

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KOİNOBİONT LARVA PARAZİTOİTİ *VENTURIA CANESCENS* GRAV.
(HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE) İLE *CADRA CAUTELLA*
WALKER (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) ARASINDA BAZI BİYOLOJİK
İLİŞKİLER ÜZERİNDE ÇALIŞMALAR

Yeşim ŞAHİN

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ANKARA
2012

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KOİNOBİONT LARVA PARAZİTOİTİ *VENTURIA CANESCENS* GRAV. (HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE) İLE *CADRA CAUTELLA* WALKER (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) ARASINDA BAZI BİYOLOJİK İLİŞKİLER ÜZERİNDE ÇALIŞMALAR

Yeşim ŞAHİN

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Cem ÖZKAN

Bu çalışma ile larva parazitoiti *Venturia canescens*'in konukçusu *Cadra cautella* üzerinde iki farklı sıcaklık derecesinde (25 ± 1 °C ve 30 ± 1 °C) %60-70 orantılı nem ve 16:8 aydınlık:karanlık koşullarda bazı biyolojik özellikleri incelenmiştir. Ayrıca 25°C'de, parazitoitin temel parazitlenme davranışları ve süperparazitizmin etkileri belirlenmiştir. Parazitoitin yaşam süresi 25°C'de 11.74 ± 0.52 gün, 30°C'de 9.28 ± 1 gün olarak belirlenmiştir. Parazitoitin gelişme süresi sıcaklığın artmasıyla kısalmıştır. Parazitoitin gerçek doğurganlığı 30°C'de daha yüksek seviyededir. Ayrıca sıcaklık artışı parazitoitin ergin büyüklüğünü olumlu yönde etkilemiştir. Yaşam çizelgeleri bakımından bir karşılaştırma yapıldığında ise 30°C'de yetiştirilen parazitoitlerin doğal artış kapasiteleri daha yüksek bulunmuştur. *V. canescens*'in parazitlenmiş ve parazitlenmemiş konukçularda konukçuyu elde etme davranışları test edilmiş, parazitoitin parazitlenmiş konukçuları algıladığı ve bu nedenle de farklı tepkilerde bulunduğu belirlenmiştir. Süperparazitizm çalışmalarında, parazitoitlerin parazitlenmeden 18 saat sonra parazitlenmiş konukçuların hepsini parazitlediği saptanmıştır. Parazitoit ile konukçu larvaları 1, 2, 3 kez parazitlenmiş ve parazitlenme sonucu oluşan bireylerin gelişme ve yaşam süreleri, ergin büyüklükleri ve çıkış oranları belirlenmiştir. Sonuçlara göre, 2 ve 3 kez parazitlenmiş konukçulardan çıkış yapan parazitoitlerin gelişme süreleri, 1 kez parazitlenilen konukçulardan çıkış yapan parazitoitlerin gelişme sürelerinden daha uzun bulunmuştur. En kısa yaşam süresi 2 kez parazitlenmiş konukçulardan çıkış yapan parazitoitlerden elde edilmiştir. Parazitoitin ergin büyüklüğü de süperparazitizmden etkilenmiş; iki ve üç kez parazitlenmiş konukçulardan çıkış yapan parazitoitler, bir kez parazitlenilen konukçulardan çıkış yapan parazitoitlerden daha küçük bulunmuştur. Bir kez parazitlenilen konukçularda %61.67'lik, iki kez parazitlenilen konukçularda % 78.3'lük, üç kez parazitlenilen konukçularda %50'lik başarılı bir parazitoit çıkışı saptanmıştır.

Temmuz 2012, 112 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Venturia canescens*, sıcaklık, biyoloji, davranış, süperparazitizm.

ABSTRACT

Master Thesis

STUDIES ON SOME BIOLOGICAL RELATIONS OF KOINOBIONT LARVAL PARASITOID
VENTURIA CANESCENS GRAVENHORST (HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE) ON
CADRA CAUTELLA WALKER (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE)

