz kalan <i>Telenomus busseolae</i> 'nin çıkış sonrası oluşturduğu F1 popülasyonunun eşey oranı.....	36
4.4.1 Farklı ergin öncesi yaşlarda Profenofos'un farklı dozlarına maruz kalan <i>Telenomus busseolae</i> dişilerinin F1 dölünün eşey (% diş) oranları.....	38
4.4.2 Farklı ergin öncesi yaşlarda Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarına maruz kalan <i>Telenomus busseolae</i> dişilerinin F1 dölünün eşey (% diş) oranları.....	38
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	42
6. KAYNAKLAR.....	43
ÖZGEÇMİŞ	51

ÖZET

YUMURTA PARAZİTOİTİ *TELENOMUS BUSSEOLAE* GAHAN (HYMENOPTERA: SCELIONIDAE)'NİN ERGİN ÖNCESİ DÖNEMLERİNE UYGULANAN ORGANİK FOSFORLU İNSEKTİSİTLERİN PARAZİTOİTİN YAŞAM PARAMETRELERİNE ETKİLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kadri ŞEKER

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

2019

Mısır Türkiye’de en çok yetiştiriciliği yapılan kültür bitkilerinden biridir. Mısır bitkisi hem birinci hem ikinci ürün üretim sezonu boyunca mısır koçankurdu, *Sesamia nonagrioides* (Lepidoptera: Noctuidae)’nin zararına maruz kalabilmektedir. Bu çalışmada, Mısır Koçankurdu’nun en önemli doğal düşmanlarından olan *Telenomus busseolae* (Hymenoptera: Scelionidae)’nin farklı ergin öncesi dönemleri üzerine organik fosforlu insektisitlerden olan Profenofos ve Chlorpyrifos Ethyl’in letal ve subletal etkileri bazı biyolojik parametreler üzerinden ele alınmıştır. Çalışmada ele alınan biyolojik parametrelerden ergin çıkış oranı, ergin parazitlenme yüzdeleri ve eşey oranları bakımından Profenofos 0.1 ml (önerilen tarla dozu), 0.05 ml, 0.025 ml ve 0.0125 ml/l Chlorpyrifos Ethyl 0.18 ml (önerilen tarla dozu), 0.09 ml, 0.045 ml ve 0.025 ml/l dozlarının parazitoit üzerinde olumsuz etkileri olduğu tespit edilmiştir. Her iki insektisitlerin parazitoitin ergin öncesi farklı yaşlarına göre yan etki potansiyelleri arasında farklılıklar tespit edilmiştir.

Bu nedenle, bu insektisitlerin entegre zararlı yönetim stratejilerinde kullanılmalarının sakıncalı olabilecekleri düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mısır Koçan Kurdu, *Telenomus busseolae*, Organik Fosforlu İsektisitler, Letal ve Subletal Etkisi, Ergin Çıkış Oranı, Ergin Parazitlenme Yüzdeleri Eşey Oranları

ABSTRACT

THE EFFECTS OF PREIMAGINAL TREATMENTS WITH ORGANO-PHOSPORUS
INSECTICIDES ON THE LIFE HISTORY OF THE EGG PARASITOID
TELENOMUS BUSSEOLAE (HYMENOPTERA: SCELIONIDAE)

MASTER THESIS

Kadri ŞEKER

DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF DICLE

2019

Maize is one of most widely cultivated crop plants in Turkey. Maize is under attack of Mediterranean stem borer *Sesamia nonagrioides* (Lepidoptera: Noctuidae) throughout growing season of both main (first) and second crop. In this study, lethal and sublethal effects of two commonly used organic phosphorous insecticides, Prophenophos and Chlorpyriphos Ethyl on two preimaginal stages of one of the most important natural enemies of *S. nonagrioides*, the egg parasitoid, *Telenomus busseolae* (Hymenoptera: Scelionidae) were investigated. The insecticides, Prophenophos and Chlorpyriphos Ethyl adversely affected emergence rate, percentage parasitism and sex ratio of the parasitoid after insecticide exposure at both preimaginal stages two days (larval stage) and eight days (pupal stage) old. The adverse effect of tested insecticides varied between two preimaginal stages.

This study elucidated that using Prophenophos 0.1 ml (suggested field dose), 0.05 ml, 0.025 ml, 0.0125 ml/l and Chlorpyriphos Ethyl 0.18 ml (suggested field dose), 0.09 ml, 0.045 ml ve 0.025 ml/l in integrated pest management may be inconvenient for *T. busseolae*.

Key Words: Stalk borer, *Telenomus busseolae*, organic phosphorus insecticides, lethal and sublethal effect, emergence rate, percentage parasitism and sex ratio

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1.	Güneydoğu Anadolu Bölgesi İllerine Ait 2016 ve 2017 Yıllarında Mısır Ekiliş Alanları ve Üretim Miktarları	2
Çizelge 4.1.	<i>Telenomus busseolae</i> 'nin ergin çıkış oranı üzerine etki eden faktörler	27
Çizelge 4.2.	<i>Telenomus busseolae</i> 'nin ergin çıkış oranı üzerine Profenofos dozları ve parazitoit yaşının etkileri (İki yönlü varyans analizi)	28
Çizelge 4.3.	<i>Telenomus busseolae</i> 'nin ergin çıkış oranı üzerine Chlorpyrifos Ethyl'in dozları ve parazitoit yaşının etkileri	30
Çizelge 4.4.	<i>Telenomus busseolae</i> 'nin parazitlenme etkinliği üzerine etki eden faktörler (Üç yönlü varyans analizi)	33
Çizelge 4.5.	Profenofos uygulanan parazitli <i>Sesamia nonagrioides</i> yumurtalarından çıkan <i>Telenomus busseolae</i> erginlerinin parazitlenme etkinliğine etki eden faktörler (İki yönlü varyans analizi)	35
Çizelge 4.6.	Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarına maruz kalan parazitli yumurtalardan çıkan <i>Telenomus busseolae</i> erginlerinin parazitlenme etkinliğine etki eden faktörler (İki yönlü varyans analizi)	35
Çizelge 4.7.	Profenofos ve Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarının <i>Telenomus busseolae</i> F1 dölü erginlerinin çıkış oranlarına etkileri	36
Çizelge 4.8.	Profenofos'a maruz kalan parazitli yumurtalardan parazitoit çıkış yüzdelere yönelik istatistiki değerler	39
Çizelge 4.9.	Chlorpyrifos Ethyl uygulanan parazitli yumurtalardan parazitoit çıkış oranları	40
Çizelge 4.10.	Profenofos ve Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarına farklı biyolojik dönemlerde maruz kalan <i>Telenomus busseolae</i> 'nin F1 dölü eşey oranları (% dişi)	36
Çizelge 4.11.	Farklı ergin öncesi yaşlarda Profenofos etken maddesinin farklı dozlarına maruz kalan parazitli yumurtalardan çıkış yapan bireylerin parazitlediği konukçu yumurtalarında oluşturduğu populasyonun eşey oranlarına (% dişi) etki eden faktörler	43
Çizelge 4.12.	Farklı ergin öncesi yaşlarda Chlorpyrifos Ethyl etken maddesinin farklı dozlarına maruz kalan parazitli yumurtalardan çıkış yapan bireylerin parazitlediği konukçu yumurtalarında oluşturduğu populasyonun eşey oranlarına (% dişi) etki eden faktörler	44

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1.	Mısır bitkisi üzerinde bulunan <i>Sesamia nonagrioides</i> ergini	21
Şekil 3.2.	Mısır koçanı üzerinde beslenen <i>Sesamia nonagrioides</i> larvaları	22
Şekil 3.3.	Üretim kaplarındaki <i>Sesamia nonagrioides</i> erginleri	22
Şekil 3.4.	<i>Telenomus busseolae</i> üretiminde kullanılan <i>S. nonagrioides</i> yumurtaları	23
Şekil 4.1.	Ergin öncesi farklı yaşlarda <i>Sesamia nonagrioides</i> yumurtalarında Profenofos etken maddesinin farklı dozlarına maruz kalan <i>Telenomus busseolae</i> 'nin ergin çıkış oranları	29
Şekil 4.2.	Ergin öncesi farklı yaşlarda <i>Sesamia nonagrioides</i> yumurtalarında Chlorpyrifos Ethyl etken maddesinin farklı dozlarına maruz kalan <i>Telenomus busseolae</i> 'nin ergin çıkış oranları.	32
Şekil 4.3.	Farklı ergin öncesi yaşlardayken (2 ve 8 günlük) insektisit (Profenofos ve Chlorpyrifos Ethyl) uygulamalarına maruz kalan <i>Telenomus busseolae</i> erginlerinin parazitlenme oranları	34
Şekil 4.4.	Profenofos ve Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarına farklı ergin öncesi dönemlerde maruz <i>Telenomus busseolae</i> 'nin F ₁ dölü populasyonun çıkış oranları (%)	38
Şekil 4.5.	Profenofos ve Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarına farklı ergin öncesi dönemlerde maruz <i>Telenomus busseolae</i> 'nin F ₁ dölü populasyonun eşey oranları (% dişi)	42

1. GİRİŞ

Bitkisel üretimde, ürünlerde meydana gelen kayıplardan dolayı yeni yetiştiricilik teknikleri ile birlikte pek çok mücadele yöntemleri de geliştirilmeye başlanmıştır. Bu mücadele yöntemleri; kültürel savaşım, fiziksel savaşım, mekaniksel savaşım, biyoteknik savaşım, karantina önlemleri (kanunsal yöntemler), biyolojik savaşım ve kimyasal savaşımdır. Bu mücadele yöntemleri içinde kimyasal mücadele sonuçlarının kısa sürede görülmesi ve homojen olması nedeni ile en yaygın yaygın tercih edilenidir. Ancak, kimyasal mücadelenin ortaya çıkardığı çevre kirliliği, hedef canlıların yok edilmesi ve böylece doğal dengenin bozulması, zararlıların uygulanan kimyasallara bağışıklık kazanması gibi olumsuzluklarının yanında, kullanılan kimyasal ilaçların çabuk dekompoze olmayışları nedeniyle ürünlerdeki kalıntıları, doğal ekosistem açısından oldukça önemli sorunlar yaratmaktadır. Kimyasalların bilinçsizce kullanımı, ilaçlamadan kısa bir süre sonra ürünlerin hasat edilmeleri ve pazarlanmaları, insan sağlığında önlenmesi ve aynı zamanda telafisi mümkün olmayan problemler oluşturmaktadır. Kimyasal mücadelenin gerek insan gerekse ekosistem sağlığı açısından teşkil ettiği tehlikeler, tarımsal ekosistemler içerisinde yeni mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi ihtiyacı doğurmuştur. Bu mücadele yöntemleri arasında yer alan biyolojik mücadele yönteminde kullanılan doğal düşmanların özellikle yumurta parazitoitlerinin doğal koşullarda korunması ve desteklenmesi mücadele açısından oldukça önemlidir. Dolayısıyla, yumurta parazitoitlerinin etkinliğine etki eden faktörlerin araştırılması ve ortadan kaldırılması mücadelenin başarısına önemli katkılar sağlamaktadır (Bayram ve ark., 2010a ve 2010b).

Son yıllarda dünyanın pek çok ülkesinde mısır, *Zea mays* L. (Poaceae) üretiminde zararlılara karşı biyolojik mücadele programları içinde yaygın olarak yumurta parazitoitleri kullanılmakta ve yaygınlaştırılması için yoğun çalışmalar yapılmaktadır (Sforza ve Quimby, 2002). Mısır ülkemizde yetiştirilen en önemli bitkilerinden biridir. Mısır ekim alanı, gerek ekonomik getirisinin yüksek olması ve diğer kültür bitkilerine göre daha az insan işgücü gerektirmesi gerekse ikinci ürün olarak yetiştirilebilmesi gibi nedenlerden dolayı hızla artmaktadır.

1. GİRİŞ

Çizelge 1.1. Güneydoğu Anadolu Bölgesi İllerine Ait 2016 ve 2017 Yıllarında Mısır Ekiliş Alanları ve Üretim Miktarları (Anonim, 2018).

	Ekim Alanı (Da)		Üretim Miktarı (Ton)	
	2016	2017	2016	2017
Adıyaman	45.648	33.165	44.605	30.951
Batman	42.652	42.190	48.467	42.652
Diyarbakır	313.349	257.903	352.921	290.667
Gaziantep	39.846	38.101	37.020	33.093
Mardin	538.147	514.132	547.740	517.474
Siirt	19.815	17.020	16.879	14.348
Şanlıurfa	681.069	499.209	547.715	422.950
Şırnak	18.766	41.338	16.140	35.241

Mısır, ülkemizde ekim alanı (6.800.192 da) bakımından buğday ve arpadan sonra, üretim miktarı (6.400.000 ton) bakımından ise buğdaydan sonra en çok yetiştirilen üründür (Anonim, 2018). Bu veriler yıldan yıla değişmekle birlikte ekim alanları artmaktadır. Ülkemizde mısır üretimini azaltan canlı faktörlerin başında Mısır kurdu, *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lepidoptera: Crambidae) ve Mısır Koçankurdu *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lepidoptera: Noctuidae) gelmektedir. (Kayapınar ve Kornoşor, 1990a; Kayapınar ve Kornoşor 1990b; Kayapınar, 1991; Kornoşor, 1999). Bu iki önemli zararlıdan *S. nonagrioides* mısır bitkisinin bütün toprak üstü organlarında oldukça önemli zarar oluşturmaktadır (Kayapınar ve Kornoşor, 1988; Tsitsipis ve ark., 1990; Sertkaya, 1993; Sertkaya ve Kornoşor, 1994; Kornoşor, 1999; Sertkaya, 1999; Bayram, 2003). *S. nonagrioides* Çukurova Bölgesi'nde 4-5 döl vermekte ve özellikle üçüncü ve dördüncü döllerinde ikinci ürün mısırdaki bitkinin generatif dönemine rastlamaktadır. Zararlı, bu dönemde bitkinin sap ve koçanlarında beslenmekte ve daha sonra beslendiği bitki kısımlarına bulaşan fungal etmenler sonucunda üründe nicel ve nitel kayıplara neden olmaktadır (Kayapınar ve Kornoşor, 1988; Tsitsipis, 1988; Tsitsipis ve Alexandri 1989; Tsitsipis ve ark., 1990; Kornoşor, 1999; Sertkaya 1999; Avantaggiato ve ark., 2003; Bayram, 2003).

Telenomus busseolae Gahan (Hymenoptera: Scelionidae) arrhenetokous, provijenik özellikte bir yumurta parazitoitidir. Mısır koçan kurdunun en önemli doğal düşmanlarından biridir. *Telenomus busseolae*, doğal konukçuları olan *Sesamia* spp. ve

Busseola fusca (Fuller) (Lepidoptera: Noctuidae)'nın gizli bir şekilde bırakılmış yumurta paketlerini başarılı bir şekilde bulma kabiliyetine sahiptir (Alexandri ve Tsitsipis 1990; Kornoşor 1995; Setamou ve Schulthess 1995; Sertkaya 1999; Conti ve Bin, 2000; Conti ve ark., 2003). *Sesamia nonagrioides* yumurtalarının *T. busseolae* tarafından doğal parazitlenme oranının %12-65 aralığında olduğunu ancak bu oranın sezon sonuna doğru %100'e ulaştığı bildirilmiştir (Alexandri ve Tsitsipis 1990; Kornoşor 1995; Sertkaya 1999; Conti ve Bin, 2000). *Telenomus busseolae* yüksek doğal etkinliği yanısıra ve yaşam parametreleri değişmeksizin uzun süre depolanabilme olanağı olması gibi nedenlerle parazitoite *Sesamia nonagrioides*'e karşı biyolojik mücadelede kullanılma potansiyeli en yüksek doğal düşman niteliğini kazandırmaktadır (Bayram ve ark, 2005).

Ancak parazitoitin konukçuya morfolojik olarak özelleşmiş spesifik bir parazitoit olması ve konukçu yoğunluğuna bağlı bir işlevsel tepki (Type II) göstermesi gibi nedenlerle bu parazitoitin doğada başarılı bir şekilde kullanılması için parazitoitin salımlarla desteklenmesi veya diğer mücadele yöntemleri ile birlikte kullanılması gerektiği bildirilmiştir (Bayram, 2003, Bayram ve ark., 2010a and 2010b). Diğer mücadele yöntemleri arasında en sık kullanılan kimyasal mücadele bileşenlerinden olan insektisitlerin bu doğal düşmanla birlikte kullanılma potansiyelinin belirlenmesi amacı ile mısır agro ekosisteminde sıklıkla kullanılan iki organik fosforlu insektisit *T. busseolae*'ye letal ve subletal etkileri bu çalışmada ele alınmıştır. Pestisitlere maruz kalan doğal düşmanların biyolojik parametrelerinde ve davranışsal özelliklerinde önemli yan etkileri (doğurganlık, yaşam süresi, eşey oranı) olduğu bilinmektedir (Croft 1990; Krepsi 1991; Jansen, 1996; Smilanick ve ark, 1996; Longley ve Jepson 1997; Stark ve Banks 2003; Desneux ve ark., 2007; Bayram ve ark., 2010a ve b). Dolayısıyla insektisit kullanımasından sonra olası biyolojik ve davranışsal değişiklikler araştırılarak insektisitlerin doğal düşmana olan risk faktörünün tespit edilmesi gerekmektedir (Haynes 1988; Salerno ve ark., 2002; Desneux ve ark., 2004; Bayram ve ark., 2010a ve b).

Bu çalışmada, Mısır Koçankurdu *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lepidoptera: Noctuidae) mücadelesinde *Telenomus busseolae* Gahan (Hymenoptera: Scelionidae)'nin mısır agro ekosisteminde kullanılan sık kullanılan iki farklı organik fosforlu insektisitle

(Chlorpyripos Ethyl 480 g/lt ve Profenofos 500 g/lt) birlikte kullanılma olanağı çerçevesinde bu insektisitlerin lethal ve subletal etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır



2. KAYNAK ÖZETLERİ

Wilkinson ve ark. (1975), *Brachymeria intermedia* (Hymenoptera: Chalcididae), *Campoletis sonorensis* (Hym.: Ichneumonidae), *Chelonus blackburni*, *Meteorus leviventris* (Hym.: Braconidae), *Voria ruralis* (Diptera: Tachinidae), *Chrysopa carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) ve *Hippodamia convergens* (Coleoptera: Coccinellidae)'e sekiz farklı insektisit önerilen minimum arazi dozu ve azaltılmış dozlarının kontakt toksisite etkisini araştırmışlardır. Minimum arazi dozunda insektisitler için parazit ve predatörlerin ölüm oranlarının % 27'den yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bu insektisitlerden beşinin ölümlere yol açmadığını, azaltılmış dozlarda insektisitlerin predatör ve parazitoidlere toksisitesi büyükten küçüğe doğru sıralandığında Malathion, Carbaryl, Toxaphene, Methyl Parathion şeklinde olduğunu belirtmişlerdir.

Waddill (1978), dört farklı Pyrethroid (Fenvalerate, Permethrin, Cyfluthrin ve Deltamethrin) ve karbamatlı insektisit Methomyl'in beş farklı parazitoit türü, *Diglyphus intermedius* (Girault) (Eulophidae), *Opius bruneipes* (Gahan) (Braconidae), *Apanteles* sp., *Copidosoma truncatellum* (Dalman) (Encyrtidae), ve *Telenomus remus* (Nixon) (Scelionidae) üzerine iki farklı dozda etkilerini incelemiştir. Karbamatlı insektisit Methomyl'in bütün parazitoit türlerinde yüksek toksik etkisi olduğunu belirtmiştir. Fenvalerate'nin diğer insektisitlere oranla en az düzeyde toksik olduğunu bildirmiştir.

Mani ve Krisnamoorthy (1986), Mısır yaprak kurdu *Spodoptera litura* (F.) (Lepidoptera: Noctuidae)'nın yumurta parazitoiti *Telenomus remus* Nixon (Hym.: Scelionidae) erginlerine 13 farklı pestisit tarla koşullarında kullanımı önerilen dozlarının etkilerini araştırmışlardır. Fungisit ve akarisitlerin parazitoite olumsuz bir etkisi tespit edilmemişse de, test edilen tüm insektisitlerin parazitoit için ölümcül etkisi olduğunu saptamışlardır. Ayrıca araştırmacılar, *T. remus* dişilerinin organik fosforlu insektisitler Chlorpyrifos ve Quinalphos uygulanmış konukçu *S. litura* yumurtalarının parazitleyemediğini ve bu iki kimyasalın parazitlenmiş yumurtaların çıkış oranlarını olumsuz etkilediklerini bildirmişlerdir.

Smilanick ve ark., (1996), Methamidophos (Organik fosforlu) kalıntılarının yumurta parazitoitleri *Trissolcus basalis* (Wollaston) ve *Trissolcus utahensis* (Ashmead) (Hym.: Scelionidae)'in ergin ve ergin öncesi dönemlerine etkilerini laboratuvar ve arazi koşullarında incelemiştir. Domates tarlasında insektisit

uygulamasının 2 ve 4 günlük kalıntı miktarının her iki parazitoit türünün erginlerinde yaklaşık %50'lik bir ölüm meydana getirdiğini, 16 günlük ilaç kalıntısının *T. utahensis* erginlerinde olumsuz bir etkisi gözlenmezken, *T. basalis* erginlerinin hayatta kalmasını etkilediğini bildirmişlerdir. Tarla koşullarında konukçu *Nezara viridula* L. (Heteroptera: Pentatomidae) yumurtası içinde bulunan *T. basalis*'in ergin çıkış oranlarının insektisit uygulamasından etkilenmediğini, çıkış yapan erginlerin hayatta kalma oranlarının olumsuz etkilendiğini belirlemişlerdir. Her iki parazitoit türü de *Euschistus conspersus* yumurtalarında pupa döneminde yapılan insektisit uygulanması sonucu ergin çıkış oranlarında bir azalma meydana gelmemiş ve çıkış yapan erkek ve dişi parazitoitlerin yaşam süresinin olumsuz etkilendiği belirlenmiştir. Konukçu yumurtası içinde larva döneminde insektisit uygulamalarından *T. basalis* erginlerinin çıkışları olumsuz etkilenirken, *T. utahensis* erginlerinin çıkış oranları etkilenmemiştir. Her iki türün çıkış yapan erkek ve dişi bireylerinin yaşam süreleri (ömür uzunluğu) kontrole göre daha kısa olduğunu bildirmişlerdir. Her iki tür parazitoitin çıkış yapan dişilerinin üreme kapasiteleri insektisit uygulamasından etkilenmemiş ancak F₁ dölünde erkeklerin oranının daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Çıkış yapan parazitoitlerin yaşam süreleri daha kısa olduğu için parazitoitlerin çıkış oranlarının bu insektisitin ekolojik seçiciliğinin değerlendirilmesinde kullanılabilecek uygun bir ölçüt olamayacağı sonucuna varmışlardır.

Delpuech ve ark., (1998), Chlorpyrifos (organik fosforlu)'un belirgin ölümlere yol açmayan LD_{0.1} dozunun parazitoitlerin, *Trichogramma brassicae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) iletişiminde etkisini incelediği çalışmalarında, insektiside maruz bırakılan erkek bireylerin dişi bireylerin eşey feromonuna verdikleri tepkilerin önemli düzeyde azaldığını ortaya koymuşlardır. Öte yandan, dişilere insektisit verildiği zaman erkeklerin feromona tepkisinin önemli ölçüde azalma eğilimi göstermekle beraber azalmadığını, feromonal iletişimin chlorpyrifos tarafından oluşturulabilecek dengesizliğin, lepidopter zararlılarının mücadelelerinde kullanılan *Trichogramma* türü için tehlikeli olabileceğini bildirmişlerdir.

Jones ve ark., (1998), altı farklı insektisitin *Eretmocerus mundus* ve *Eretmocerus tejanus* Rose&Zolnerowich (Hymenoptera: Aphelinidae)'un iki farklı dönemine (larva ve pupa) olan etkilerini belirlemek için yaptıkları laboratuvar çalışmasında, parazitoit ovipozisyonundan 5 gün sonra yapılan ilaç uygulamalarında en yüksek ergin

çıkışlarının (sırasıyla %35.8 ve 65.9) Thiodicarb uygulaması ile görüldüğünü, ikinci en az toksik maddenin Endosülfan olduğunu ve yine bunu organik fosforlu Azinphos-Methyl, Methyl-Parathion ve böcek gelişim düzenleyici Buprofezin'in takip ettiğini, pyrethroid olan Bifenthrin'in ise her iki parazitoidin her iki dönemine de en yüksek toksik etkiyi gösterdiğini belirtmişlerdir.

Consoli ve ark., (2001), *Diatraea saccharalis* (F.) (Lepidoptera: Crambidae)'in önemli doğal düşmanlarından olan yumurta parazitoiti *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin ergin öncesi dönemlerine bazı insektisitlerin etkilerini araştırmışlardır. Parazitoitin üç farklı ergin öncesi dönemini (yumurta-larva, prepupa ve pupa dönemleri) dört farklı insektisitin (Spinosad, Tebufenozide, Lufenuron, Triflumuron) tarla koşullarında tavsiye edilen dozlarını daldırma yöntemi ile test etmişlerdir. Aynı şekilde insektisitlerin tarla dozlarına maruz bırakılmış parazitlenmemiş konukçu yumurtalarını parazitoit erginleri tarafından parazitlenme durumunu da incelemişlerdir. Test edilen insektisitler arasında Spinosad'ın tüm ergin öncesi dönemler üzerine en fazla olumsuz etkiye sahip olduğu tespit edilmiş ve bunu Lufenuron takip ettiği bildirilmiştir. Parazitoitin özellikle yumurta-larva dönemlerinin en hassas dönem olduğunu belirlemişlerdir. Spinosad uygulanmış konukçu yumurtalarının parazitoit erginleri tarafından en düşük düzeyde parazitlendiğini ve parazitlenmiş konukçu yumurtalarından herhangi bir çıkış olmadığını belirlemişlerdir. Lufenuron ve triflumuron uygulanmış konukçu yumurtalarının parazitoit tarafından parazitlenme oranlarının kontrolle benzer olmasına rağmen parazitoitin ergin öncesi gelişmesinin (hayatta kalma oranı) olumsuz etkilendiği sonucuna varmışlardır.

Delpuech ve ark., (2001), Deltamethrin etken maddesinin LD_{0.1} dozunun *Trichogramma brassicae*'nin eşeysel feromon iletişimi üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışma da araştırmacılar, her iki eşeyden bireylere insektisit uygulandığında insektisit etkisinin kısmen ortadan kalktığını bulmuşlardır. İnsektisit uygulanan erkek bireylerin uygulama yapılan dişi bireylerin feromonuna verdiği tepkilerin uygulama yapılmayanlardan farklı çıkmadıklarını, hatta uygulama yapılan erkek bireylerin bu tepkilerinin kontrollere göre başlangıçta daha az olmasına karşın zamanla kontrollerde olduğu gibi hızlı bir düşüş göstermediğini ortaya koymuşlardır. Bu durumun doğal koşullarda dişi birey varlığına bağlı olarak avantaj veya dezavantaj olabileceği sonucuna varmışlardır.

Vieira ve ark., (2001), yedi farklı pestisit (Trichlorfon, Endosulfan, Deltamethrin, Lambda cyhalothrin, Bacillus thuringiensis subsp. Kurstaki, Acetamide + Dithiocarbamate ve Bakır Sülfat) *Trichogramma cordubensis*'in farklı gelişme dönemleri üzerindeki etkilerini araştırmış oldukları çalışmada, yalnızca endosulfanın ergin öncesi gelişme süresinde gecikmelere yol açtığını, bazı istisnalar dışında parazitlenmiş olarak varsayılan kararmış yumurta sayılarının kontrol gruplarıyla aynı olduğunu bulmuşlardır. Ancak, insektisitlerin ergin çıkış oranları üzerine olumsuz etki ettiğini, Endosulfan ve Trichlorfon uygulamalarının F₁ yaşam süresini azalttığını ve genel anlamda Endosulfan'ın ergin öncesi gelişme dönemleri için en zararlı insektisit olduğunu tespit etmişlerdir.

Salerno ve ark., (2002), Deltamethrin'in yumurta parazitoiti, *Trissolcus basalis* (Wollaston) (Hymenoptera: Scelionidae) için lethal dozlarını ve LD₂₅ dozunun parazitoit dişilerinin yürüme davranışı üzerine sublethal etkilerini araştırmışlardır. LD₂₅ dozuna maruz kalmış dişilerin kontrol grubu dişilerine göre doğrusal hızlarının azaldığını bildirmişlerdir. Çalışmada parazitoitin konukçusu olan *Nezara viridula* L (Heteroptera: Pentatomidae)'nın fiziksel kairomonlarına insektisit LD₂₅ dozuna maruz bırakılmış parazitoit dişilerinin vermiş oldukları tepkileri ayrıca araştırmışlardır. İnsektisit LD₂₅ dozuna maruz bırakılmış veya kontrol grubunda yer alan parazitoitlerin konukçunun fiziksel kairomonlarının bulunduğu alanda daha uzun süre kaldıkları ve bu alanda doğrusal hızlarını düşürdüklerini belirtmişlerdir. Ancak Deltamethrine maruz bırakılan parazitoitlerin kontrol grubu parazitoitlere oranla kairomon içeren alanda daha kısa süre kaldıklarını saptamışlardır. Her iki parazitoit grubu da (insektisite maruz bırakılan veya kontrol) zamana bağlı olarak kairomon içeren alanda harcamış oldukları birim zamandaki azalmaların benzer bir eğilim gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Deltamethrin uygulamalarının parazitoitin doğa koşullarında etkinliğine olumsuz etkide bulunabileceği kanısına varmışlardır.

Desneux ve ark., (2004), Deltamethrin aktif maddesinin iki yaprakbiti parazitoiti türünün, *Aphidius matricariae* (Haliday) ve *Diaeretiella rapae* (McIntosh) (Hymenoptera: Braconidae), yumurta koyma davranışı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar test edilen üç Deltamethrin dozunda (LD₅₀, LD₂₀ ve LD_{0.1}) kontrol grubu ile karşılaştırıldığında her iki parazitoit türünün konukçu parazitlenme davranışlarında farklılık görülmediğini bildirmişlerdir.

Grützmacher ve ark., (2004), altı farklı pestisit'in yumurta parazitoiti *Trichogramma cacoeciae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'ye etkilerini; ergin parazitoitleri cam tüplerde yeni uygulanmış pestisit kalıntısına maruz bırakarak, parazitlenmiş konukçu yumurtasında farklı ergin öncesi dönemlerine (yumurta, larva, pupa) doğrudan pestisit uygulayarak, bitki yapraklarına pestisit uygulaması sonrası farklı aralıklarla ergin parazitoitleri bu bitki yapraklarında kalan pestisit kalıntılarında tabi tutarak, ergin parazitoitlerin cam tüplerde pestisitlere doz-tepkisi değerlerinin elde edilmesi amacıyla tarla koşullarında tavsiye edilen en yüksek doz ve çevre başlangıç konsantrasyonlarına (PIEC) maruz bırakarak test etmişlerdir. Pestisitlerin başlangıç toksisite ve kalıntıları arasında önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. İnsektisit, methoxyphenozide ve fungisit, dodine'nin *T. cacoeciae* erginleri için zararsız oldukları, insektisit/akarisit olan mineral yağ PIEC 0.4 (Tarla dozunun %40) dozunda az zararlı iken tarla dozunda orta derece toksik olduğunu bildirmişlerdir. Fungisit/akarisit özelliği olan Sülfür ve insektisit, Triclorfon ve Fenthion her iki dozunda da parazitoit için zararlı sınıfına alınmışlardır. Kalıntı çalışmalarında mineral yağ kısa kalıcılığı olduğu için parazitoitin doğrudan temas etmediği sürece IPM (Entegre Mücadele) çalışmalarında güvenle kullanılabileceğini ancak Sülfür, Triclorfon ve Fenthion parazitoitin etkinliğini %77 ile %100 oranında azaltmış ve kalıcı pestisitler sınıfında (30 günden uzun) yer almışlardır. Konukçu yumurtası içerisinde farklı biyolojik evrelerde (yumurta, larva ve pupa) olan parazitli yumurtalara mineral yağ, sülfür uygulamasının parazitoit için zararlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Triclorfon'nun parazitoitin yumurta dönemine az zararlı etkide bulunduğunu ancak larva ve pupa dönemine orta derecede zararlı olduğunu saptamışlardır. Fenthion'un parazitoitin yumurta ve larva dönemleri için zararlı olduğunu, pupa dönemine orta derecede zararlı olduğunu bildirmişlerdir. Doz-tepki testlerinde sülfür ve Triclorfon'un *T. cacoeciae*'ye toksik olduğu belirlenmiştir. Fenthion'nun doz-tepki çalışmalarında test edilen tüm dozlarında (PIEC ve katları) parazitoit için zararlı sınıfında olan bir insektisit olduğunu ortaya koymuşlardır.

Saber ve ark., (2005), önemli bir buğday zararlısı olan, Süne, *Eurygaster integriceps* Puton (Heteroptera: Scutelleridae)'nin yumurta parazitoiti olan *Trissolcus grandis* Thompson (Hymenoptera: Scelionidae)'in ergin öncesi ve ergin dönemlerine Deltamethrin ve Fenitrothion etken maddelerinin etkilerini araştırmışlardır. Her iki insektisit'in tarla dozlarının 24 saatte %100 ölüme yol açtığını belirlemişlerdir.

Fenitrothion ve deltamethrin'in LC_{50} değerleri sırasıyla 8.1 ve 3.9 μg (aktif madde).ml-1 olarak belirlenmiştir. Her iki insektisit önerilen tarla dozlarının parazitoitlerin ergin öncesi dönemlerine (larva, pupa) uygulanması durumunda insektisitlerin parazitoitin çıkış oranına etki düzeyi insektisit ve uygulama dönemlerine göre değişiklik göstermiştir. Fenitrothion ve deltamethrin ergin çıkış oranlarını sırasıyla %18 ve %34.4 kadar düşürmüştür. Parazitoitin yaşam uzunluğu, üreme kapasitesi ve F_1 dölünün eşey oranına bu insektisitlerin olumsuz etkileri olmamıştır. Süne mücadelesinde erken dönemde doğal düşmanların korunması için her iki insektisitinde kullanımından kaçınılması ve sezon boyunca kullanımında dikkatli olunması gerektiği sonucuna varmışlardır.

Lim ve Mahmoud, (2008), Polifag bir zararlı olan *Dolycoris baccarum* L. (Hemiptera: Pentatomidae)'un önemli yumurta parazitoiti, *Trissolcus nigripedius* Nakagawa (Hymenoptera: Scelionidae) üzerine Fenitrothion'un toksik etkilerini araştırmışlardır. Fenitrothion akut toksisitesi tarla şartlarında önerilen dozlarında beş farklı insektisit ile karşılaştırmalı olarak topikal uygulama, kalıntı (residüel) ve ağız yoluyla (oral toksisite) olmak üzere üç farklı yöntemle belirlenmiştir. Fenitrothion ağız yoluyla alım şeklinde *T. nigripedius* bireylerine yüksek zehirlilik göstermiştir. *T. nigripedius* bireylerinin Thiamethoxam (neonikotinoid)'a topikal uygulama veya kalıntı yöntemleriyle elde edilen duyarlılığı, ağız yoluyla alım yöntemine göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Parazitoitin çıkış oranları parazitlenmeden 4 ve 6 gün sonra Fenitrothion uygulanması durumunda önemli oranda azalmıştır. Parazitlenme öncesi fenitrothion uygulamalarında parazitlemeye uygun konukçu yumurta sayısında önemli bir azalma olduğunu saptamışlardır. Ayrıca Fenitrothion uygulanmış konukçu yumurtalarından elde edilen F_1 dölünün dişilerinin bu insektisite daha duyarlı olduğunu tespit etmişlerdir. Bu konukçu yumurtalarından çıkış yapan dişi parazitoitler kontroldeki dişilere oranla daha az konukçu yumurtası parazitlediklerinden *D. baccarum*'un mücadelesinde önemli bir tür olan *T. nigripedius*'un korunması amacıyla fenitrothion kullanımının sınırlandırılması gerektiği sonucuna varmışlardır.

Bayram ve ark., (2010a), *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lepidoptera: Noctuidae) ile mücadelede yaygın olarak kullanılan iki piretroitin (Deltamethrin ve Cyfluthrin) yumurta parazitoiti, *Telenomus busseolae* Gahan (Hymenoptera: Scelionidae)'ye etkilerini araştırmışlardır. Cyfluthrin'in LC_{25} dozuna maruz

bırakıldıktan sonra hayatta kalan *T. busseolae* dişilerinin, daha düşük sayıda yumurta parazitlediği saptanmıştır. Ancak her iki insektisit LC₂₅ dozlarına maruz kalmış dişilerin parazitledikleri yumurtaların çıkış oranı ve çıkan parazitoit popülasyonunun eşey oranında bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Yine de, her iki etken maddenin parazitoitlerin ömür uzunluğunu olumsuz etkilediğini tespit etmişlerdir. Bunlarla beraber, deltamethrin'in parazitoitin konukçu feromonu salınan olfaktometre koluna yönelme davranışı üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığına fakat Cyfluthrin uygulanan parazitoitlerin bu olfaktometre koluna yönelimlerinde olfaktometre kolunda geçirilen zaman, doğrusal hız ve açısal hız gibi parametreler bakımından olumsuz etkide bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Bayram ve ark., (2010b), Deltamethrin ve Cyfluthrinin *Telenomus busseolae*'nin birinci ve ikinci larva dönemleri ile pupa dönemine etkilerini araştırmışlardır. Parazitoitin çıkış oranının hem etken madde hem de uygulamanın yapıldığı ergin öncesi dönemlere göre farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir. Deltamethrinin parazitoitin larva döneminde uygulandığında Cyfluthrinin ise pupa döneminde uygulandığında parazitoitin çıkış oranlarını olumsuz etkilediğini saptamışlardır. Çiftleşmemiş *S. nonagrioides* dişilerinden elde edilen ve *T. busseolae* için yakın mesafe kairomonu olarak rol oynayan abdominal pulların bulunduğu açık alan denemelerinde, Cyfluthrin uygulanan parazitli konukçu yumurtalarından çıkan parazitoitlerin bu kairomonal kaynağa vermiş oldukları tepkinin kontrol ve deltamethrin uygulanmış parazitli yumurtalardan elde edilen bireylere göre daha düşük olduğunu göstermişlerdir. Deltamethrin uygulamaları ile karşılaştırıldığında Cyfluthrin uygulanmalarının parazitoit için olumsuz etkilerinin daha yüksek olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Insektisitlerin lethal etkilerinin yanı sıra sublethal etkilerinin mutlaka araştırılması ve çalışmanın yarı tarla veya tarla koşullarında yapılmasının bu insektisitlerin gerçek etkilerinin belirlenebilmesi için gerekliliğine dikkat çekmişlerdir.