Yeşim ŞAHİN

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

Supervisor: Prof. Dr. Cem ÖZKAN

In this study, some biological relations between an larval parasitoid *Venturia canescens* on its host *Cadra cautella* were investigated at two different temperatures (25±1°C, 30±1°C), 60-70 % relative humidity and 16L:8D photoperiod. In addition foraging behaviour and the effect of superparasitism of the parasitoid were determined at 25°C. Adult longevity was 11.74±0.52 days at 25°C, 9.28±1 days at 30°C. Development time decreased significantly with increasing temperature within the range of 25-30°C. The realised fecundity of the parasitoid was found to be high at 30°C. The size of the adult parasitoid was affected positively with increasing temperature. When the life table of parasitoid were compared with different temperature, the intrinsic rate of the natural increases was high when the parasitoid reared at 30°C. The foraging behaviour of *V.canescens* on parasitized and unparasitized hosts was tested. It was seen that parasitoid perceived the parasitized hosts and showed different reactions to these hosts. In the study of superparasitism, parasitoids did not tend to avoid oviposition in hosts parasitised after 18h. The larvae of *C. cautella* were parasitized one, two, three times by the parasitoid, then the development times, adult size and survival rates were defined. As a result, development time was found to be significantly longer when the host was two or three times parasitized, as opposed to one parasitoid eggs. Longevity time was found to be highest when the host was two times parasitized. Parasitoid adult size also was affected by superparasitism, with significantly smaller parasitoids eclosing from host containing two or three, *Venturia canescens* achieved to eclose from singly parasitized host in a rate of 61.67% , which decreased to 78.3%, in the host with two eggs, and 50 % in the host with three eggs.

July 2012, 112 pages

Key Words: *Venturia canescens*, temperature, biology, behaviour, superparasitism.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan ve birikimleriyle bana yol gösteren, yetiştirme ve gelişmeye katkıda bulunan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Cem ÖZKAN'a ,

Bu çalışma sürecinde bana her konuda katkı sağlayan, desteğini esirgemeyen Sayın Uzm. Dr. Hilal TUNCA'ya,

Parazitoitlerin tartılması noktasında yardımlarını esirgemeyen A.Ü.Z.F Zootekni Bölümü Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Hocam Prof. Dr. Mehmet Ali YILDIZ ve Araş. Gör. Hasan MEYDAN'na

Araştırma sonuçlarının istatistiksel analiz ve veri değerlendirmelerinde bana yardımcı olan A.Ü.Z.F Zootekni Bölümü Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Hocam Sayın Prof. Dr. Ensar BAŞPINAR ve Araş. Gör. Rabia ALBAYRAK'a

Yaşam çizelgelerinin hazırlanmasındaki katkılarından dolayı Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Salih ÖZGÖKÇE'ye

Bu çalışma süresince birlikte çalıştığım, Biyolojik Mücadele Laboratuvar'ın da çalışmakta olan ve laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan doktora öğrencisi Mutasım Yassin ALI'ye, A.Ü.Z.F. Bitki Koruma Bölümü son sınıf öğrencisi olan H.Hilal MORAN'a benden manevi desteklerini esirgemeyen diğer lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencilerine, çalışmalarım sırasında varlıklarını ve desteklerini hissettiren Zir. Yük. Müh. Yasemin HACIALIOĞLU, Zir.Yük.Müh. Cahit KAYA ve Kimya Mühendisi Sakine AYDIN'a ve tüm hayatım boyunca maddi ve manevi her anlamda bana destek olup bugünlere gelmemi sağlayan tüm arkadaş ve dostlarıma,

Nefes almaya başladığım andan itibaren maddi ve manevi her anlamda bana destek olan hiçbir zaman sevgisini ve sabrını esirgemeyen babam Muzaffer ŞAHİN, annem Perihan ŞAHİN ve kardeşim Gülfidan ŞAHİN'e en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Yeşim ŞAHİN

Ankara, Temmuz 2012

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
2.1 Biyoloji Çalışmaları.....	5
2.2 Davranış Çalışmaları.....	22
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	35
3.1 Materyal.....	35
3.1.1 <i>Venturia canescens</i> Gravenhorst.....	35
3.1.1.1 Sistematikteki yeri.....	35
3.1.1.2 Konukçuları.....	35
3.1.2 <i>Cadra cautella</i> Zeller.....	36
3.1.2.1 Sistematikteki yeri	36
3.2 Yöntem	37
3.2.1 Konukçu <i>Cadra cautella</i> 'nın üretimi	37
3.2.2 Larva parazitoiti <i>Venturia canescens</i> (Gravenhorst)' in yetiştirilmesi.....	38
3.2.3 Sıcaklığın Larva parazitoiti <i>Venturia canescens</i> (Gravenhorst)' in bazı biyolojik özelliklerine etkileri.....	39
3.2.4 Farklı sıcaklıklarda <i>Cadra cautella</i> 'da yetiştirilen <i>Venturia canescens</i> 'in karşılaştırmalı yaşam çizelgesi.....	40
3.2.5 Parazitoit Davranışı.....	41
3.2.5.1 <i>Venturia canescens</i> 'in parazitlenmiş ve parazitlenmemiş konukçularda temel davranışlarının belirlenmesi.....	41