Carmo ve ark., (2010); Soya alanlarında kullanılan bazı pestisitlerin yumurta parazitoiti *Telenomus remus*'un; *S. frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) yumurtalarını parazitleme yeteneği ve parazitlenen konukçu yumurtalarından parazitoit çıkışı oranlarına etkisini araştırmışlardır. Bu çalışma sonucuna göre insektisitlerden, Chlorpyrifos, Acephate, Beta-Cyfluthrin, İmidacloprid, Spinosad ve Pyrethroidlerin parazitoite IOBC kriterlerine göre zehirli olduğunu, ancak Methoxyfenozide,

Diflubenuron ve Flufenoxuronun hiçbir olumsuz etkisinin olmadığını saptamışlardır. Çalışmada kullanılan herbisitlerden sadece Glyphosate, İmazethapyr ve 2,4-D Amin etkili maddelerinin parazitoitin birinci ve ikinci gün parazitlenme yeteneği üzerine olumsuz etkisi olmadığını fakat Paraquat'ın en zararlı herbisit olduğu sonucuna varmışlardır. Diğer herbisitlerin parazitoitin ilk gün parazitlenmesine olumsuz etkisi olmadığı, ancak *T. remus*'un ikinci gün parazitlenme oranlarına farklı oranlarda olumsuz etkide bulunduğunu saptamışlardır. IOBC kriterlerine göre Fungisitlerin zararsız veya az zararlı olduğunu belirtmişlerdir.

Dupont ve ark., (2010), Chlorpyriphos etken maddesinin LD₂₀ ve LD_{0.1} dozlarının iki farklı *Trichogramma* türünün, *T. evanescens* ve *T. semblidis*, eşeysel feromon algıları üzerine etkilerini araştırmışlardır. LD₂₀ dozu uygulanan her iki türün erkek bireylerinin dişileri ayırt etme etkinliklerini düşürdüğünü tespit etmişlerdir. LD_{0.1} dozunun *T. semblidis* erkeklerinde benzer bir etki gösterdiğini bulmuşlardır.

Delpuech ve Leger, (2011), Yumurta parazitoiti, *Trichogramma brassicae*'nin parazitlenme davranışı üzerine Chlorpyriphos etken maddesinin etkilerini araştırmışlardır. İnsektisidin ilk yumurtaların parazitlenmesinde parazitoitin etkinliğini süperparazitlemeyi azaltmak suretiyle arttırdığını, parazitlenmiş yumurtaların insektisit uygulanan dişiler tarafından reddedilmesini etkilediğini ve insektisit uygulanan dişilerin daha fazla anten yaklaşmasıyla ile reddetme ve ovipozitor ile reddetme davranışı gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Dolayısıyla, insektisit öncelikle antennal tepkileri arttırmış olsa da daha sonra antennal algıyı olumsuz etkilemiştir. Parazitoitin antennal algıyı daha sonra ovipozitorial algı ile telafi etmeye çalıştığını ancak bu davranış değişiminin daha fazla zaman gerektirmesi nedeniyle parazitoitin etkinliğini düşürdüğünü ortaya koymuşlardır.

Delpuech ve ark., (2012), Deltamethrin etken maddesinin iki simpatrik *Trichogramma* türünün *T. evanescens* ve *T. semblidis* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) erkek bireylerinin dişi feromonlarına verdikleri tepkiler üzerindeki etkileri araştırmışlardır. LD₂₀ ve LD_{0.1} dozunun akut toksisite yoluyla uygulandıklarında, yüksek dozun *T. semblidis*'in feromona yönelimine olumsuz etki ettiğini ancak düşük dozun herhangi bir etkisinin olmadığını bulmuşlardır. Her iki deltamethrin dozununda *T. evanescens* için eşeysel feromon algısını arttırdığını tespit

etmişlerdir. Dolayısıyla, insektisitlerin farklı dozlarda farklı türlerde davranış farklılıklarına yol açabileceğini belirlemişlerdir.

Sohrabi ve ark., (2012), Beyaz sinek parazitoiti, *Encarsia inaron* (Walker) (Hymenoptera: Aphelinidae) ergin ve ergin öncesi dönemlerine İmidacloprid ve Buprofezin etkili maddelerinin lethal ve sublethal etkilerini incelemişlerdir. Her iki etkili maddenin de arazi koşullarında tavsiye edilen dozlarda parazitoitin ergin öncesi dönemlerine (larva ve pupa) karşı kullanılması durumunda parazitoitin çıkış oranlarını düşürdüğünü bulmuşlardır. Buprofezin'in ergin parazitoitler üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. *E. inaron* için imidacloprid'in LC₅₀ değerini 208.9 ppm olarak saptamışlardır. Parazitoitin larva döneminin İmidacloprid'e maruz kaldığında, çıkış yapan erginlerin yaşam süresi ve meydana getirdikleri toplam birey sayılarının önemli oranda düştüğünü, ancak buprofezinden olumsuz etkilenmediklerini tespit etmişlerdir. Parazitoitin her iki insektisite maruz kalma zamanına bağlı olarak parazitoitin günlük üremesinin önemli şekilde etkilendiği ve parazitoitin F₁ dölünün eşey oranında da önemli bir etkileri olduğunu bildirmişlerdir. Ergin öncesi dönem uygulamalarının parazitoitin bazı yaşam tablosu bileşenlerine etkisi görülmesine rağmen ergin dönem uygulamalarında herhangi bir farklılık olmadığı sonucuna varmışlardır.

Wang ve ark., (2012), Asya mısır kurdu, *Ostrinia furnacalis* (Lepidoptera: Crambidae)'nın en etkin parazitoitlerinden biri olan *Trichogramma nubilale* (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'ye mısır tarımında en yaygın kullanılan insektisitlerin akut toksisitelerinin belirlenmesine dönük yürüttükleri bu çalışmada Karbamatlı ve Organik fosforlu insektisitlerin akut toksisitelerin en yüksek olduğunu ve LC₅₀ değerlerinin sırasıyla 0.081-2.10 mg/litre ve 0.12-0.95 mg/litre arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Parazitoit için Fenilpyrazoller (Butane-Fibronil hariç), Neonikotinoitler, Avermectinler ve Pyretroitlerin orta derece akut zehirli olduklarını, böcek büyüme düzenleyici kimyasalların (IGR) en düşük akut zehirli özellikte olduklarını saptamışlardır. Yapmış oldukları risk analizine göre Neonikotinoitler, Avermectinler, Pyrethroidler, IGR'ler ve Phenylpyrazollerin (Butane-Fipronil hariç) parazitoit için güvenli ancak Organik Fosforlu ve Karbamatlı insektisitlerin orta ve yüksek derecede toksik oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Elde edilen sonuçların mısır

üretim alanlarında Lepidopter zararlılara karşı tüm savaş çalışmalarında, biyolojik savaş ve kimyasal savaş yöntemlerinin bir arada kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Biondi ve ark., (2013), altı adet biyoinsektisidin (Abamectin, Azadirachtin, *Bacillus thuringiensis* (Bt), Borax Plus Citrus yağı, Emamectin Benzoate ve Spinosad) *Bracon nigricans* (Hymenoptera: Braconidae) ergin ve pupaları üzerindeki letal ve subletal etkilerini araştırmışlardır. Ergin ve pupalarda spinosadın sırasıyla %100 ve %80 ölüme yol açtığını, birçok biyoinsektisidin düşük seviyelerde akut toksisiteye yol açtığını ancak subletal etkilerde bulunduğunu bildirmişlerdir. Emamectin benzoate ve Abamectinin hayatta kalan dişi bireylerde ve uygulamanın yapıldığı pupalardan çıkan bireylerin gelişmesinde olumsuz etkiler gösterdiklerini belirtmişlerdir. Bt'nin parazitoitin ergin ve pupaları için en güvenilir biyoinsektisit olduğunu saptamışlardır. Dolayısıyla, araştırmacılar, akut toksisitenin tek başına pestisitlerin hedef dışı organizmalar üzerindeki net etkisini ortaya çıkarmak için yeterli olmadığını bunun için yaşam tablosu parametrelerinin araştırılmasına ihtiyaç bulunduğunu ileri sürmüşlerdir.

Delpuech ve Delahaye, (2013), çalışmalarında, Deltamethrin'in LD₂₀ dozunun *Trichogramma brassicae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) dişilerinin parazitlenme davranışı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. İnsektisit uygulamasına maruz kalan dişilerin daha az yumurtayı parazitlediğini, parazitlenmiş ve uygun olmayan yumurtalar üzerinde daha fazla vakit harcadıklarını ve parazitlenmiş yumurtaları parazitlemeye çalıştıklarını tespit etmişlerdir. Parazitoitin parazitlenmiş konukçu yumurtalarını inceleme (anten veya ovipozitor incelemeleri) davranışlarını etkilediğini saptamışlardır.

Smaniotto ve ark., (2013), *Telenomus podisi* (Ashmead) (Hymenoptera: Scelionidae) üzerine Geranium yağı, Natualho, Pironat, Rotenat, Natuneem ve Compostonat'ın önerilen dozlarının etkilerini incelemişlerdir. Cam tüp içerisine konulmuş uygulama yapılan ve yapılmayan *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) yumurtalarını veya cam tüp içerisinde yalnızca uygulama yapılan yumurtaları vermek suretiyle denemeler yürütülmüştür. Parazitlenme oranı, çıkış oranı, yumurta-ergin periyodu ve eşey oranları karşılaştırılmıştır. Seçmeli testlerde Compostonat, Natualho ve Geranium yağının parazitlenme oranlarını düşürdüğünü, seçimsiz testlerde Natualho ve Geranium yağının benzer bir etki gösterdiğini bildirmişlerdir. Parazitlenme öncesi uygulamalarda, Compostonat ve Geranium yağının

çıkış oranını azalttığını, yumurta-ergin periyodunun ise Natualho uygulamasından etkilediğini ortaya koymuşlardır. Parazitlenme sonrası uygulamalarda Rotenat uygulamasının parazitlenme oranını azalttığını, eşey oranı ve çıkış yapan ergin birey sayılarının Natualho ve Geranium yağı uygulamalarından olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir. Çalışma sonunda, natuneem maddesinin *T. podisi* için test edilen parametreler ve aktif maddeler bakımından selektif olan tek biyopestisit olduğu sonucuna varmışlardır.

Sohrabi ve ark., (2013), Beyazsinek, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae)'in önemli bir doğal düşmanı olan *Eretmocerus mundus* (Hym.: Aphelinidae)'un farklı biyolojik dönemleri üzerine İmidacloprid ve Buprofezinin letal ve subletal etkilerini araştırmışlardır. Her iki insektisit önerilen tarla dozları parazitoitin ergin çıkış oranlarını düşürdüğünü, ancak ne biyolojik dönemler (larva ve pupa) ne de uygulama süresinin çıkış oranları üzerine etki ettiğini ve nitekim dönemler ve uygulama süresi arasında herhangi bir ilişki olmadığını belirtmişlerdir. Buprofezinin ölüm oranı üzerine önemli bir etkisinin olmadığını, İmidaclopridin LC₅₀ değerinin 4.75 ppm olduğunu, her iki insektisit parazitoitin yaşam süresi ve üreme gücünü olumsuz etkilediğini ancak eşey oranlarına önemli etkilerinin olmadığını ortaya koymuşlardır. Bunun yanı sıra, populasyon parametrelerinin de her iki insektisit uygulamasından olumsuz etkilendiğini belirtmişlerdir.

Poorjavad ve ark., (2014), *Ferula assafoetida* L. (Umbelliferae)'nin yağ özlerinin *Trichogramma embryophagum* ve *T. evanescens* üzerindeki fumigant toksisitesini araştırmışlardır. Her iki türünde uygulamanın LC₁ (877 ppm) dozundan yaşam süresi, dişilerin üreme kapasiteleri ile F₁ parazitoitlerin hayatta kalma oranı, gelişme süresi, kanat büyüklüğü ve eşey oranı bakımından olumsuz etkilendiğini saptamışlardır. Bunun yanında, esansiyel yağ uygulamalarının, her iki türün eş arama süresinin arttığını ancak çiftleşme oranları, çiftleşme süreleri ve F₁ eşey oranlarını azalttığını belirlemişlerdir.

Sohrabi ve ark., (2014), *Eretmocerus mundus*'un işlevsel tepkisi üzerine imidacloprid'in LC₂₅ ve buprofezin'in önerilen tarla dozunun yan etkilerini araştırmışlardır. İmidacloprid ve kontrol grubunu oluşturan parazitoitlerin benzer işlevsel tepkiler gösterdiklerini ancak, Buprofezin grubunun işlevsel tepkilerinin

diğerlerine göre farklılıklar gösterdiğini saptamışlardır. Imidaclopridin parazitoitlerin konukçu parazitlenme davranışlarını olumsuz etkilediğini ve entegre zararlı yönetim stratejilerinde dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Wang ve ark., (2014), *Trichogramma evanescens* üzerine yedi farklı gruba ait insektisitlerin etkilerinin araştırıldığı çalışmada, Organikfosforlular ve Karbamatların en yüksek akut toksisiteye neden olduğu, Phenylpyrazollardan Ethiprole'ün grup içerisinde en düşük toksisiteye sebep olduğunu bildirmişlerdir. LC₅₀ değerleri bakımından, avermectinler, pyrethroidler ve neonikotinoitlerin daha düşük düzeyde toksik olduklarını ve böcek gelişim düzenleyicilerinin ise, parazitoit için en düşük toksisiteye sahip olduklarını belirlemişlerdir. Bu çalışmanın, *T. evanescens* için entegre zararlı yönetimlerinde bitki koruma ürünleriyle birlikte kullanımına ışık tutacağı sonucuna varmışlardır.

Biondi ve ark., (2015), mineral yağı ve bir juvenil hormon analogu olan Pyriproxyfen'in *Aphytis melinus*'un ergin ve larvaları üzerine letal ve subletal etkilerini incelemişlerdir. Mineral yağın erginlerde yüksek ölümlere yol açtığını ve larvalarda daha az akut toksisiteye neden olduğunu, ancak, üreme ve eşey oranlarını etkilemediğini belirtmişlerdir. Priproxyfenin hayatta kalan dişilerin üreme kapasitesine letal veya subletal etki göstermediğini, larvaların kuvvetli akut toksisite ve üreme kabiliyetlerinde (ergin dönemleri için) düşüş meydana getirdiğini saptamışlardır. Ergin parazitoitlerin uygulama yapılmış konukçulardan ziyade kontrolleri tercih ettiklerini, yalnızca uygulama yapılmış konukçular verildiğinde mineral yağın parazitlenme oranını düşürdüğünü bildirmişlerdir. Parazitoitin doğal popülasyonları ile salınacak olan popülasyonlarının bu etken maddelerle zamanlama faktörü göz önünde bulundurularak uygulamalarda entegre edilebilecekleri sonucuna varmışlardır.

Khan ve ark., (2015), *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) erginleri üzerine 19 farklı pestisit in akut toksisitesini ve 11 pestisit in parazitoitin konukçu arama davranışı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Önerilen tarla dozu bakımından 24 saatte Fipronil, Dinotefuran, Spinetoram, Tolfenpyrad ve Abamectin'in %100 ölüme sebep olduklarını, Acetamipridin bunlardan daha az toksik olduğunu ve geri kalan ürünlerin toksik olmadıklarını ortaya koymuşlardır. Toksik olmayanlardan önerilen dozu arttırıldığında yalnızca Glufosinate

Ammonium toksisiteye neden olduğunu, parazitoitin konukçu arama davranışının yalnızca Tolfenpyrad tarafından etkilendiğini ayrıca bildirmişlerdir. Dolayısıyla, bu çalışma da kullanılan birçok pestisit *T. pretiosum* ile uyumlu bir şekilde kullanılabileceği sonucuna varmışlardır.

Kurtuluş ve Kornoşor, (2015), Chlorpyrifos Ethyl, İndoxacarb, Chlorantraniliprole, Deltamethrin, Lambda-Cyhalothrin ve Novaluron'un *Trichogramma evanescens*'in ergin öncesi (yumurta-larva, prepupa ve pupa) dönemlerine etkilerini araştırmışlardır. Chlorpyrifos Ethyl'in tüm biyolojik dönemler için %100 ölüme neden olduğunu, Deltamethrin ve Lambda-Cyhalothrin'in çıkış oranlarına etki etmediğini ancak parazitlenme oranlarını ve F₁ deki dişi birey oranlarını azalttığını tespit etmişlerdir. Novaluron'un çıkış oranlarını olumsuz etkilediğini ancak F₁'e olumsuz bir etkisinin olmadığını, Chlorantraniliprole ve İndoxacarb'ın tüm ergin öncesi dönemler için zararsız olduğunu saptamışlardır.

Li ve ark., (2015), dört adet yaygın olarak kullanılan Neonikotinoidin (İmidacloprid, Dinotefuran, Nitenpyram ve Thiamethoxam) ve bir Pyridine aomethine'nin (Pymetrozine) *Trichogramma ostrinae* üzerine akut toksisitesini incelemişlerdir. Thiamethoxam ve Dinotefuran aşırı yüksek riskli, İmidacloprid ve Nitenpyram yüksek riskli ve Pymetrozine düşük riskli olarak belirlemişlerdir. Dinotefuran kalıntılarının dişi parazitoit ömür uzunluğuna olumsuz subletal etkileri olduğunu, parazitlenme yapan dişi yüzdelерinin Pymetrozine, Thiamethoxam ve dinotefuran uygulamalarından sonra azaldığını, bu üç insektisit in ayrıca dişi başına meydana getirilen birey sayılarını da olumsuz etkilediğini ve çıkış oranlarını düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda Nitenpyram etken maddesinin *T. ostrinae* salımından önce uygulanması durumunda güvenle kullanılabileceği vurgulanmıştır.