3.2.5.2 Süperparazitizmde iki parazitlenme arasındaki sürenin belirlenmesi.....	46
3.2.5.3 Süperparazitizmin <i>Venturia canescens</i> 'in döllerine etkisi.....	47
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	49
4.1 Sıcaklığın larva parazitoiti <i>Venturia canescens</i>' in bazı biyolojik özelliklerine etkileri.....	49
4.1.1 Sıcaklığın parazitoitin gelişme ve yaşam süresine etkisi.....	49
4.1.2 Sıcaklığın parazitoitin ergin büyüklüğüne etkisi	51
4.1.3 Parazitoitin meydana getirdiği birey sayısı ve sıcaklığın çıkış oranına etkisi.....	52
4.1.4 Farklı sıcaklıklarda <i>Cadra cautella</i> 'da yetiştirilen <i>Venturia canescens</i> 'in karşılaştırmalı yaşam çizelgesi.....	54
4.2 Parazitoit Davranışı.....	59
4.2.1 <i>V. canescens</i> 'in parazitlenmiş ve parazitlenmemiş konukçularda konukçuyu elde etme davranışları.....	59
4.2.2 Süperparazitizmde iki parazitlenme arasında geçen sürenin etkisinin belirlenmesi.....	62
4.2.3 Süperparazitizmin <i>Venturia canescens</i> 'in döllerine etkisi.....	64
4.2.3.1 Süperparazitizmin yaşam süresi ve gelişme süresine etkisi.....	64
4.2.3.2 Süperparazitizmin ergin büyüklüğüne ve çıkış oranına etkisi.....	67
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	70
KAYNAKLAR.....	83
ÖZGEÇMİŞ.....	106

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Konukçu <i>Cadra cautella</i> a. yumurtlatma kaplarında, b. Yetiştirme ortamında, c. yumurtası, d.larvası, e. pupası, f.ergini.....	37
Şekil 3.2 Parazitoit <i>Venturia canescens</i> a. yetiştirme ortamı, b. konukçuyu parazitlerken, c. balla beslenirken.....	39
Şekil 3.3 Konukçuyu delme.....	42
Şekil 3.4 Konukçu ile temas.....	42
Şekil 3.5 Sondalama.....	43
Şekil 3.6 Temizlenme.....	43
Şekil 3.7 Konukçuyu araştırma.....	44
Şekil 3.8 Konukçudan kaçma.....	44
Şekil 3.9 Konukçudan sakınma.....	45
Şekil 3.10 Konukçuyu araştırmama.....	45
Şekil 3.11 Yumurtanın konukçuya hazırlanışı.....	46
Şekil 4.1 Farklı sıcaklıkların <i>Venturia canescens</i> 'in gelişme süresine etkisi.....	50
Şekil 4.2 Farklı sıcaklıkların <i>Venturia canescens</i> 'in yaşam süresine etkisi.....	51
Şekil 4.3 Farklı sıcaklıklarda gelişen <i>Venturia canescens</i> 'in ergin kuru ağırlığı.....	52
Şekil 4.4 Farklı sıcaklıklarda gelişen <i>Venturia canescens</i> 'in meydana getirdiği ortalama birey sayısı.....	53
Şekil 4.5 Farklı sıcaklıklarda gelişen <i>Venturia canescens</i> ' in çıkış oranı.....	54
Şekil 4.6 25 °C sıcaklıkta yetiştirilen <i>Venturia canescens</i> ' in yaşam çizelgesi.....	58
Şekil 4.7 30 °C sıcaklıkta yetiştirilen <i>Venturia canescens</i> ' in yaşam çizelgesi.....	58
Şekil 4.8 Parazitlenmiş ve parazitlenmemiş <i>Cadra cautella</i> larvalarında <i>Venturia canescens</i> 'in gerçekleştirdiği davranış süreleri	62
Şekil 4.9 <i>Venturia canescens</i> ile süperparazitizmde iki parazitleme arasında geçen sürenin etkisi.....	64

Şekil 4.10 <i>Venturia canescens</i> ile süperparazitizmin parazitoitlerin gelişme süresine etkisi.....	65
Şekil 4.11 <i>Venturia canescens</i> ile süperparazitizmin parazitoit yaşam süresine etkisi...	66
Şekil 4.12 <i>Venturia canescens</i> ile süperparazitizmin parazitoit ergin ağırlığına etkisi...	67
Şekil 4.13 <i>Venturia canescens</i> ile süperparazitizmin parazitoit çıkış oranına etkisi.....	69