Wang ve ark., (2016), Beta-Cypermethrin ve Spinosad'ın *Trichogramma chilonus* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) yumurtlama ve konukçu ayırt edebilme davranışı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Beta-cypermethrin'in LC₁ veya LC₂₀ dozlarının dişilerin, beslenme ve yumurtlama davranışında daha fazla tekrarlamalar meydana getirdiğini ve daha uzun bir post-ovipozisyon süresi geçirdiklerini belirtmişlerdir. Spinosad LC₂₀'nin hem ovipozisyon oranını düşürdüğünü hem de

ovipozisyon süresini uzattığını ve ayrıca parazitli ve parazitlenmemiş konukçu yumurtalarını ayıramadığını, her iki insektisit LC₂₀'lerine maruz kalan dişilerin konukçu yumurta paketi üzerinde daha fazla süre geçirdiklerini tespit etmişlerdir. Bundan dolayı bu insektisitlerin kullanımının dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Delpuech ve ark., (2017), Chlorpyrifos'un LC₂₀ dozunun, *Leptopilina boulardi* (Hymenoptera: Figitidae)'nin iki ırkının parazitlenme davranışı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Uygulamanın parazitoitin her iki ırkında da süperparazitlenme oranında artışa yol açtığını belirlemişlerdir.

Pazini ve ark., (2017), Brezilya'nın sulu çeltik tarımı koşullarında kullanılan pestisitlerin yumurta parazitoiti *Telenomus podisi* üzerindeki yan etkilerini belirlemeye dönük olan çalışmada 13 insektisit, 11 fungusit ve 11 herbisit kullanılmıştır. Böceklerde nörotoksik yoldan ölüme yol açan Cypermethrin, Lambda-Cyhalothrin, Zeta-Cypermethrin, Etofenprox, Thiamethoxam, Thiamethoxam + Lambda-Cyhalothrin, Acetamiprid + Alphacypermethrin ve Bifenthrin + Alpha-Cypermethrin + Carbosulfan'ın *Telenomus podisi* 'nin parazitlenmiş yumurtadan çıkış oranlarına ve üreme kapasitesine Fungusitlere ve herbisitlere oranla daha zararlı olduklarını dolayısıyla çeltik alanlarında entegre zararlı yönetimlerinde kullanımlarının sakıncalı olduklarını bildirmişlerdir.

Parsaeyan ve ark., (2017), Emamectin Benzoate (Avermectin) ve Cypermethrin (Piretroid) etken maddelerinin *T. brassicae* üzerindeki etkilerini incelemiş oldukları çalışmalarında, her iki insektisit önerilen tarla dozlarının ergin öncesi dönemler için sırasıyla %72 ve 80.7 ölüme yol açtığını, bu insektisitlerin LC₅₀ dozlarının kuru film kalıntı metoduna göre sırasıyla 2.7 ve 0.5 µg.ml⁻¹ olduğunu tespit etmişlerdir. Her iki insektisit LC₃₀ dozlarına maruz kalan parazitoit populasyon artış oranlarının kontrol parsellerinden daha düşük olduğunu ve parazitoit döl süresinin uygulamalardan olumsuz etkilendiğini ortaya koymuşlardır.

Penca ve Hodges, (2017), Pyriproxyfen uygulanan *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) yumurtalarının çıkış oranının azaldığını bulmuşlardır. Zararlının yumurta parazitoiti olan *Trissolcus japonicus* (Hymenoptera: Scelionidae)'a Pyriproxyfen uygulaması yapılan dişi parazitoitlere konukçu dişilerinden elde edilen

yumurtalar sunulduğunda parazitoitin yumurtaları parazitlediği görülmüştür ancak bu parazitlenmiş yumurtalardan parazitoit çıkışı olmadığını bildirmişlerdir.

Wang ve ark., (2017a), İki insektisit (Beta-Cypermethrin ve Spinosad) *Trichogramma chilonus* (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'un eşeysel iletişimi ve çiftleşme davranışı üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Yalnızca erkek bireyler beta-cypermethrin LC₂₀'e maruz kaldıklarında eşey feromonu algılarının olumsuz etkilendiği ve erkek bireylerin erkek ve dişi bireyleri ayırt edemediklerini ve LC₁ dozuna ise erkek bireylerdeki eşey feromonu algısını olumsuz etkilerken erkek ve dişileri daha iyi ayırt edebilmelerine yol açmıştır. Spinosad LC₂₀ dozuna maruz kalan erkek bireylerin çiftleşmelerinin daha yavaş başladığını ve daha kısa sürede bittiğini ve LC₁ dozuna maruz bırakılanların eşey feromonu algılarının arttığını bulmuşlardır. Her iki insektisit LC₂₀ dozlarının her iki eşeye uygulandıklarında çiftleşme davranışları üzerine olumsuz etkiler gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bu gibi nedenlerden dolayı bu insektisitlerin böceklerdeki eşeysel iletişimi ve çiftleşme davranışını olumsuz etkilediğini ortaya koymuşlardır.

Wang ve ark., (2017b), İki insektisit (Beta-Cypermethrin ve Spinosad) *Trichogramma chilonus* (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'un erkek bireylerin eşey feromon algısına ve eş seçimine etkilerini araştırdıkları çalışmada, Beta-Cypermethrin LC₂₀'nin eşey feromonu algısını ve çiftleşme oranını olumsuz etkilediğini ve bu olumsuz etkilerin hayatta kalan erkek bireylerin yürüme davranışlarında meydana gelen düşüşten kaynaklanmadığını belirtmişlerdir. Spinosad LC₂₀'nin erkek yürüme davranışını olumsuz etkilediğini fakat erkek bireylerin eşey ayırt edicilik kabiliyetlerine ve çiftleşme oranına etki etmediğini bulmuşlardır. Bu iki insektisit LC₁ dozlarının test edilen parametreler bakımından parazitoit üzerinde önemli bir etkilerinin olmadığını belirlemişlerdir.

Zantedeschi ve ark., (2018), *Telenomus podisi* ve *Trissolcus basalis* üzerine soya tarımında kullanılan 15 pestisidin seçiciliğini araştırmışlardır. Pestisitler zarar düzeyine göre 4 farklı sınıfta değerlendirilmiştir. Araştırmacılar, parazitizm öncesi uygulamalarda İmidacloprid+Beta-Cyfluthrin, Deltamethrin, Lambda-Cyhalothrin+Thiamethoxam, Acephate ve Fenithrothion'un parazitleme oranını azalttığını tespit etmişlerdir. Flubendiamide, Diflubenzuron, Bacillus thuringiensis,

Lufenuron isimli insektisitler ile İsoptopylamine isimli herbisidin zararsız olduğu belirlenmiştir. Parazitizm öncesi uygulamalarında Pyraclostrobin+Metconazole *T. basalis*'in parazitlenme oranını düşürdüğünden az zararlı olan sınıfa dahil edilmiştir. Parazitlenme sonrası testlerde, bahsedilen tüm pestisitlerin her iki parazitoite zararsız oldukları sonucuna varmışlardır. Parazitlenme öncesi testlerde, kullanılan pestisitlere *T. basalis*'in *T. podisi*'den daha hassas olduğu belirlenmiştir.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Mısır Koçankurdu (*Sesamia nonagrioides*)'nun üretimi

Doğadan mısır sap ve koçanlarından toplanan olgun koçankurdu larvaları ve pupaları kültür kaplarına alınmış ve laboratuvarında 26 ± 1 sıcaklık, $\%65\pm5$ orantılı nem 16:8 saat aydınlatmalı koşullarda gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.1) Larvalar yaz aylarında Dicle Üniversitesine ait araştırma arazisinde ekilen mısır parsellerinden elde edilen taze bitki materyali üzerinde, kış aylarında ise üretimin devamlı olarak sürdürülmesi için serada ekilen mısır bitkileri ile beslenmiştir. *Sesamia nonagrioides* üretimi $40 \times 20 \times 20$ cm ebatlarındaki plastik kutularda gerçekleştirilmiştir. Pupa dönemine ulaşan larvalar üretim kaplarından alınarak pupa bekletme kutularına alınmıştır. Pupadan ergin çıkışı sonrası erginler çiftleşip yumurta koymaları amacı ile içerisinde 10-15 günlük mısır bitkileri veya yumurtlatma düzeneğinin (üzerine parafilm sarılmış silindir kartonlar) bulunduğu kutulara konulmuşlardır (Şekil 3.2. ve 3.3.). Bırakılan yumurtalar günlük toplanıp denemeler veya üretim için ayrılmıştır. Konukçu üretimi için ayrılan yumurtalar 26 ± 1 sıcaklık, $\%65\pm5$ orantılı nem 16:8 saat aydınlatmalı üretim kabinlerinde bekletilmiştir. Çiftleşme ve yumurtlatma kutularına *Sesamia nonagrioides* erginlerinin beslenmesi için $\% 20$ 'lik şeker çözeltisi içinde ıslatılmış pamuk bırakılmıştır.



Şekil 3.1. Mısır bitkisi üzerinde bulunan *Sesamia nonagrioides* ergini.



Şekil 3.2. Mısır koçanı üzerinde beslenen *Sesamia nonagrioides* larvaları.



Şekil 3.3. Yumurtlatma kaplarındaki *Sesamia nonagrioides* erginleri.

3.2.Yumurta Parazitoiti (*Telenomus busseolae*)’nin üretimi

Telenomus busseolae’nin üretimi taze bir günlük *S. nonagrioides* yumurtaları kullanılarak, $26 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık $\%65 \pm 5$ orantılı nem ve 16 saat aydınlatmalı üretim odalarında gerçekleştirilmiştir. Parazitoitin üretimi, 2 cm çapında 18 uzunluğunda cam tüplerde, 2 cm eninde 12 cm uzunluğunda beyaz karton üzerine yapıştırılmış olan günlük *S. nonagrioides* yumurtaları üzerinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.4) Parazitoit erginlerinin beslenmesi için üretim tüpleri boyutlarına uygun kesilmiş asetat kağıtları üzerine damlalar halinde sürülmüş sulandırılmış bal ile sağlanmıştır.



Şekil 3.4. *Telenomus busseolae* üretiminde kullanılan *S. nonagrioides* yumurtaları.

3.3. İnsektisit Denemeleri

Mısır koçankurdu’nun yeni bırakılmış taze yumurtaları 20-25 âdeti bir paket oluşturacak şekilde gruplandırılarak ve 12×2 cm genişliğindeki karton şeritlere 50-60 yumurta paketi yapıştırıcı ile yapıştırılıp ve $26 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık $\%65 \pm 5$ orantılı nem ve 16 saat aydınlatma koşullarında 24 saat boyunca 20-30 adet dişi parazitoitle bir arada tutularak parazitlenmesi sağlanmıştır. Parazitlenmiş olan yumurta paketleri (20-25

yumurta/paket) ayrılıp 1.5×1 çapındaki cam tüplere yerleştirilmiştir. Parazitlenmiş yumurtalar aynı koşullar altında 2 gün ve 8 gün bekletilerek parazitoitin farklı biyolojik dönemleri (genç larva ve pupa dönemi) elde edilmiştir. İki günlük parazitoidler larva dönemi olurken, sekiz günlük parazitoidler pupa döneminde olması sağlanmıştır. Denemelerde parazitoitin farklı ergin öncesi dönemlerine Chlorpyripos Ethyl EC 480 g/lt (Dursban 4) (Dow agrosience) ve Profenofos EC 500 g/lt (Nematec) etkileri araştırılmıştır. İki farklı gelişme dönemindeki parazitlenmiş yumurtalara her iki insektisidin tarla dozu ve ½ ile seyreltilmiş 3 farklı dozu uygulanmıştır. Dozlar insektisitlerin formülasyonuna göre 1000 ml saf su ile sulandırılarak elde edilmiştir. Buna göre Chlorpyripos Ethyl için 0.18 ml (önerilen tarla dozu), 0.09, 0.045 ve 0.025 ml/l ve Profenofos için 0.1 (önerilen tarla dozu), 0.05, 0.025 ve 0.0125 ml/l dozlarının parazitoitin farklı ergin öncesi dönemlerine etkileri araştırılmıştır. Her seri için uygulanan en yüksek doz, tarla dozuna eşittir. Rastgele seçilen yumurta parazitli paketleri 1 saniye boyunca belirtilen insektisit doz konsantrasyonuna batırılarak, tüm yumurtaların yeterli ve homojen bir şekilde insektisitlere maruz kalması sağlanmıştır. Kontrol gruplarına ise sadece saf su uygulanmıştır. Her bir uygulama için yeni emülsiyonlar hazırlanmıştır. Bu uygulamalara maruz kalan yumurta paketleri 24 saat 24 ± 1 sıcaklık 45 ± % 5 nem koşullarında bekletilmiştir. Daha sonra bu yumurta paketleri küçük cam tüplere (1 × 6 cm) aktarılmış ve 26 ± 1°C sıcaklık % 65 ± 5 orantılı nem ve 16 saat ışıklanma koşullarında 25 gün boyunca günlük olarak kontrol edilerek, parazitoit çıkışları kaydedilmiştir.

3.4. Her iki insektisit farklı dozlarının çıkış sonrası *Telenomus busseolae* bireylerinin üreme gücü, çıkış oranı ve eşey oranları üzerine etkilerinin belirlenmesi

Telenomus busseolae provijenik bir parazitoit olduğu için ömrü boyunca bıraktığı yumurtaların çoğunu (>%50) ömrünün ilk iki gününde koymasından dolayı, ergin öncesi insektisitlerin farklı dozlarına maruz bırakılmış parazitoitlerin, çıkış sonrası üremelerine etkileri *T. busseolae* dişilerinin 48 saatlik üreme kapasiteleri değerlendirmeye alınmıştır (Chabi-Olaye ve ark., 1997; Sertkaya ve Kornoşor 2003). Bunun için çıkış sonrası bir erkek bir dişi *T. busseolae* bireyi 1.5 × 6 cm cam tüplere

alınarak çiftleşmesi ve beslenmesi amacıyla 24 saat boyunca laboratuvar koşullarında bekletilmiştir. Bu süre sonunda erkek birey uzaklaştırılarak dişi bireye 100 ± 5 yumurta verilecek ve yumurta paketi 24 saatin sonunda yenisi ile değiştirilmiştir. Böylece parazitoitin 48 saatlik parazitleme gücü, parazitlediği yumurtaların açılma oranı ve eşey oranı saptanmıştır.

3.5. İstatistiki Analizler

Elde edilen verilerin yapısına göre yüzde değerler (parazitli yumurtaların açılma oranları, eşey oranları) arcsin karekök transformasyonuna, sayımsal veriler (parazitlenen yumurta sayıları) ise $\log(x+1)$ transformasyonuna tabi tutulduktan sonra öncelikle üç (insektisit, insektisit dozu ve parazitoitin ergin öncesi yaşları) yönlü varyans analizine (Three way-ANOVA) tabii tutulmuştur. Sonrasında faktörlerin veya etkileşim durumuna göre 2 yönlü ve tek yönlü varyans analizine tabii tutulmuşlardır. İstatistiki olarak önemli ($P < 0.05$) bulunan faktörler Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi ile gruplandırılmışlardır. İstatistiki analizlerin tamamı SPSS (v25) programı ile yapılmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Farklı ergin öncesi yaşlardaki *Telenomus busseolae*'nin açılma oranlarına (ergin çıkış oranı) Profenofos ve Chlorpyrifos Ethyl'in etkileri

Sesamia nonagrioides yumurtalarında farklı ergin öncesi yaşlarda iki farklı insektisit farklı dozlarına maruz bırakılan yumurta parazitoiti *Telenomus busseolae*'nin açılma oranlarına (%) insektisitlerin ($F_{ins}=419.66$, $df=1$, 255 , $P<0.001$), insektisitlerin dozlarının ($F_{doz}=217.123$, $df=4$, 255 , $P<0.001$) etkileri istatistiki olarak önemli iken, parazitoitin insektisite maruz kaldığı ergin öncesi yaşı etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($F_{yaş}=0.701$, $df=1$, 255 , $P=0.403$). Ancak yaşı faktör olarak tek başına etkisinin istatistiki olarak önemsiz olmasının dışındaki insektisit, yaş, dozların kendi aralarındaki tüm interaksiyonları istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($F_{ins \times yaş}=24.363$, $df=1$, 255 , $P<0.001$; $F_{ins \times doz}=7.559$, $df=4$, 255 , $P<0.001$; $F_{yaş \times doz}=16.056$, $df=4$, 255 , $P<0.001$; $F_{ins \times yaş \times doz}=4.201$, $df=4$, 255 , $P=0.003$, Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. *Telenomus busseolae*'nin ergin çıkış oranı üzerine etki eden faktörler (Üç yönlü varyans analizi)

Varyasyon Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi (df)	Kareler Ortalaması	F	Önem seviyesi (P)
İnsektisit (ins)	43167.434	1	43167.434	419.66	<0.001
Yaş	72.119	1	72.119	0.701	0.403
Doz	89335.436	4	22333.859	217.123	<0.001
İnsektisit x Yaş	2506.092	1	2506.092	24.363	<0.001
İnsektisit x Doz	3110.231	4	777.558	7.559	<0.001
Yaş x Doz	6606.174	4	1651.543	16.056	<0.001
İnsektisit x Yaş x Doz	1728.656	4	432.164	4.201	0.003
Hata	26230.048	255	102.863		

Faktörler arasındaki interaksiyonların parazitoitin çıkış oranları üzerine etkilerinin önemli bulunması nedeniyle her faktörün etkisinin ayrı ayrı incelenmesini gerektirmiştir. Nitekim, insektisitlerin etkileri ve dozların etkilerinin yaş gruplarına göre ayrı ayrı incelenmesi hangi yaş grubunun insektisit uygulamalarından daha çok etkilendiğini ortaya koymaktadır (Khan ve Ruberson, 2017).

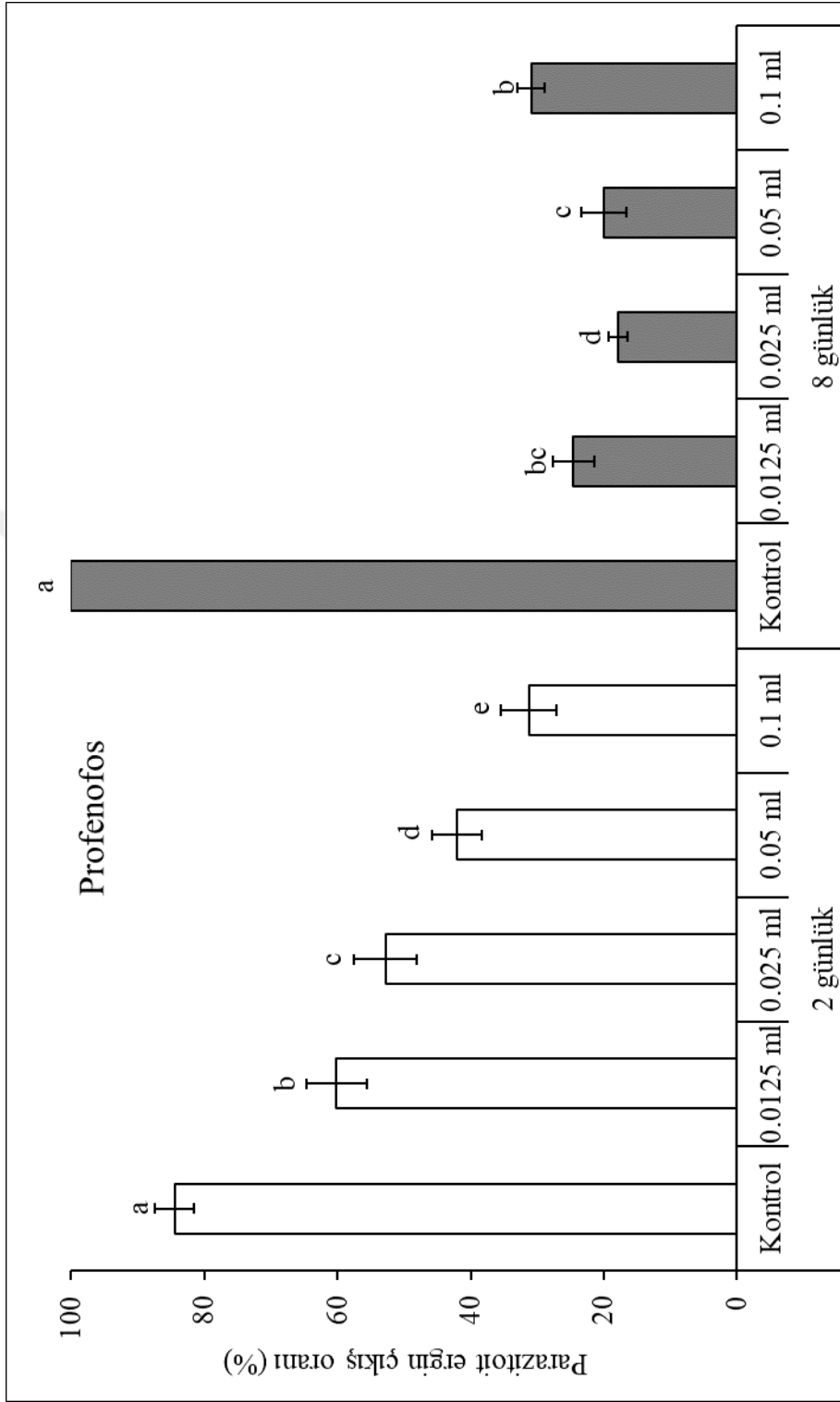
4.1.1. Farklı ergin öncesi yaşlardaki *Telenomus busseolae*'nin açılma oranlarına (ergin çıkış oranı) Profenofos'un farklı dozlarının etkileri

Profenofos'un farklı dozlarına farklı ergin öncesi yaşlarda maruz kalan *Telenomus busseolae*'nin ergin çıkış oranlarına (%) insektisit dozları ($F_{\text{doz}} = 58.552$, $df=4$, 127 , $P<0.001$) ve parazitoitin insektisite maruz kaldığı ergin öncesi yaşın etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($F_{\text{yaş}} = 13.108$, $df = 1$, 127 , $P<0.001$). Ayrıca, ergin çıkış oranlarına yaş-doz interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($F_{\text{yaş} \times \text{doz}} = 13.714$, $df=4$, 127 , $P<0.001$. Çizelge 4.2)

Çizelge 4.2. *Telenomus busseolae*'nin ergin çıkış oranı üzerine Profenofos dozları ve parazitoit yaşının etkileri (İki yönlü varyans analizi)

Varyasyon Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi (df)	Kareler Ortalaması	F	Önem seviyesi (P)
Yaş	1711.691	1	1711.691	13.108	<0.001
Doz	30584.619	4	7646.155	58.552	<0.001
Yaş x Doz	7163.648	4	1790.912	13.714	<0.001
Hata	16584.627	127	130.588		

Parazitoit larva döneminde (2 günlük) Profenofos'un farklı dozlarına maruz bırakıldığında parazitoit çıkış oranları doz artışına bağlı olarak önemli kademeli azalışlar göstermiştir örneğin; kontroldeki parazitoit çıkış oranı %84.45 iken, en yüksek doz olan (T=0.1 ml) dozunda bu %31.26 olarak gerçekleşmiştir. Profenofos doz uygulamalarının tamamında parazitoit çıkış oranları kontrole göre istatistiki olarak farklı gerçekleşmiştir. Parazitoitin Profenofos'a maruz bırakıldığı diğer yaş olan 8 günlük pupa döneminde ise, parazitoit çıkış oranları kontrole göre farklı ancak 2 günlük parazitoit çıkış oranlarındaki gibi doza bağlı kademeli bir azalış göstermemiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Ergin öncesi farklı yaşlarda *Sesamia nonagrioides* yumurtalarında Profenofos etken maddesinin farklı dozlarına maruz kalan *Telenomus busseolaenae* ergin çıkış oranları. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (Tukey HSD, $P < 0.05$).

4.1.2. Farklı ergin öncesi yaşlardaki *Telenomus busseolae*'nin açılma oranlarına (ergin çıkış oranı) Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarının etkileri

Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarına farklı ergin öncesi yaşlarda maruz kalan *Telenomus busseolae*'nin çıkış oranına (açılma oranına) insektisit dozunun ($F_{\text{doz}}=204,66$ $df= 4, 128, P<0.001$), ergin öncesi uygulama yapılan yaşların ($F_{\text{yaş}} = 11.48, df= 1,128, P<0.001$) ve her iki faktörün interaksiyon etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($F_{\text{yaş} \times \text{doz}} = 4.015, df = 4, 128, P<0.001$, Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. *Telenomus busseolae*'nin ergin çıkış oranı üzerine Chlorpyrifos Ethyl'in dozları ve parazitoit yaşının etkileri (İki yönlü varyans analizi)

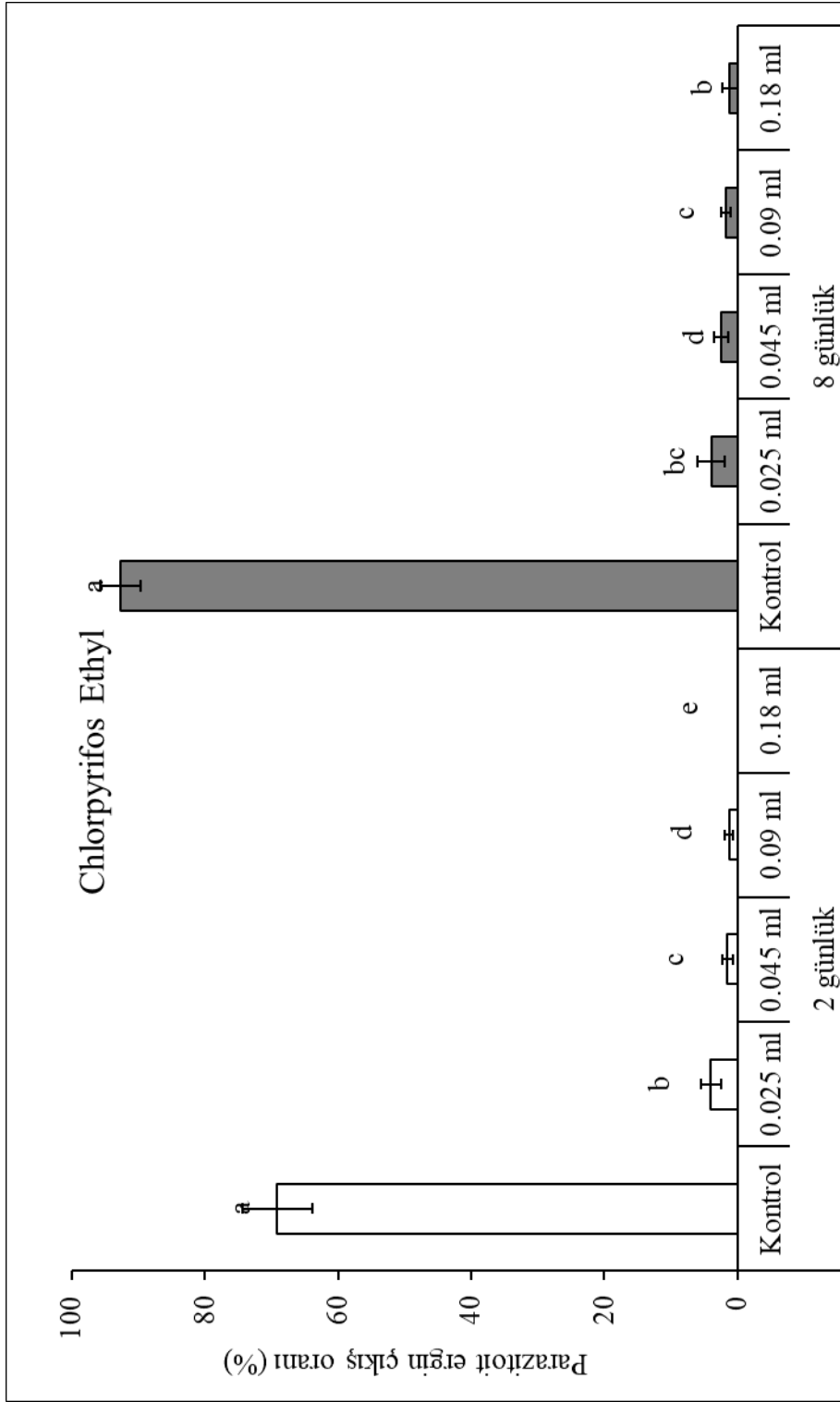
Varyasyon Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi (df)	Kareler Ortalaması	F	Önem Seviyesi
Yaş	865.261	1	865.261	11.482	<0.001
Doz	61688.725	4	15422.181	204.661	<0.001
Yaş x Doz	1210.105	4	302.526	4.015	<0.001
Hata	9645.421	128	75.355		

Chlorpyrifos Ethyl uygulanan 2 günlük parazitli konukçu yumurtalarında parazitoitin çıkış oranları kontrole önemli oranda olumsuz etkilemiş ve kontrol göre daha düşük olduğu görülmüştür. En düşük çıkış oranı Chlorpyrifos Ethyl'in tarla dozunda (0.18 ml) gerçekleşirken bu oranın diğer dozlarla istatistiki olarak benzer olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.2).

Chlorpyrifos Ethyl'in tüm dozları parazitoitin 8 günlük pupa döneminde iken uygulanması durumunda 2 günlüklerdeki benzer şekilde kontrole göre olumsuz etkilemiştir. Örneğin kontrol uygulamasında 8 günlük parazitoitlerin çıkış oranı %92.71 iken 0.025 ml (T/8), 0.045 ml (T/4), 0.09 ml (T/2) ve 0.18 ml (T) dozlarında sırası ile %3.84, %2.41, %1.65 ve %1.11 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.2). *Telenomus* cinsine ait parazitoitler üzerinde Chlorpyrifos Ethyl'in etkilerine yönelik yapılmış çalışma sayısı oldukça sınırlıdır (Carmo ve ark., 2010). Chlorpyrifos Ethyl'in IOBC kriterlerine göre *Telenomus remus* türü için zararlı grup insektisitler arasında olduğu bildirilmiştir

(Carmo ve ark., 2010). Dolayısıyla, parazitoitin çıkış oranına ergin öncesi dönemlerde yüksek düzeyde ölümlere neden olmasından dolayı bu insektisit kullanılmasının parazitoitin doğadaki biyolojik etkinliğinde önemli sorunlara neden olabileceği düşünülmektedir.





Şekil 4.2. Ergin öncesi farklı yaşlarda *Sesamia nonagrioides* yumurtalarında Chlorpyrifos Ethyl etken maddesinin farklı dozlarına maruz kalan *Telenomus busseolae*'nin ergin çıkış oranları. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistikî birbirlerinden olarak farklıdır (Tukey HSD, $P < 0.05$).

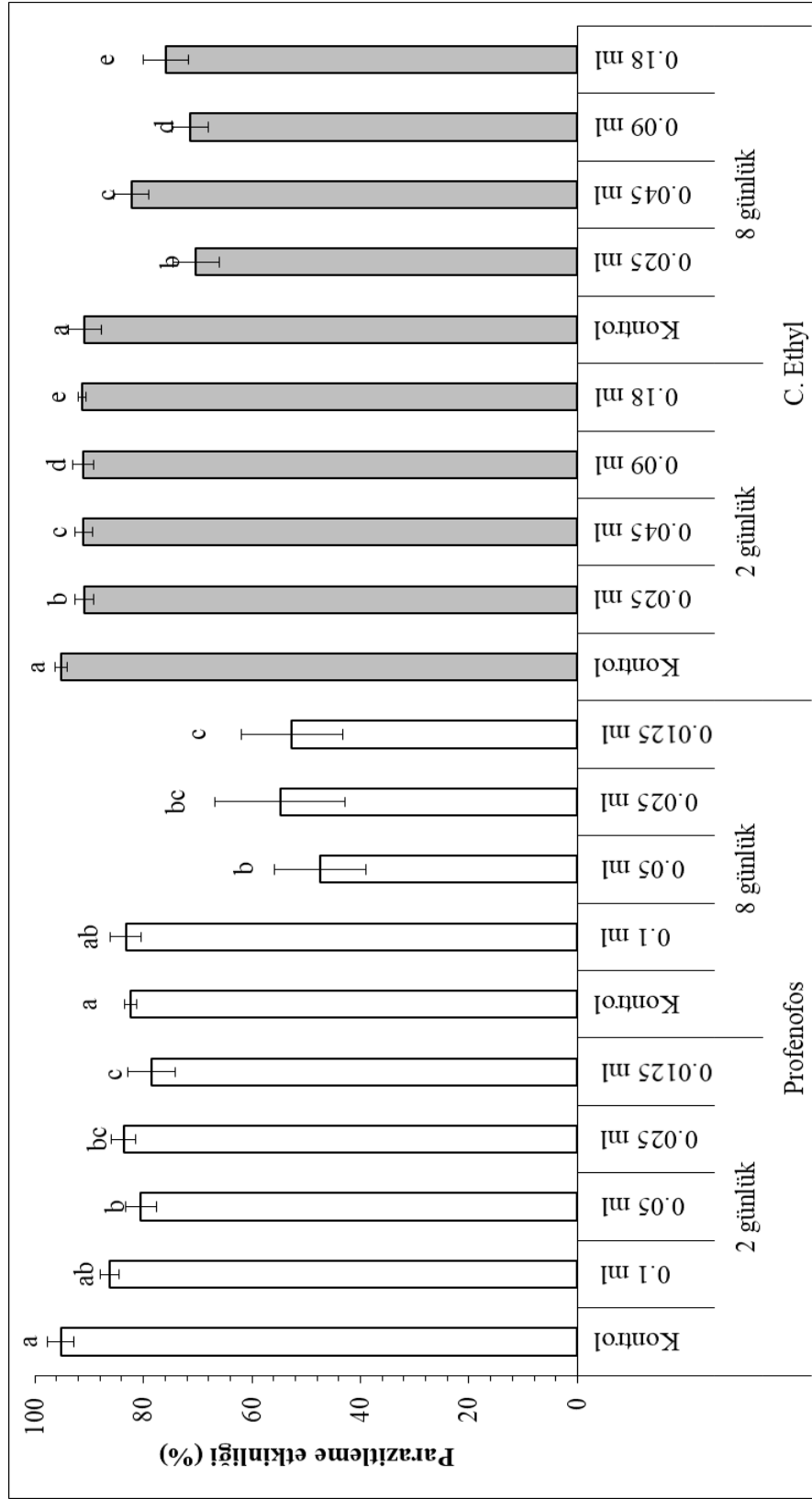
4.2. İnsektisitlerin farklı dozlarına maruz kalan parazitli *Sesamia nonagrioides* yumurtalarından çıkan *Telenomus busseolae* erginlerinin parazitleme etkinliği

İki insektisit farklı dozlarına farklı ergin öncesi dönemlerdeki parazitlenmiş yumurtalarda maruz kalıp çıkış yapan *Telenomus busseolae* dişilerinin parazitleme etkinliğine; insektisitler, insektisitlerin dozları ve parazitoitin maruz kaldığı ergin öncesi yaşların etkilerinin istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($F_{ins}=27.082$, $df=1$, 177 , $P<0.001$; $F_{yaş}=73.216$, $df=1$, 177 , $P<0.001$; $F_{doz}=14.68$, $df=4$, 177 , $P<0.001$). Ancak insektisit $\times$ yaş ve doz $\times$ yaş interaksiyonlarının parazitoitin parazitleme yüzdesi üzerine etkileri ise önemsiz bulunmuştur ($F_{ins \times yaş}=3.042$, $df=1$, 177 , $P=0.083$; $F_{yaş \times doz}=1.442$, $df=4$, 177 , $P=0.222$). İnsektisitlerin farklı dozlarına maruz kalan parazitli yumurtalardan çıkış yapan *T. busseolae* erginlerinin parazitleme yüzdeleri üzerine insektisit $\times$ doz ve insektisit $\times$ yaş $\times$ doz interaksiyonlarının etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($F_{ins \times doz}=4.374$, $df=4$, 177 , $P=0.002$; $F_{ins \times yaş \times doz}=2.86$, $df=4$, 177 , $P=0.025$, Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4 *Telenomus busseolae*'nin parazitleme etkinliği üzerine etki eden faktörler (Üç yönlü varyans analizi)

Varyasyon Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi (df)	Kareler Ortalaması	F	Önem Seviyesi
İnsektisit (ins)	3179.243	1	3179.243	27.082	<0.001
Yaş	8595.216	1	8595.216	73.216	<0.001
Doz	6893.838	4	1723.460	14.681	<0.001
İnsektisit x Yaş	357.082	1	357.082	3.042	0.083
İnsektisit x Doz	2053.731	4	513.433	4.374	0.002
Yaş x Doz	677.166	4	169.292	1.442	0.222
İnsektisit x Yaş x Doz	1342.976	4	335.744	2.860	0.025
Hata	20778.899	177	117.395		

Telenomus busseolae'nin parazitleme oranları her iki insektisit uygulamasının farklı yaşlar için oluşturulan kontrol grupları arasında benzerlik göstermiştir. Her iki insektisit farklı yaş gruplarında oluşturulan uygulama dozları ile kontrol grupları arasındaki parazitleme oranları farklılık göstermiştir. Dolayısıyla kontrol grubu olarak ele alınan yumurta paketlerinden çıkış yapan ergin parazitoitlerin parazitleme oranları uygulama dozlarından yüksek bulunmuştur (Şekil 4.3). *Telenomus busseolae*'nin parazitleme oranları her iki insektisit için 8 günlük olanlarda 2 günlük olanlara göre daha düşük tespit edilmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Farklı ergin öncesi yaşlardayken (2 ve 8 günlük) insektisit (Profenofos ve Chlorpyrifos Ethyl) uygulamalarına maruz kalan *Telenomus busseolae* erginlerinin parazitleme oranları. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistikî birbirlerinden olarak farklıdır (Tukey HSD, $P<0.05$).