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1 Farklı sıcaklıkların <i>Venturia canescens</i> 'in gelişme süresi.....	49
Çizelge 4.2 Farklı sıcaklıkların <i>Venturia canescens</i> 'in yaşam süresi.....	50
Çizelge 4.3 Farklı sıcaklıklarda gelişen <i>Venturia canescens</i> 'in ergin ağırlığı	51
Çizelge 4.4 Farklı sıcaklıklarda gelişen <i>Venturia canescens</i> 'in meydana getirdiği ortalama birey sayısı.....	53
Çizelge 4.5 Farklı sıcaklıklarda gelişen <i>Venturia canescens</i> ' in çıkış oranı.....	54
Çizelge 4.6 25 °C sıcaklıkta yetiştirilen <i>Venturia canescens</i> ' in yaşam çizelgesi.....	56
Çizelge 4.7 30 °C sıcaklıkta yetiştirilen <i>Venturia canescens</i> ' in yaşam çizelgesi.....	57
Çizelge 4.8 Parazitlenmemiş <i>Cadra cautella</i> larvalarında <i>Venturia canescens</i> 'in gerçekleştirdiği davranış süreleri	60
Çizelge 4.9 Parazitlenmiş <i>Cadra cautella</i> larvalarında <i>Venturia canescens</i> 'in gerçekleştirdiği davranış süreleri	61
Çizelge 4.10 Parazitlenmiş ve parazitlenmemiş <i>Cadra cautella</i> larvalarında <i>Venturia canescens</i> 'in gerçekleştirdiği davranış süreleri.....	61
Çizelge 4.11 <i>Venturia canescens</i> ile süperparazitizmde iki parazitleme geçen sürenin etkisi.....	63
Çizelge 4.12 <i>Venturia canescens</i> ile süperparazitizmin parazitoit gelişme süresine etkisi.....	65
Çizelge 4.13 <i>Venturia canescens</i> ile süperparazitizmin parazitoit yaşam süresine etkisi.....	66
Çizelge 4.14 <i>Venturia canescens</i> ile süperparazitizmin parazitoit ergin ağırlığına etkisi	67
Çizelge 4.15 <i>Venturia canescens</i> ile süperparazitizmin parazitoit çıkış oranına etkisi....	68

1.GİRİŞ

Tarım ürünlerinin üretimi ve depolanması sırasında aşırı ve bilinçsiz şekilde kullanılan pestisitler; pestisit kalıntılarının izin verilebilir maksimum miktarları aşmasına, zararlıların dayanıklılık kazanmasına, doğal düşmanların etkinliğinin ve popülasyonlarının azaltılmasına neden olduğu için çevre ve insan sağlığını tehdit etmektedir. İhraç edilen birçok ürünün kalıntı miktarının yüksek olması sebebiyle geri dönmesi aşırı ve bilinçsiz pestisit kullanımının milli ekonomiyi de olumsuz etkilediği yadsınamaz bir gerçektir. Ülkemiz gibi gelişmekte olan ve geri kalmış ülkelerde tarımda karşılaşılan bitki koruma sorunlarının çözümünde kimyasal mücadele neredeyse tek çözüm olarak uygulanmaktadır. İhraç ettiğimiz tarımsal ürünlerde yanlış pestisit kullanımından dolayı geri dönen ürünler, ülke olarak kimyasal savaşındaki başarısızlığımızın önemli bir göstergesidir.

Ekolojik sistemde hatalı uygulamalar sonucu kaybolan doğal dengenin yeniden kurulması için, toprağın, su kaynaklarının ve biyolojik çeşitliliğin korunması, bilinçsizce sentetik gübre ve pestisit kullanmadan sağlıklı ürünlerin elde edilebilmesi için çevreyle uyumlu mücadele yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir. Bu mücadele yöntemlerinden biri de zararlılara karşı doğal düşmanların kullanıldığı biyolojik mücadeledir. Ayrıca günümüzde tarımsal üretimde ürün kaybını minimize indirecek kimyasal pestisitlerin uzun süreli olumsuz etkilerini ortadan kaldıracak veya en aza indirecek alternatif tarım sistemlerine de ihtiyaç vardır. Bu tarım sistemlerinde uygulanacak olan biyolojik mücadelenin önemi çevreye ve insan sağlığına etkisinin çok az düzeyde olmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle tarımsal ekosistemde zararlıları baskı altında tutabilen etmenler kullanım olanaklarının artırılması gerekmektedir.

Pestisit kullanımının yaygınlaşması neticesinde artan direnç problemi karşısında biyolojik mücadele etmeni olarak rol alan parazitoidlerin, günümüzde yönetim stratejilerinde yaygın bir şekilde kullanılmakta olduğu bildirilmiştir (Rahman vd. 2007).

Parazitoitler, ergin öncesi gelişim dönemlerini tamamlamak ve/veya ergin dönemde beslenmek için zararlı türlerin değişik dönemlerini kullanan ve son yıllarda oldukça fazla tercih edilen etmen gruplarından birini oluşturmaktadır (Godfray 1994, Ueno 1998, Lauzière vd 2000, Chauzat vd. 2002, Sétamou vd. 2002). Günümüzde farklı böcek takımlarına ait, bilimsel olarak tanımlanmış hemen hemen atmış sekiz bin parazitoit türü bilinmektedir (Gaston 1991, Eggleton ve Belshaw 1992, Godfray 1994). Bu tanımlanmış olan türler içerisinde yaklaşık elli bin tanesi Hymenoptera takımına aittir (Gaston 1991, Eggleton ve Belshaw 1992). Hymenopter parazitoitler, biyolojik mücadelede özellikle Lepidoptera takımına ait zararlı türlerin mücadelesinde kullanılmaktadır (Tunçyürek 1972, Gülel 1982, Şengonca ve Peter 1993, Gül ve Gülel 1995a, Hentz vd. 1997, Sétamou vd. 2002).

Biyolojik mücadelede belli bir başarı sağlanması için zararlı bir türe karşı kullanılacak parazitoitte de bir takım özelliklerin bulunması istenmektedir. Bunlar, hareket yeteneği, konukçuyu fark etme yeteneği, hayatta kalma yeteneği (uzun yaşam), parazitlenme yeteneği ve üreme gücüdür. Bu nedenle biyolojik mücadele programlarında parazitoitlerin kitle üretimleri ve salımları yapılmadan önce laboratuvarında konukçuları üzerinde bu ve benzeri etkinliklerinin de araştırılması gerekmektedir. Parazitoitlerin etkinliği ise biyotik ve abiyotik birçok faktöre bağlıdır (Mackauer, 1986; Harvey vd. 1994). Abiyotik faktörlerden özellikle sıcaklık parazitoitlerin gelişme süresi, ergin ömrü gibi birçok biyolojik özelliklerini önemli ölçüde etkileyebilen bir faktördür (Campbell, 1974). Araştırmacılar, *Venturia canescens* Gravenhorst (Hymenoptera: Ichneumonidae) gibi koinobiont parazitoitlerde, parazitlenmeden sonra konukçu beslenmesi devam ettiği için parazitoitin hayatta kalmasında bazı faktörlerin etkili olduğu varsayımından hareket ederek, sıcaklık ve konukçu yoğunluğunun parazitoitin gelişimi üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma neticesinde sıcaklık ve konukçu yoğunluğunun parazitlerin gelişimini önemli ölçüde etkilediğini bulmuşlardır (Rahman vd. 2007). Sıcaklığın parazitoitlerin uygunluğunu etkileyen önemli bir unsur olduğunu, bunun nedeninin sıcaklığın parazitoitteki lipit kaynaklarını ya da kullanımını etkilediğini bu durumun parazitoitin davranışsal, morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin etkilediği bildirmişlerdir. Sıcaklığın *V. canescens*'in gelişimini etkileyen bir unsur olduğu çeşitli çalışmalarla desteklenmiştir (Denis vd. 2011).