4.2.1. Profenofos'un farklı dozlarına maruz kalan parazitli *Sesamia nonagrioides* yumurtalarından çıkış yapan *Telenomus busseolae* erginlerinin parazitleme etkinliği

Profenofos'un farklı dozlarına maruz kalan parazitli yumurtalardan çıkış yapan *Telenomus busseolae* erginlerinin parazitleme etkinliği üzerine yaş ve dozun etkileri önemli bulunurken ($F_{\text{yaş}}=33.051$, $df=1$, 85 , $P<0.001$, $F_{\text{doz}}=9.296$, $df=4$, 85 , $P<0.001$) yaş x doz interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur ($F_{\text{yaş} \times \text{doz}}=1.783$ $df=4$, 85 , $P=0.140$, Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Profenofos uygulanan parazitli *Sesamia nonagrioides* yumurtalarından çıkan *Telenomus busseolae* erginlerinin parazitleme etkinliğine etki eden faktörler (İki yönlü varyans analizi)

Varyasyon Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi (df)	Kareler Ortalaması	F	Önem Seviyesi
Yaş	5879.530	1	5879.530	33.051	<0.001
Doz	6614.829	4	1653.707	9.296	<0.001
Yaş x Doz	1268.478	4	317.120	1.783	0.140
Hata	15121.050	85	177.895		

4.2.2. Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarına maruz kalan parazitlenmiş *Sesamia nonagrioides* yumurtalarından çıkış yapan *Telenomus busseolae* erginlerinin parazitleme etkinliği

Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarına maruz kalan parazitlenmiş yumurtalardan çıkış yapan *Telenomus busseolae* erginlerinin parazitleme etkinliği (%) üzerine yaş ve doz faktörlerinin etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($F_{\text{yaş}}=47.089$, $df=1$, 92 , $P<0.001$, $F_{\text{doz}}=9.132$, $df=4$, 92 , $P<0.001$). Yaş x doz interaksiyonunun *T. busseolae* erginlerinin parazitleme etkinliği üzerine etkileri ise istatiki olarak önemsizdir ($F_{\text{yaş} \times \text{doz}}=2.930$, $df=4$, 92 , $P=0.25$, Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarına maruz kalan parazitli yumurtalardan çıkan *Telenomus busseolae* erginlerinin parazitleme etkinliğine etki eden faktörler (İki yönlü varyans analizi)

Varyasyon Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi (df)	Kareler Ortalaması	F	Önem Seviyesi
Yaş	2895.902	1	2895.902	47.089	<0.001
Doz	2246.366	4	561.592	9.132	<0.001

Yaş x Doz	720.673	4	180.168	2.930	0.025
Hata	5657.849	92	61.498		

4.3. Farklı ergin öncesi yaşlardaki *Telenomus busseolae*'nin çıkış yüzdelere Profenofos ve Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarının etkileri

İki farklı insektisit farklı dozlarına maruz kalan *Telenomus busseolae* dişilerinin çıkış sonrası parazitlediği konukçu yumurtalarında F₁ dölü bireylerinin çıkış oranları üzerine insektisit ve doz etkileri önemliyken ($F_{ins}=340.519$, $df=1$, 174, $P<0.001$; $F_{doz}=202.67$ $df=4$, 174, $P<0.001$) yaş ($F_{yaş}=47.09$, $df=1$, 92, $P<0.001$), ve insektisit x yaş, insektisit x yaş x doz interaksiyonlarının etkileri istatistiki açıdan önemsiz olduğu belirlenmiştir ($F_{yaş}=2.177$, $df=1$, 174, $P=0.0904$; $F_{ins \times yaş}=0.00$ $df=1$, 174, $P=0.09$; $F_{ins \times yaş \times doz}=1.395$ $df=4$, 174, $P=0.238$). Ayrıca, F₁ parazitoitlerinin çıkış oranları üzerine insektisit x doz ve yaş x doz interaksiyonlarının önemli olduğu görülmüştür ($F_{ins \times doz}=27.515$ $df=4$, 174, $P<0.01$; $F_{yaş \times doz}=3.562$, $df=4$, 174, $P<0.008$, Çizelge 4.7.)

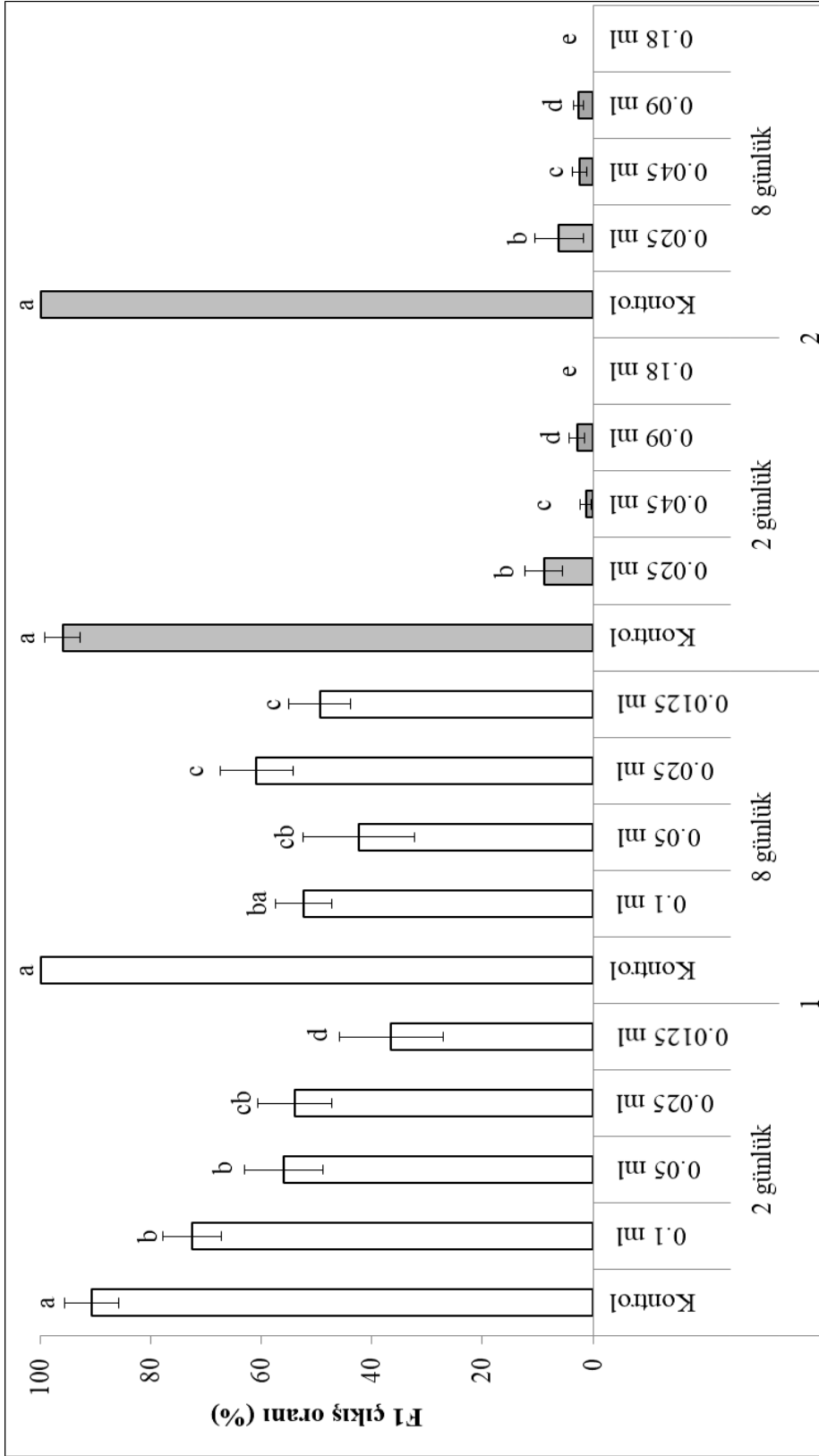
Çizelge 4.7. Profenofos ve Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarının *Telenomus busseolae* F1 dölü erginlerinin çıkış oranlarına etkileri

Varyasyon Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi (df)	Kareler Ortalaması	F	Önem Seviyesi
İnsektisit (ins)	50975.102	1	50975.102	340.519	<0.001
Yaş	2.177	1	2.177	0.015	0.904
Doz	121361.747	4	30340.437	202.677	<0.001
İnsektisit x Yaş	9.820	1	9.820	<0.001	0.999
İnsektisit x Doz	16475.859	4	4118.965	27.515	<0.001
İnsektisit x Doz	2133.049	4	533.262	3.562	0.008
İnsektisit x Yaş x Doz	835.421	4	208.855	1.395	0.238
Hata	26047.515	174	149.698		

Her iki insektisite farklı ergin öncesi yaşlardayken maruz kalan *T. busseolae* bireylerinin çıkış oranları (%) kontrol gruplarından daha düşük çıkmıştır. Her iki insektisitinde dozları arttıkça parazitoitin ergin çıkış oranında azalmalar olduğu görülmüştür (Şekil 4.4). Profenofos dozlarının uygulandığı farklı ergin öncesi yaşlardaki parazitoitlerin çıkış oranlarının Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarının uygulandığı parazitoit çıkış oranlarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Chlorpyrifos Ethyl'in en yüksek dozu uygulanan hem 2 hemde 8 günlük parazitoidlerde ergin çıkışları gözlenmemiştir (Şekil 4.4).





Şekil 4.4. Profenofos ve Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarına farklı ergin öncesi dönemlerde maruz *Telenomus busseolae*'nin F₁ dölü popülasyonun çıkış oranları (%). Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirlerinden farklıdır (Tukey HSD testi, P<0.05).

4.3.1. Farklı ergin öncesi yaşlardaki *Telenomus busseolae*'nin çıkış yüzdelerine Profenofos'un farklı dozlarının etkisi

Profenofos'un farklı dozlarına farklı ergin öncesi dönemlerde maruz kalan *Telenomus busseolae* dişilerinin parazitlediği konukçu yumurtalarındaki F₁ dölünün ergin çıkış oranı üzerine insektisit dozlarının etkisi önemliyken parazitoit yaşının etkileri istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ($F_{\text{doz}}=25.92$ df=4, 82, $P<0.001$; $F_{\text{yaş}}=0.004$, df=1, 82, $P=0.949$). Yaş x doz interaksyonunda F₁ dölünün çıkış oranı üzerine önemli etkileri olduğu görülmüştür ($F_{\text{yaş} \times \text{doz}}=2.533$, df=4, 82, $P<0.046$, Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Profenofos'a maruz kalan parazitli yumurtalardan parazitoit çıkış yüzdelerine yönelik istatistiki değerler

Varyasyon Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi (df)	Kareler Ortalaması	F	Önem Seviyesi
Yaş	0.999	1	0.999	0.004	0.949
Doz	24896.106	4	6224.026	25.922	<0.001
Yaş x Doz	2432.676	4	608.169	2.533	0.046
Hata	19688.335	82	240.102		

4.3.2. Farklı ergin öncesi yaşlardaki *Telenomus busseolae*'nin çıkış yüzdelerine Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarının etkisi

Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarına farklı ergin öncesi dönemlerde maruz kalan *T. busseolae* dişilerinin parazitlediği konukçu yumurtalarındaki F₁ dölünü parazitoit çıkış oranları üzerine uygulanan dozların etkisi önemliyken, parazitoitin ergin öncesi yaşının etkisi ise önemsiz bulunmuştur. ($F_{\text{doz}}=411.281$, df=4, 92, $P<0.001$; $F_{\text{yaş}}=0.017$, df=1, 92, $P=0.896$). Ayrıca, F₁ parazitoitlerinin çıkış oranlarına parazitoitin yaş x doz etkileşiminin önemli bir etkisi tespit edilmemiştir ($F_{\text{yaş} \times \text{doz}}=1.568$, df=4, 92, $P=0.190$, Çizelge 4.9.).

Çizelge 4.9. Chlorprypos Ethyl uygulanan parazitli yumurtalardan parazitoit çıkış oranları

Varyasyon Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi (df)	Kareler Ortalaması	F	Önem Seviyesi
Yaş	1.193	1	1.193	0.017	0.896
Doz	113713.598	4	28428.400	411.281	<0.001
Yaş x Doz	433.401	4	108.350	1.568	0.190
Hata	6359.180	92	69.122		

4.4. Profenofos ve Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarına farklı ergin öncesi dönemlerde maruz kalan *Telenomus busseolae*'nin çıkış sonrası oluşturduğu F₁ populasyonunun eşey oranı (%dişi)

Profenofos'un ve Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarına farklı ergin öncesi dönemlerde maruz kaldıktan çıkış yapan parazitoitlerin parazitledikleri konukçu populasyonunda oluşturdukları F₁ dölünün eşey oranına (% dişi) insektisit, yaş ve doz etkisinin önemli olduğu görülmüştür ($F_{ins}=14.021$, $df=1$, 115 , $P<0.001$; $F_{yaş}=39.313$, $df=1$, 115 , $P<0.001$; $F_{doz}=7.549$ $df=4$, 115 , $P<0.001$). Çıkış yapan F₁ dölünün eşey oranı üzerine insektisit x doz ve insektisit x yaş x doz interaksiyonlarının etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($F_{ins \times doz}=13.673$ $df=4$, 115 , $P<0.001$; $F_{ins \times yaş \times doz}=4.792$, $df=4$, 115 , $P<0.001$). Ancak insektisit, yaş, yaş, doz interaksiyonlarının parazitoitin eşey oranları üzerine etkileri önemsiz çıkmıştır ($F_{ins \times yaş}=0.194$, $df=1$, 115 , $P=0.66$; $F_{yaş \times doz}=2.153$, $df=4$, 115 , $P = 0.079$, Çizelge 4.10).

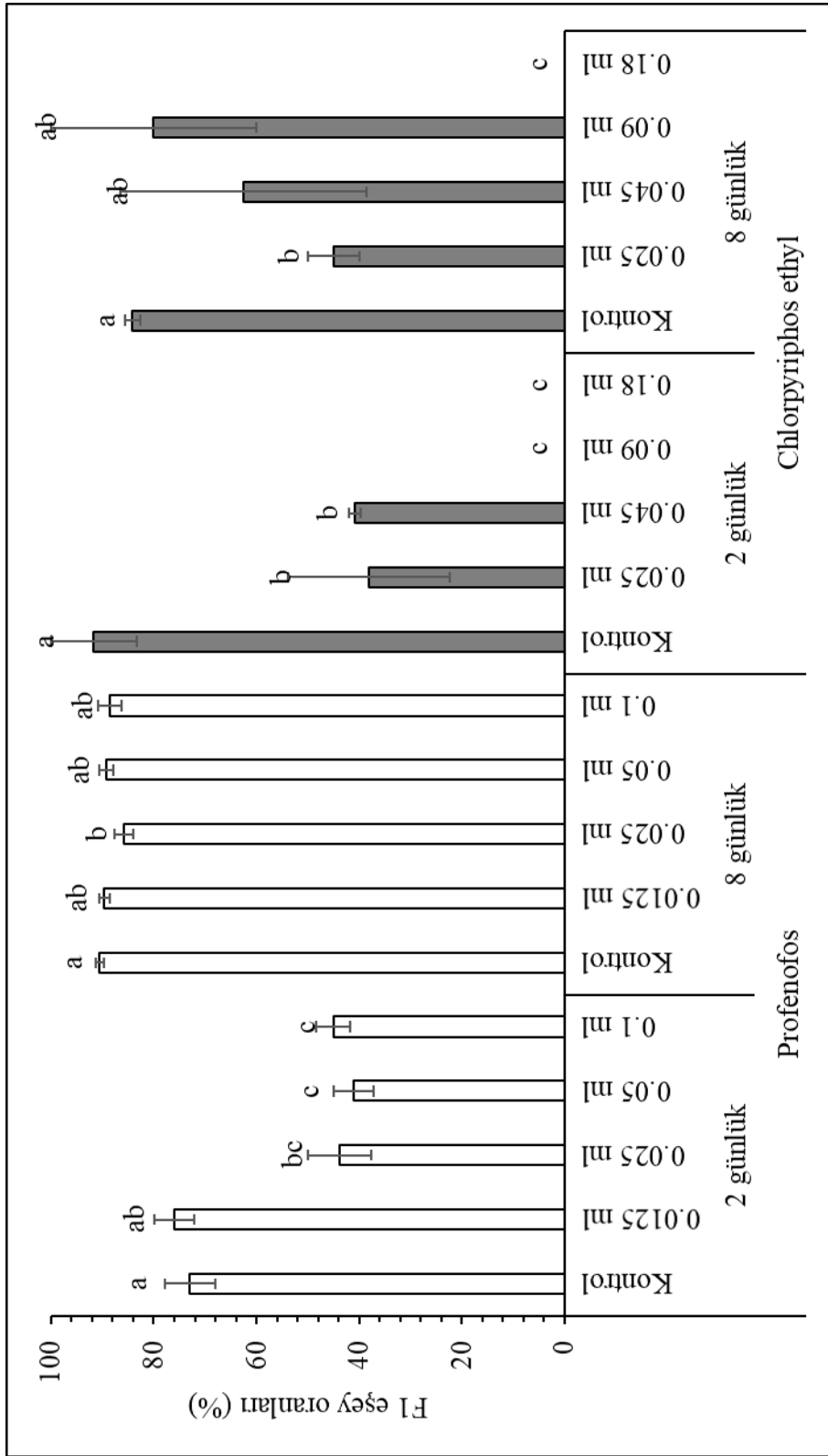
Çizelge 4.10. Profenofos ve Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarına farklı biyolojik dönemlerde maruz kalan *Telenomus busseolae*'nin F1 dölü eşey oranları (% dişi)

Varyasyon Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi (df)	Kareler Ortalaması	F	Önem Seviyesi (P)
İnsektisit (ins)	2950.884	1	2950.884	14.021	<0.001
Yaş	8274.199	1	8274.199	39.313	<0.001
Doz	6355.620	4	1588.905	7.549	<0.001
İnsektisit x yaş	40.863	1	40.863	0.194	0.660
İnsektisit x doz	8633.325	3	2877.775	13.673	<0.001
Yaş x doz	1812.682	4	453.171	2.153	0.079
İnsektisit x yaş x doz	3025.737	3	1008.579	4.792	0.003

Hata	24203.771	115	210.468
------	-----------	-----	---------

İnsektisitlerin farklı dozlarına 2 günlük (larva dönemi) ve 8 günlük (pupa dönemi) iken maruz kalan parazitoitin çıkış yapan erginlerin parazitlediği konukçu yumurtalarında oluşturduğu F_1 dölünün eşey oranı kontrol uygulamalarında insektisit doz uygulamalarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. İnsektisit dozları arasında parazitoit yaşı, insektisit ve dozlarına göre değişkenlik gösteren benzerlikler olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.4)





Şekil 4.5. Profenofos ve Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarına farklı ergin öncesi dönemlerde maruz *Telenomus busseolae*'nin F₁ dölü popülasyonun eşey oranları (% dişi). Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirlerinden farklıdır (Tukey HSD testi, $P < 0.05$).