Bir biyolojik mücadele etmeni olan *V. canescens* soliter, koinobiont (Corbet 1968), sinovigenik (Harvey vd. 2001, Roberts ve Schmidt 2004), endoparazitoit (Salt 1976) bir larva parazitoitidir. Thelytokie şeklinde parthenogenesisin görüldüğü *V. canescens*'in 23 farklı türün larvalarını parazitlediği, doğal konukçularının Pyralidae, Tineidae ve Yponomeutidae familyalarına ait türler olduğunu, laboratuvar konukçularının ise Pyralidae, Oecophoridae ve Gelechiidae familyalarına ait türler olduğunu bildirmektedir. Bu türler arasında *Ephestia cautella* Wk, *Ephestia elutella* Hübn, *Ephestia kuehniella* Zell, *Nemapogon granella* Linn, *Pyralis farinalis* Linn, *Aphomia sociella* Linn, *Esperia sulphurella* Fabr, *Peralipsa gularis* Zell, *Plodia interpunctella* Hübn, *Prays citri* Mill, *Homeosoma neubella* Hübn, *Vitula edmanse* Pack, *Clepsia peritana* Clem, *Galleria mellonella* Linn, *Achroia grisella* Fabr, *Corcyra cephalonica* Staint, *Ephestia figuliella* Greg, *Paramleyosis transitella* Wk, *Pexicopia malvella* Hübn, *Phthoraea operculella* Zell bulunmaktadır (Salt 1976). *V. canescens*, ülkemiz depolarında un güvesinin parazitoiti olarak tespit edilmiştir (Kansu ve Uğur 1985). *V. canescens* hem doğal alanlarda (Casas vd. 2003, Salt 1976, Driessen ve Bernstein 1999) hem de depo, ambar gibi ortamlarda (Ahmad 1936, Waage 1979) etkili bir parazitoit olduğu ve parazitoitin arrhenotokie ve Thelytokie formlarının bulunduğu bildirilmektedir.

Konukçu larvasının parazitoit *V. canescens* ile parazitlenmesinden sonra parazitoit yumurtası konukçu içerisinde açılır, larva, pupa dönemini konukçu larvası içinde tamamlar ve ergin parazitoit çıkışı gerçekleşir. Ergin bireyler ilave besinlerle beslenirler. Laboratuvar koşullarında birçok konukçuda çok kolay yetiştirilmesi, gelişme süresinin kısa oluşu, Thelytokie şeklinde parthenogenetik üremenin görülmesi nedeniyle *V. canescens* bir test böceği olarak ta nitelendirilmektedir. (Rogers 1972, Harvey ve Vet 1997, Bayram ve Özkan 1998, Özkan 1999, Harvey vd. 2001, Schneider vd. 2003, Eliopoulos 2006). Son yıllarda *V. canescens*'in farklı formlarının farklı biyolojilere sahip oldukları yönünde çalışmalar da başlatılmıştır (Schneider vd. 2002, Pelosse ve Bernstein 2007).

Biyolojik mücadele çalışmalarında parazitoidlerden optimum faydanın elde edilmesi için biyoloji çalışmaları ile birlikte davranış çalışmalarının da gerekli olduğu bildirilmektedir (Luck, 1990). Entomoloji, biyoloji, ekoloji, taksonomi gibi alanlarda çalışan araştırmacıların temel hedeflerinin çok farklı olmasına karşın, bu araştırmacılar zaman zaman böcek davranışları hakkında bilgiye gereksinim duyarlar. Parazitoit ve predatör davranışları çalışılmasının temel nedeni bu böceklerin yaşamını nasıl sürdürdüğü, konukçuların popülasyon dinamiğini nasıl etkilediğinin belirlenmesidir. Davranış çalışmaları Biyolojik mücadele programlarında doğal düşmanların seçiminden önce ve salımdan sonra böceklerin performanslarındaki değişimi belirlemek için yapılır (Luck 1990).

Ülkemizde *V. canescens* ile gerçekleştirilen davranış denemelerinde parazitlenmiş ve parazitlenmemiş konukçulardaki temel parazitleme davranışları belirlenmiştir. Süperparazitizmin bir avantaj mı yoksa dezavantaj mı olduğu sorularının yanıtı için birçok yurtdışı bilimsel kaynak mevcut olmakla birlikte ülkemizde de bu konu ile alakalı birtakım çalışmalar yapılmıştır.

Ülkemizde *V. canescens* ile ilgili çalışmalar yurtdışı çalışmalarıyla kıyaslandığında oldukça sınırlıdır. Ülkemizde *V. canescens* üzerinde 1995 yılında hız kazanan çalışmalar konukçusu *E. kuehniella* üzerinde yoğunlaşmıştır. Ülkemizde bulunan *V. canescens* ile konukçusu *Cadra cautella* üzerinde biyoloji ve davranış odaklı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu tezde *V. canescens*'in doğal konukçusu *C. cautella* üzerinde biyoloji ve davranış odaklı bir çalışma planlanarak *V. canescens*'in biyolojik mücadelede kullanımına yönelik yeni bilgiler elde edilmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Çalışma biyoloji ve davranış çalışmalarına odaklandığı için kaynak özetleri bu iki konu başlığı altında ele alınmıştır.

2.1 Biyoloji Çalışmaları

Fisher (1961, 1963) *Venturia canescens* (Gravenhorst) (Hymenoptera: Ichneumonidae) ile yapmış olduğu çalışmada, olgun parazitoit larvasının konukçu kan sıvısında (haemolymph) azalmış olan oksijene karşı yumurta ve genç larvaya göre daha toleranslı olduğunu, yumurta ve genç larvanın ise böyle bir durumla karşılaştığında öldüğünü ifade etmiştir.

Ahmad (1965), farklı sıcaklık ve nem koşullarında *V. canescens* ve *Ephestia kuehniella* (Zell) (Lepidoptera: Pyralidae)'nın farklı iki ırkında bazı biyolojik ilişkileri üzerinde ayrıntılı bir araştırma yapmıştır. Araştırma sonuçlarına göre parazitoitin minimum gelişme eşiğinin konukçu ırkına bağlı olarak 8 ve 10 °C olarak bildirmiştir. Besin olarak verilen balın parazitoitin ergin ömrünü önemli ölçüde arttırdığını, 18°C sıcaklıkta bal ile beslenen ergin parazitoitlerin 80 güne kadar yaşayabildiklerini bildirmektedir. 23°C'nin üzerindeki sıcaklık ve yüksek nemin konukçunun larva ve pupa dönemlerinde ölümlere neden olduğunu, bu koşullarda yetiştirilen ve çıkış yapan konukçu erginlerinde büyük bir bölümünün kısır olduklarını belirtmektedir. Diğer taraftan parazitoitin endoparazitoit olması nedeniyle nem ve sıcaklık değişiminin konukçularda görüldüğü gibi parazitoitin üreme potansiyelini önemli ölçüde etkilemediğini bildirmektedir. Bununla birlikte 23°C ve daha yüksek sıcaklığın parazitoitin gelişimini hızlandığını ve üreme potansiyelini arttırdığını bildirmektedir. Aynı araştırıcı parazitoit ve konukçu davranışında da gözlemler yapmış, parazitoitin ışığa pozitif bir etki gösterirken konukçunun negatif bir tepki gösterdiğini, ancak parazitoitin konukçuya ulaşmak için kendisini konukçuya göre adapte ederek ışığa negatif bir tepki gösterdiğini bildirmiştir.

Corbet ve Rotheram (1965), *V. canescens*'in biyolojisini konukçusu *E. kuehniella* da araştırmışlardır. Araştırma sonucunda *V. canescens*'in bıraktığı yumurtaların çok esnek bir yapıda olduğu ve yumurta hacminin konukçuya bırakıldıktan sonra 5 kat artış gösterebildiğini, parazitoitin yaşına bağlı olarak bıraktığı yumurtaların hacimlerinde artış olduğunu belirlemişlerdir. Yine bu araştırmacılar morfolojik karakterleri inceleyerek konukçu içerisindeki bu parazitoitin biyolojik dönemlerini ve bu dönemlerin sürelerini belirlemişlerdir. Bu araştırma sonucuna göre, 25°C sıcaklıkta laboratuvar koşullarında *V. canescens*'in gelişimini 25 günde tamamladığı; yumurta dönemine 0-2.75 günde 1. larva dönemini 2.75-6.5 günde 2. larva döneminin 6.5-7.5 günde, 3.larva dönemini 7.5-8.5 günde, 4.larva dönemini 8.5-10 günde, 5.larva dönemini 10-14 günde, pupa dönemini 14-21 günde, ergin dönemini 21. günde, kokondan çıkışların ise ortalama 25. günde gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Ernsting ve Huyer (1984), Nealis vd. (1984), böceklerde ergin büyüklüğünün; larval gelişme dönemindeki sıcaklık farklılıklarından etkilenebildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, farklı sıcaklıklarda *Notiophilus rugipes* ve *N. biguttatus* ile yapmış oldukları çalışmada, sıcaklığın 12 °C'den 16 °C'ye çıkarılmasıyla *N. rugipes* 'in dişi ve erkeklerinin ergin büyüklüğünün arttığı bildirilmiştir.

Kansu ve Uğur (1985), 25±2°C sıcaklıkta un güvesi larvalarında, uygun yetiştirme koşullarını belirlemek amacıyla uygun parazitoit konukçu oranı ile parazitoitin konukçuyla birlikte tutulma süresini araştırmışlardır. Araştırmacılar, denedikleri yöntemler içerisinde, 3 saat süre ile 10 adet konukçuya 1 adet parazitoit verilmesini en uygun yetiştirme yöntemi olduğunu bildirmişlerdir. Yine aynı araştırmacılar parazitoitin yumurtadan ergine kadar geçen sürenin ortalama 22 gün olduğunu bildirmektedirler.