4.4.1. Farklı ergin öncesi yaşlarda Profenofos'un farklı dozlarına maruz kalan *Telenomus busseolae* dişilerinin F₁ dölünün eşey (% dişi) oranları

Profenofos'un farklı dozlarına farklı ergin öncesi dönemlerde maruz kaldıktan sonra çıkış yapan *T. busseolae* dişilerinin parazitlediği konukçu yumurtalarında oluşturduğu populasyonun eşey (% dişi) oranlarına parazitoitin insektisite maruz kaldığı yaş, insektisit dozu ve bunların interaksiyonlarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. ($F_{\text{yaş}}=181.185$, $df=1$, 79, $P<0.001$; $F_{\text{doz}}=9.357$ $df=4$, 79, $P<0.001$; $F_{\text{yaş} \times \text{doz}}=6.466$, $df=4$, 79, $P<0.001$ Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Farklı ergin öncesi yaşlarda Profenofos etken maddesinin farklı dozlarına maruz kalan parazitli yumurtalardan çıkış yapan bireylerin parazitlediği konukçu yumurtalarında oluşturduğu populasyonun eşey oranlarına (% dişi) etki eden faktörler (iki yönlü varyans analizi)

Varyasyon Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi (df)	Kareler Ortalaması	F	Önem Seviyesi (P)
Yaş	10654.820	1	10654.820	181.185	<0.001
Doz	2200.908	4	550.227	9.357	<0.001
Yaş x Doz	1520.865	4	380.216	6.466	<0.001
Hata	4645.693	79	58.806		

Profenofos'un farklı dozlarına larva döneminde maruz kalan parazitoitlerin çıkış sonrası parazitledikleri konukçu yumurtalarında oluşturdukları F₁ dölünün eşey oranları pupa dönemi maruziyetine göre insektisit uygulamalarında daha yüksek oranda olumsuz etkilenmiştir (Şekil 4.4).

4.4.2. Farklı ergin öncesi yaşlarda Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarına maruz kalan *Telenomus busseolae* dişilerinin F₁ dölünün eşey (% dişi) oranları

Benzer şekilde, Chlorpyrifos Ethyl'in farklı dozlarına farklı ergin öncesi dönemlerde maruz kaldıktan sonra çıkış yapan *T. busseolae* dişilerinin parazitlediği

konukçu yumurtalarında oluşturduğu F_1 dölünün eşey oranına (% dişi) maruz kalan insektisit dozunun etkisi önemliken yaş ve yaş×doz etkileşiminin etkisi önemsiz bulunmuştur ($F_{doz}=5.71$ df=4, 36, $P<0.001$ $F_{yaş}=3.79$, df=1, 36, $P= 0.059$; $F_{yaş \times doz}=1.78$ df=4, 36, $P = 0.169$ Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Farklı ergin öncesi yaşlarda Chlorpyrifos Ethyl etken maddesinin farklı dozlarına maruz kalan parazitli yumurtalardan çıkış yapan bireylerin parazitlediği konukçu yumurtalarında oluşturduğu populasyonun eşey oranlarına (% dişi) etki eden faktörler (iki yönlü varyans analizi)

Varyasyon Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi (df)	Kareler Ortalaması	F	Önem Seviyesi (P)
Yaş	2059.477	1	2059.477	3.791	0.059
Doz	9320.866	3	3106.955	5.719	0.003
Yaş x Doz	2897.599	3	965.866	1.778	0.169
Hata	1955.,078	36	543.280		

Bu çalışma ile iki organik fosforlu bitki koruma ürünün önerilen tarla dozları ile bunların askatları olan dozların *Sesamia nonagrioides*'in en önemli doğal düşmanlarından olan *T. busseolae*'nin farklı ergin öncesi yaşları üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada kullanılan her iki kimyasalın (Profenofos ve Chlorpyrifos Ethyl)'in parazitoitin biyolojik özelliklerinden olan çıkış oranları, eşey oranları ve F_1 döllerin üreme kapasiteleri üzerine etkileri incelenmiştir.

Her iki organik fosforunun, Chlorpyrifos Ethyl ve Profenofos'un *T. busseolae*'nin ergin öncesi iki farklı biyolojik dönemine, larva (iki günlük) ve pupa (sekiz günlük) dönemlerine uygulandığında, çıkış yapan ergin bireyler, bunların eşey oranları ve çıkış yapmayı başaran bireylerin üreme ve parazitleme etkinlikleri ile meydana getirdikleri F_1 dölünün çıkış ve eşey oranları üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmaya dahil edilen parametrelerin tamamına her iki insektisit olumsuz etkiler gösterdikleri ortaya konmuştur. Dolayısıyla her iki insektisit *T. busseolae* için tarla koşullarında ergin öncesi dönemlerde maruz kaldıklarında önemli riskler teşkil edebilecekleri göz önünde bulundurulmalıdır. *Telenomus busseolae*'nin biyolojisi ve parazitleme kabiliyeti üzerine daha önce yürütülmüş çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır (Bayram ve ark., 2010a ve 2010b). Bu çalışmalardan ilkinde araştırmacılar, iki

sentetik piretroitin, Deltamethrin ve Cyfluthrin'in LC₂₅ dozlarına maruz kalan *T. busseolae* erginlerinin bazı biyolojik özellikleri araştırılmıştır. *T. busseolae*'nin parazitlenme oranı, parazitlenmiş yumurtaların çıkış oranları ve F₁ çıkış oranları üzerine her iki sentetik piretroitin LC₂₅ dozlarının etkileri arasında önemli farklılıklar gösterdiği bildirilmiştir. Örneğin, Cyfluthrin (LC₂₅) uygulanan çiftleşmiş dişi parazitoitlerin parazitleyebildikleri yumurta sayısında azalma olduğu ancak bu insektisit dozuna maruz kalan parazitoitlerin parazitlediği konukçu yumurtalarından parazitoit çıkış oranı ve eşey oranları üzerine olumsuz bir etkide bulunmadığı tespit edilmiştir (Bayram ve ark., 2010a). Aynı çalışmada, kullanılan Deltamethrin'in LC₂₅ dozunun test edilen parametreler bakımından parazitoit üzerinde herhangi olumsuz bir etkisinin olmadığı ortaya konmuştur. Ergin öncesi farklı biyolojik dönemlerde her iki insektisit önerilen tarla dozları ile bunların askatları halinde uygulanan 3 dozuna daha, parazitoitlerin yaşam süresi uzunluğu, yumurtlama süresi, F₁ eşey oranları her iki insektisitten (Cyfluthrin ve Deltamethrin) olumsuz etkilenmiştir (Bayram ve ark., 2010b). Araştırmacılar, ergin öncesi dönemlerdeyken insektisitlere maruz kalan parazitoitlerin çıkış oranlarında insektisitlerin etkileri arasında farklılıklar olduğunu, Deltamethrin'in larva döneminde olan parazitoitler için pupa döneminde olanlara göre daha zararlı olduğunu ancak cyfluthrin için bu durumun tam tersi olduğunu vurgulamışlardır. Nitekim erken ergin öncesi dönemlerdeyken parazitoitlerin insektisitlerden daha fazla etkilendikleri daha önce bildirilmiştir (Varma and Singh 1987; Orr ve ark. 1989; Smilanick ve ark. 1996; Grützmacher ve ark., 2004; Bayram ve ark., 2010b). Bu çalışma ile iki organik fosforlu insektisit olan yani aynı etki mekanizmasına sahip olan Profenofos ve Chlorpyrifos Ethyl'in yaşlara göre etkilerinin Bayram ve ark., (2010)'da Deltamethrin ve Cyfluthrin için belirtildiği gibi farklılıklar teşkil ettiği ortaya konmuştur. Bu bağlamda, Profenofos'un pupa dönemindeyken maruz kalan parazitoitlerin çıkış oranı üzerine etkilerinin daha az zararlı olduğu ancak Chlorpyrifos Ethyl'in pupa dönemindeyken maruz kalan parazitoitlerin ergin çıkışı üzerinde larva dönemine göre daha olumsuz etki gösterdiği belirlenmiştir. Bu hususta yapılan çalışmalar oldukça farklı sonuçlar ortaya koymuştur. Nitekim, parazitoitler için olgun ergin öncesi dönemlerde insektisit uygulamalarına maruz kalındığında ölüm oranlarının daha az olduğunu belirten çalışmaların sayısı azımsanmayacak düzeydedir (Consoli ve ark., 2001; Saber ve ark., 2005; Lim ve Mahmoud 2008). Bundan yola çıkarak benzer

etki mekanizmasına sahip olsa bile insektisitlerin parazitoitler için farklı etkiler ortaya koyabilecekleri düşünülmektedir. Önceki çalışmalarda *Telenomus* türlerinde piretroitler ve organik fosforlular arasında elde edilen farklı sonuçlar düşünüldüğünde gerek aynı gerekse de farklı etki mekanizmasına sahip insektisitlerin parazitoit türler üzerinde aynı veya farklı etkiler gösterme nedenlerinin moleküler araştırma yöntemleri ile incelenmesinde büyük yarar bulunmaktadır.

Parazitoit türler üzerine insektisitlerin etkilerinin tam olarak ortaya konması için ölüm oranlarının yanı sıra diğer birçok parametrenin incelenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Parazitoitlerin üreme kabiliyetleri, yaşam süreleri, yaşam çizelgeleri, F₁ döllerinin eşey oranları ve bunların üreme performansları bu tür çalışmalarda araştırmacıların baz aldıkları parametrelerdendir (Bayram ve ark., 2010a; Bayram ve ark., 2010b; Sohrabi ve ark., 2012; Delpuech ve Delahaye, 2013; Sohrabi ve ark., 2014; Biondi ve ark., 2015; Penca ve Hodges, 2017; Wang ve ark., 2017a; Wang ve ark., 2017b; Zantedeschi ve ark., 2018). Bu çalışmada ise *T. busseolae*'nin çıkış oranlarının yanı sıra çıkış yapmayı başaran bireylerin eşey oranları ve parazitleme yüzdeleri araştırılmıştır. Çalışmada ele alınan parametreler bakımından her iki insektisitin *T. busseolae* üzerinde oldukça önemli olumsuz etkiler yarattığı belirlenmiştir.

Parazitoitlere insektisitlerin letal ve subletal etkileri yoğun ve güncel bir çalışma konusu olmakla beraber dahil edilen parazitoit tür, bunların biyolojik dönemleri, insektisitler, bu insektisitlerin dozları, test edilen parametreler ve değerlendirme yöntemlerindeki yeni gelişmeler sayesinde araştırma alanı güncelliğini korumaktadır. Ancak yine de test edilen insektisitlerden Profenofos ile ilgili yapılan çalışmaların sayısı sınırlıdır. Profenofos'un *T. busseolae* üzerindeki olumsuz etkileri önemli bulunmuştur. Bunun bir benzeri olarak, Wilkinson ve ark., (1979) Profenofos'un bazı lepidopter zararlıların önemli bir larva parazitoiti olan *Apanteles marginiventris* (Hymenoptera: Braconidae) üzerinde lethal etkiler gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Bunun yanı sıra yumurta parazitoiti *Trichogramma pretiosum*'un çıkış oranı ve parazitleme kapasiteleri üzerine Profenofos'un önemli düzeyde olumsuz etkiler gösterdiği ortaya konmuştur (Bastos ve ark., 2006).

Chlorpyrifos Ethyl'in doğal düşmanların, örneğin yumurta parazitoitlerinden *Trichogramma evanescens* olduğu bildirilen bir tür üzerinde önerilen tarla dozunun

uygulama yapılan bireylerin tamamında ölüme yol açtığı bildirilmiştir (Kurtuluş ve Kornoşor, 2015). Bir başka *Trichogramma* türü olan *T. brassicae*'nin de eşey oranı ve F₁ dölünden ortaya çıkan birey sayıları bakımından Chlorpyrifos Ethylden etkilendiği ortaya konmuştur (Delpuech ve Meyet, 2003). Dolayısıyla Chlorpyrifos Ethyl insektisitinde doğal düşmanlardan özellikle parazitoitlerle birlikte kullanıldığında, bu canlılar için olumsuz sonuçlar doğurma potansiyeli göz önünde bulundurulmalıdır.





5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Mevcut çalışma ve daha önce yapılan çalışmalara göre denemelere dahil edilen insektisitlerin etki mekanizmaları ve parazitoitin insektisitlere maruz kaldığı ergin öncesi dönemler göz önüne alındığında insektisit etkileri bir takım biyolojik parametreler (çıkış oranı, eşey oranı, ürettikleri birey sayıları) açısından farklılıklar göstermiştir.

Telenomus busseolae'nin mısır koçankurdunun en önemli doğal düşmanı olması nedeniyle, mısır koçankurdu zararını minimize etmek amacıyla mısır agroekosisteminde *T. busseolae* ile birlikte kullanım potansiyeline sahip insektisitlerin belirlenmesine gereksinim duyulmaktadır.

Bu hususta yapılacak çalışmalarda hem *S. nonagrioides* hem diğer mısır zararlılarını hedef alan tüm insektisitler ile mısırdaki kullanılan fungusit ve herbisitlerin *T. busseolae*'ye olan yan etkilerinin araştırılması önem arz etmektedir.

Insektisitlerin hem laboratuvar koşullarında hem de tarla, yarı-tarla veya sera koşullarında saksı çalışmalarında denenmesi ekosistemi temsil etmesi bakımından oldukça önemlidir.

Kullanılacak insektisitlerle ilgili yapılacak çalışmalara diğer birçok faydalı organizmanın dahil edilmesinde yarar bulunmaktadır.

Bu şekilde mısır koçankurdu ile biyolojik mücadele de doğal düşmanlardan maksimum düzeyde faydalanılabileceği düşünülmektedir.



6. KAYNAKLAR

- Adıgüzel, N. ve Ergül, S., 1969. Akdarıda zarar yapan (*Sesamia cretica* Led.) Üzerinde Araştırmalar. **Bitki Koruma Bülteni**, 9(4): 238-294.
- Alexandri, M.P. ve Tsitsipis, J.A., 1990. Influence of the egg parasitoid *Platytenomus busseolae* (Hym.: Scelionidae) on the population of *Sesamia nonagrioides* (Lep.: Noctuidae) in Central Greece. **Entomophaga**, 35:61-70.
- Anonim, 2018. Türkiye yıllara göre tahıl ekiliş alanları ve üretim miktarları. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim tarihi: 20.09.2018).
- Avantaggiato, G., Quaranta, F., Desiderio E., ve Visconti A., 2003. Fumonisin contamination of maize hybrids visibly damaged by *Sesamia*. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 83:13–18.
- Bastos, C. S., de Almeida, R. P., & Suinaga, F. A., 2006. Selectivity of pesticides used on cotton (*Gossypium hirsutum*) to *Trichogramma pretiosum* reared on two laboratory-reared hosts. **Pest Management Science**, 62(1): 91-98.
- Bayram, A. ve Tonga, A., 2016. First report of *Chilo partellus* in Turkey, a new invasive maize pest for Europe. **Journal of Applied Entomology**, 140(3), 236-240.
- Bayram, A., 2003. Mısır Koçankurdu, *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lepidoptera: Noctuidae)'in ekonomik zarar düzeylerinin belirlenmesi ve yumurta parazitoidi *Telenomus busseolae* (Gahan) (Hymenoptera: Scelionidae)'nın bazı biyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tez Kod No:767, 102 sayfa.
- Bayram, A., Ozcan, H., ve Kornosor, S., 2005. Effect of cold storage on the performance of *Telenomus busseolae* Gahan (Hymenoptera: Scelionidae), an egg parasitoid of *Sesamia nonagrioides* (Lefebvre) (Lepidoptera: Noctuidae). **Biological Control** 35, 68–77.
- Bayram, A., Salerno, G., Conti, E., Wajnberg, E., Bin, F., & Kornosor, S., 2004. Sex allocation in *Telenomus busseolae*, a solitary parasitoid of concealed eggs: the influence of host patch size. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, 111(2), 141–149. <https://doi.org/10.1111/j.0013-8703.2004.00161.x>

- Bayram, A., Salerno, G., Onofri, A., Conti, E., 2010a. Sub-lethal effects of two pyrethroids on biological parameters and behavioral responses to host cues in the egg parasitoid *Telenomus busseolae*. **Biological Control**, 53 (2):153–160.
- Bayram, A., Salerno, G., Onofri, A., Conti, E., 2010b. Lethal and sublethal effects of preimaginal treatments with two pyrethroids on the life history of the egg parasitoid *Telenomus busseolae*. **Biocontrol**, 55(6):697–710.
- Biondi, A., Campolo, O., Desneux, N., Siscaro, G., Palmeri, V. and Zappalà, L., 2015. Life stage-dependent susceptibility of *Aphytis melinus* DeBach (Hymenoptera: Aphelinidae) to two pesticides commonly used in citrus orchards. **Chemosphere**, 128, pp.142-147.
- Biondi, A., Zappalà, L., Stark, J.D. ve Desneux, N., 2013. Do biopesticides affect the demographic traits of a parasitoid wasp and its biocontrol services through sublethal effects? **PLoS One**, 8(9), p.e76548.
- Carmo, E.L., Bueno, A.F., Bueno, R.C.O.F., 2010. Pesticide selectivity for the insect egg parasitoid *Telenomus remus*. **Biocontrol**, DOI 10.1007/s10526-010-9269-y.
- Chabi-Olaye, A., Schulthess, F. Shanower, T.G. ve Bosque-Perez, N.A., 1997. Factors influencing the developmental rates and reproductive potentials of *Telenomus busseolae* (Gahan) [Hym.: Scelionidae], an egg parasitoid of *Sesamia calamistis* Hampson (Lep.: Noctuidae). **Biological Control**, 8(1), 15-21.
- Colazza, S., Rosi, M. C., ve Clemente, A. (1997). Response of egg parasitoid *Telenomus busseolae* to sex pheromone of *Sesamia nonagrioides*. **Journal of Chemical Ecology**, 23(11), 2437–2444.
- Consoli, F.L., Botelho, P. S. M. ve Parra, J. R. P. 2001. Selectivity of insecticides to the egg parasitoid *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988, (Hym., Trichogrammatidae). **Journal of Applied Entomology**, 125: 37–43.
- Conti, E., and Bin, F., 2000. Parasitoids of concealed Noctuid eggs and their potential in biological control of Graminae Stemborers. **Redia**, LXXXIII: 87-104.
- Conti, E., Salerno, G., Bayram, A. ve Bin F., 2003. Strategies involved in host location of *Telenomus busseolae* and *Trichogramma turkestanica*, egg parasitoids of *Sesamia nonagrioides*. Abstracts from the **XIII International Entomophagous Insects**

Workshop. 30 pp. J Insect Sci 3:33, Available online: <http://www.insectscience.org/3.33/>

Entomophagous_Insects_Workshop_JIS_3.33_2003.pdf

Croft, B.A., 1990. Sublethal influences. In: Arthropod Biological Control Agents and Pesticides. Wiley Interscience, New York, 157–183.

Delpuech, J. M., & Meyet, J. (2003). Reduction in the sex ratio of the progeny of a parasitoid wasp (*Trichogramma brassicae*) surviving the insecticide chlorpyrifos. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 45(2), 203-208.

Delpuech, J. M., Dupont, C., ve Allemand, R. 2012. Effects of deltamethrin on the specific discrimination of sex pheromones in two sympatric *Trichogramma* species. *Ecotoxicology and environmental safety*, 84, 32-38.

Delpuech, J. M., Froment, B., Fouillet, P., Pompanon, F., Janillon, S., ve Boulétreau, M. 1998. Inhibition of sex pheromone communications of *Trichogramma brassicae* (Hymenoptera) by the insecticide chlorpyrifos. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 17(6), 1107-1113.

Delpuech, J. M., Legallet, B., ve Fouillet, P. 2001. Partial compensation of the sublethal effect of deltamethrin on the sex pheromonal communication of *Trichogramma brassicae*. *Chemosphere*, 42(8), 985-991.

Delpuech, J. M., ve Leger, L. (2011). Modifications of *Trichogramma* behaviors during the exploitation of host patches induced by the insecticide chlorpyrifos. *EcoHealth*, 8(2), 190-198.

Delpuech, J.M. ve Delahaye, M., 2013. The sublethal effects of deltamethrin on *Trichogramma* behaviors during the exploitation of host patches. *Science of the Total Environment*, 447, 274-279.

Delpuech, J.M., 2017. Elicitation of superparasitization behavior from the parasitoid wasp *Leptopilina boulardi* by the organophosphorus insecticide chlorpyrifos. *Science of the Total Environment*, 580, 907-911.

Desneux, N., Decourtye, A., Delpuech, J.M., 2007. The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. *Annual Review of Entomology* 52, 81–106.

- Desneux, N., Wajnberg, E., Fauvergue, X., Privet, S. ve Kaiser, L., 2004. Oviposition behaviour and patch-time allocation in two aphid parasitoids exposed to deltamethrin residues. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 112(3), 227-235.
- Dupont, C., Allemand, R., ve Delpuech, J. M. 2010. Induction by chlorpyrifos, of the confusion of males in discriminating female sexual pheromones used for mate finding by two sympatric *Trichogramma* species (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Environmental entomology*, 39(2), 535-544.
- Giacometti, R., 1995. Rearing of *Sesamia nonagrioides* Lefevre on a meridic diet (Lepidoptera, Noctuidae). *Redia*, 78(1), pp.19-27.
- Gözüaçık, C., ve Cafer, M., (2005). Güneydoğu Anadolu Bölgesi' nde mısırdaki zararlı lepidoptera türleri, yoğunlukları ve yayılışlarının belirlenmesi üzerinde çalışmalar. ***Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi***, 2005,9(4):11-16.
- Gözüaçık, C., ve Cafer, M., (2009). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde mısırdaki (*Zea mays* L.) zararlı bazı Lepidoptera larvalarının doğal parazitlenme oranlarının belirlenmesi. ***Bitki Koruma Bülteni***, 49(3): 107-116.
- Grützmacher, A.D., Zimmermann, O., Yousef, A., ve Hassan, S.A., 2004. The side effects of pesticides used in integrated production of peaches in Brazil on the egg parasitoid *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae). ***Journal of Applied Entomology*** 128:377–383.
- Jansen, J.P., 1996. Side effects of insecticides on *Aphidius rhopalosiphii* (Hym.: Aphididae) in laboratory. ***Entomophaga*** 41:37–43.
- Jones, W.A., Ciomperlink, M.A. ve Wolfenbarger, D.A., 1998. Lethal and sublethal effects of insecticides on two parasitoids attacking *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). ***Biological Control*** 11: 70-76.
- Kayapınar, A. ve Kornoşor, S., 1988. Çukurova Bölgesi'nde Mısır Koçan Kurdu'nun mevsimsel çıkışı ve populasyon gelişmesi. Mısır Kurtları ve Mücadelesi Simpozyumu, 1-3 Kasım, Adana.
- Kayapınar, A. ve Kornoşor, S., 1990a. Çukurova Bölgesi'nde mısır tarımıyla birlikte gelişen entomolojik sorunlar ve çözüm yolları I. Tarım Kongresi 9-13 Ocak, Adana, 595 s.

- Kayapınar, A. ve Kornoşor, S., 1990b. Mısır Kurtlarının doğal düşmanları ve biyolojik savaşta kullanılma olanakları. Çevre Biyolojisi Sempozyumu, 17-19 Ekim, Ankara.
- Khan, M.A., Khan, H. ve Ruberson, J.R., 2015. Lethal and behavioral effects of selected novel pesticides on adults of *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Pest Management Science**, 71(12), 1640-1648.
- Khan, M. A., ve Ruberson, J. R. 2017. Lethal effects of selected novel pesticides on immature stages of *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Pest management science**, 73(12), 2465-2472.
- Kornosor S, Sertkaya E, ve Ozpinar, A., 1995. Distribution of the egg parasitoid *Platytenomus busseolae* (Gahan) (Hym.: Scelionidae) and its effect on the population of *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lep.: Noctuidae) in the Mediterranean region of Turkey. In: Wajnberg E (ed) Fourth international symposium on *Trichogramma* and other egg parasitoids, Les Colloques de INRA, Paris. No. 73, pp 193–199
- Kornoşor, S., 1999. Entomological problems of maize in Turkey. Proceedings of the XX Conference of the International Working Group on *Ostrinia* and Other Maize Pests, 4-10 September, Adana, 26-31 p.
- Krespi, L., Rabasse, J.M., Dedryver, C., ve Nenon, J.P. 1991. Effect of three insecticides on the life cycle of *Aphidius uzbekistanicus* Luz. (Hym., Aphididae). **Journal of Applied Entomology**, 111:113–119.
- Kurtuluş, A. ve Kornoşor, S., 2015. Mısır (*Zea mays* L.)’da kullanılan bazı insektisitlerin *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae)’in ergin öncesi dönemlerine etkileri. **Türkiye Entomoloji Dergisi**, 39(4): 425-434
- Lancashire, P.D., Bleiholder, H., Boom, T.V.D., Langelüddeke, P., Stauss, R., WEBER, E. ve Witzemberger, A., 1991. A uniform decimal code for growth stages of crops and weeds. **Annals of Applied Biology**, 119(3), 561-601.
- Laudonia, S., Viggiani, G. ve Rotundo, G., 1991. Data on the morphology and biology of *Telenomus busseolae* Gahan (Hymenoptera: Scelionidae), an egg parasitoid of *Sesamia nonagrioides* (Lefevre) (Lepidoptera: Noctuidae) introduced into Italy. *Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria'Filippo Silvestri'*, 125-136.

- Li, W., Zhang, P., Zhang, J., Lin, W., Lu, Y. ve Gao, Y., 2015. Acute and sublethal effects of neonicotinoids and pymetrozine on an important egg parasitoid, *Trichogramma ostrinae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Biocontrol Science and Technology**, 25(2), pp.121-131.
- Lim U.T., ve Mahmoud A.M.A., 2008. Ecotoxicological effect of fenitrothion on *Trissolcus nigripedius* (Hymenoptera: Scelionidae) an egg parasitoid of *Dolycoris baccarum* (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of Asia-Pacific Entomology**, 11:207–210.
- Mani, M., ve Krisnamoorthy, A., 1986. Susceptibility of *Telenomus remus* Nixon, an exotic parasitoid of *Spodoptera litura* (F.) to some pesticides. **Tropical Pest Management**, 32, 49–51.
- Parsaeyan, E., Safavi, S.A., Saber, M. ve Poorjavand, N., 2017. Effects of emamectin benzoate and cypermethrin on the demography of *Trichogramma brassicae* Bezdenko. Crop Protection (In press).
- Pazini, J.B., Pasini, R.A., Seidel, E.J., Rakes, M., da Silva Martins, J.F. ve Grützmacher, A.D., 2017. Side-effects of pesticides used in irrigated rice areas on *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Platygasteridae). **Ecotoxicology**, 26(6), pp.782-791.
- Penca, C. ve Hodges, A.C., 2017. Pyriproxyfen treatment terminates *Halyomorpha halys* reproductive diapause, with an indirect mortality effect on its egg parasitoid *Trissolcus japonicus*. **Journal of Pest Science**, 90(4), pp.1269-1276.
- Poorjavand, N., Goldansaz, S.H. ve Dadpour, H., 2014. Effect of *Ferula assafoetida* essential oil on some biological and behavioral traits of *Trichogramma embryophagum* and *T. evanescens*. **BioControl**, 59(4), pp.403-413.
- R Core Team, R: A Language and Environment for Statistical Computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2017, version 3.4.1. Retrieved September 1, 2017. Available from <http://www.R-project.org/>
- Saber, M., Hejazi, M.J., Kamali, K., ve Moharramipour, S., 2005. Lethal and sublethal effects of fenitrothion and deltamethrin residues on the egg parasitoid *Trissolcus grandis* (Hymenoptera: Scelionidae). **Journal of Economic Entomology**, 98:35–40

Salerno, G, Colazza, S, ve Conti, E., 2002. Sub-lethal effects of deltamethrin on walking behaviour and response to host kairomone of egg parasitoid *Trissolcus basalis*. **Pest Management Science**, 58:663–668

Sertkaya, E. ve Bayram, A., 2005. Parasitoid community of the loreyi leaf worm *Mythimna (Acantholeucania) loreyi*: Novel host-parasitoid associations and their efficiency in the eastern Mediterranean region of Turkey. **Phytoparasitica**, 33(5), 441-449.

Sertkaya, E. ve Kornoşor, S., 2003. Yumurta parazitoiti, *Telenomus busseolae* (Gahan) (Hym., Scelionidae)'nin *Sesamia nonagrioides* Lef.(Lep., Noctuidae) yumurtalarında bazı biyolojik özellikleri. **Turkish Journal of Entomology**, 27(3).

Sertkaya, E., 1993. Çukurova’da mısır bitkisinde zararlı Mısır Koçankurdu *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lepidoptera, Noctuidae)’in biyolojisi, populasyon gelişmesi ve doğal düşmanları. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü No:672 Adana, 66 s.

Sertkaya, E., 1999. Çukurova’da Mısır Koçankurdu, *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lepidoptera, Noctuidae)’in doğal düşmanlarının saptanması ve yumurta parazitoidleri *Platytenomus busseolae* (Gahan) (Hymenoptera, Scelionidae) ve *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera, Trichogrammatidae) ile arasındaki ilişkilerin araştırılması. Doktora Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, No: 494, Adana, 90 s.

Sertkaya, E., ve Kornoşor, S., 1994. Çukurova’da *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lep.:Noctuidae)’in yumurta parazitoidi *Platytenomus busseolae* (Gahan) (Hym.: Scelionidae)’nın yaygınlığı ve doğal parazitlenme oranı üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi, 25-28 Ocak. 565-574.

Sertkaya, E., Bayram, A., ve Kornoşor, S., 1999. Yumurta parazitoidleri *Platytenomus busseolae* (Gahan) (Hym: Scelionidae) ve *Trichogramma evanescens* (Hym.: Trichogrammatidae)’ in Populasyon Değişimleri ve Doğal Etkinliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye IV. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri. Adana, 28 Ocak-1 Şubat 1999, 45-56.

Sétamou, M. ve Schulthess, F., 1995. The influence of egg parasitoids belonging to the *Telenomus busseolae* (Hymenoptera: Scelionidae) species complex on *Sesamia*

calamistis (Lepidoptera: Noctuidae) populations in maize fields in southern Benin. **Biocontrol Science and Technology**, 5(1), 69-82.

Sforza, R ve Quimby, P. C. 2002. An overview of biological control research at EBCL-USDA in Montpellier, France. 5. Türkiye Biyolojik Mücadele Kongresi, 4-7 Eylül 2002. Erzurum, Türkiye, s449-462.

Smaniotto, L.F., de Gouvea, A., Potrich, M., da Silva, E.R.L., da Silva, J. ve Pegorini, C.S., 2013. Selectivity of alternative products to *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae). *Semina: Ciências agrárias*, 34(6Supl1), pp.3295-3306.

Smilanick, J.M., Zalom, F.G., ve Ehler, L.E., 1996. Effect of methamidophos residue on the pentatomid egg parasitoids *Trissolcus basal* and *T. utahensis* (Hymenoptera: Scelionidae). **Biological Control**, 6, 193–201.

Sohrabi, F., Shishehbor, P., Saber, M. ve Mosaddegh, M.S., 2013. Lethal and sublethal effects of imidacloprid and buprofezin on the sweetpotato whitefly parasitoid *Eretmocerus mundus* (Hymenoptera: Aphelinidae). **Crop protection**, 45, 98-103.

Sohrabi, F., Shishehbor, P., Saber, M. ve Mosaddegh, M.S., 2014. Effects of Buprofezin and Imidacloprid on the Functional Response of *Eretmocerus mundus* Mercet. **Plant Protection Science**, 50(3).

Sohrabi, F., Shishehbor, P., Saber, M., ve Mosaddegh, M.S., 2012. Lethal and sublethal effects of buprofezin and imidacloprid on the whitefly parasitoid *Encarsia inaron* (Hymenoptera: Aphelinidae). **Crop Protection** 32: 83-89.

Stark, J.D., ve Banks, J.E., 2003. Population-level effects of pesticides and other toxicants on arthropods. **Annual Review of Entomology**, 48, 505–519.

Tsitsipis, J.A., 1988. The corn stalk borer, *Sesamia nonagrioides*: forecasting, crop-loss assessment and pest management. In: Cavalloro R, Sunderland KD (eds) Integrated crop protection in cereals. Balkema/Rotterdam/Brookfield, pp 171–177

Tsitsipis, J.A., Thanopoulos, R., Alexandri, M. ve Fantinou, A., 1990. Control strategy against the Corn stalk borer, *Sesamia nonagrioides*, based on knowledge of its biology and ecology. ANNP-Second International Conference on Pests in Agriculture, Versailles, 4th to 6th December, 1261-1268.

- Vieira, A., Oliveira, L. ve Garcia, P., 2001. Effects of conventional pesticides on the preimaginal developmental stages and on adults of *Trichogramma cordubensis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Biocontrol Science and Technology**, 11(4), 527-534.
- Waddill, V.H., 1978. Contact toxicity of four synthetic pyrethroids and methomyl to some adult insect parasites. **Florida Entomology**, 61:27–30.
- Wang, D., Lü, L. ve He, Y., 2017a. Effects of insecticides on sex pheromone communication and mating behavior in *Trichogramma chilonis*. **Journal of Pest Science**, pp.1-14.
- Wang, D., Lü, L. ve He, Y., 2017b. Effects of two conventional insecticides on male-specific sex pheromone discrimination and mate choice in *Trichogramma chilonis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Environmental Entomology**, 46(2), pp.328-334.
- Wang, D., Lü, L., He, Y., Shi, Q. ve Wang, G., 2016. Effects of insecticides on oviposition and host discrimination behavior in *Trichogramma chilonis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Journal of Economic Entomology**, 109(6), 2380–2387
- Wang, Y., Wu, C., Cang, T., Yang, L., Yu, W., Zhao, X., Wang, Q. ve Cai, L., 2014. Toxicity risk of insecticides to the insect egg parasitoid *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Pest Management Science**, 70(3), pp.398-404.
- Wang, Y., Yu, R., Zhao, X., Chen, L., Wu, C., Cang, T. ve Wang, Q., 2012. Susceptibility of adult *Trichogramma nubilale* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) to selected insecticides with different modes of action. **Crop Protection**, 34, 76-82.
- Wilkinson, J. D., Biever, K. D., & Ignoffo, C. M. (1979). Synthetic pyrethroid and organophosphate insecticides against the parasitoid *Apanteles marginiventris* and the predators *Geocoris punctipes*, *Hippodamia convergens*, and *Podisus maculiventris*. **Journal of Economic Entomology**, 72(4), 473-475.
- Wilkinson, J. D., Biever, K. D., ve Ignoffo, C. M., 1975. Contact toxicity of some chemical and biological pesticides to several insect parasitoids and predators. **Biocontrol**, 20(1):113-120.

Zantedeschi, R., Rakes, M., Pasini, R.A., Araújo, M.B., Bueno, F.A. ve Grützmacher, A.D., 2018. Toxicity of soybean-registered agrochemicals to *Telenomus podisi* and *Trissolcus basalis* immature stages. ***Phytoparasitica***, 1-10.



ÖZGEÇMİŞ

Diyarbakır ilinin Yenişehir ilçesine bağlı Güzelköy mahallesinde 1979 yılında doğdum. İlk ve ortaöğrenimimi Güzelköy ilköğretim okulunda tamamladım: Ziya Gökalp Lisesinden mezun olduktan sonra 2003 yılında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat mühendisliği bölümünü kazandım. 2007 yılında Bitki Koruma bölüm birincisi ve fakülte üçüncüsü olarak mezun oldum. Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Anabilim dalındaki Yüksek lisans eğitimim devam etmektedir. Yaklaşık 10 yıldan fazla bir süre için Bitki Koruma Ürünleri bayiliği yaptım ve bitki koruma ürünleri sektöründe fiili tecrübem bulunmaktadır.





**DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEZ İNTİHAL FORMU**

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ

ADI VE SOYADI	Kadri ŞEKER
ÖĞRENCİ NO	08810402
EĞİTİM - ÖĞRETİM YILI	2018-2019
YARIYIL	☐ Güz ☒ Bahar
ANABİLİM DALI	BİTKİ KORUMA
PROGRAM	Yüksek Lisans
TEZ KONUSU	YUMURTA PARAZİTOİTİ <i>TELENOMUS BUSSEOLAE</i> GAHAN (HYMENOPTERA: SCELIONIDAE)'NİN ERGİN ÖNCESİ DÖNEMLERİNE UYGULANAN ORGANİK FOSFORLU İNSEKTİSİTLERİN PARAZİTOİTİN YAŞAM PARAMETRELERİNE ETKİLERİ

İNTİHAL RAPORU BİLGİLERİ

RAPOR TÜRÜ	Tez Savunma Sınavı Sonrası
SAYFA SAYISI	70
BENZERLİK ORANI	% 22
RAPORLAMA TARİHİ	17/07/ 2019

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın kapak sayfası, giriş, ana bölümler, sonuç ve tartışma kısımlarından oluşan toplam 70 sayfalık kısmına ilişkin, 17/07/2019. tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından **TURNITIN** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %22'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

- ☐ Kabul/Onay sayfaları hariç,
- ☐ Kaynakça hariç
- ☒ Alıntılar dâhil
- ☐ Diğer

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Programlarda Tez Çalışması İntihal Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Kadri ŞEKER

(17/07/ 2019)

Prof. Dr. Ahmet BAYRAM
Tez Danışmanı
(17/07/ 2019)

A. Bayram

Prof. Dr. Ahmet BAYRAM
Anabilim Dalı Başkanı
(17/07/ 2019)

A. Bayram

Formdaki bilgiler bilgisayar ortamında doldurulmalıdır. El yazısı ile doldurulan formlar geçersiz sayılmaktadır.