Belsky vd. (1986), *E. cautella*'nın genetik olarak farklı 14 popülasyonunda bir yıl süre ile popülasyon yoğunluğu konusunda yapmış oldukları denemelerde, popülasyonlarda belirli dönemlerde beklenmedik ani düşüşlerin görüldüğü, bunun nedeninin ise düşük nem ve parazitoit *Venturia canescens* ve *Bracon hebator* (Say) (Hymenoptera: Braconidae)'den kaynaklandığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, bu iki parazitoitin *E.*

cautella'nın 14 farklı ırkı üzerinde rekabetini araştırmışlar ve sonuçta parazitoitlerin konukçu ırkına bağlı olarak birbirlerini baskı altına aldıklarını belirlemişlerdir.

Cline vd. (1986), depo koşullarında paketlenmiş ürünlerde *Cadra cautella* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae)'ya karşı parazitoit *V. canescens* salımıyla zararın önemli ölçüde azaltıldığını bildirmişlerdir.

Press vd. (1986), *C. cautella* popülasyonunu baskı altına alan *B. hebetor* ve *V. canescens*'in etkinliğini yoğun bir şekilde *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae) bulunan 44.7 m³'lük bir odada test etmişlerdir. Araştırma sonucunda *B. hebetor* popülasyonunun azaldığını, *V. canescens* popülasyonunun ise etkilenmediğini belirlemişlerdir.

Fedderson vd. (1986) Hymenoptera takımına ait birçok parazitoit türünde virüs partiküllerinin konukçudaki kapsüllenme reaksiyonları ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Berg vd. (1988), *V. canescens* yumurtalarının etrafının virüs benzeri yapılarla kaplı olduğunu ve parazitlenme sonucunda parazitoit yumurtası etrafındaki bu yapının konukçunun kapsüllenme reaksiyonuna karşı savunma reaksiyonu gösterdiğini bildirilmiştir.

Press (1988), depo zararlısı olan *C. cautella*'ya karşı bir predatör olan *Xylocoris flavipes* (Reuter) (Hemiptera: Anthocoridae) ile bir parazitoit olan *V. canescens*'in birlikte kullanımı ile çok etkili bir sonuç alındığının, elde edilen bu sonuçla bu doğal düşmanların depolanmış ürünlerde *C. cautella*'ya karşı biyolojik mücadele programlarında etkili bir şekilde kullanılabileceğini bildirmiştir.

Trudeau ve Gordon (1989), *V. canescens*'in *E. cautella* larvalarında 24 saatlik bir sürede maksimum 22 adet, yaşamı boyunca ise maksimum 251 adet birey meydana getirdiğini bildirmektedirler. Ayrıca *V. canescens* erginlerinin maksimum 23 gün yaşayabildiklerini bildirmektedirler.

Cox ve Bell (1991), *C. cautella* tahıl ürünlerinde olduğu gibi kurutulmuş bitki materyallerinde de zarar oluşturan kozmopolit depo zararlıları olduğunu bildirmişlerdir.

Gordon vd (1991), konukçu –parazitoit ilişkisini modellemek amacıyla *C. cautella* ve parazitoiti *V. canescens* arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Parazitoitin gelişiminin parazitoit ile konukçu arasındaki uyuma bağlı olduğunu, konukçunun popülasyon dinamiğinden etkilenebileceğini ve parazitoitin konukçunun olgun dönem larvalarını daha çok tercih ettiğini bulmuşlardır. Araştırmacılar parazitoit ve konukçu yoğunluğunun dengelendiği koşullarda analitik sonuçlar elde etmişlerdir.

Theopold vd. (1994), endoparazitoit olan *V. canescens* yumurtaları yüzeyine bağlı olan virüs benzeri yapıların nükleik asitleri etkisiz duruma getirerek konukçu hücrelerinin enfeksiyonunu önlediği ve bu virüs benzeri yapıların konukçunun bağışıklık sistemine karşı pasif bir koruma sağladığını bildirmişlerdir.

Harvey ve Thomson (1994), *V. canescens* için konukçu uygunluğunu etkileyen faktörleri özetlemişlerdir. *V. canescens*'in gelişme süresi, ergin büyüklüğü ve ölüm oranlarının; konukçu türüne, konukçunun dönemine, konukçunun beslenme durumuna ve her bir konukçudaki parazitoit sayısına göre değiştiğini bildirerek parazitizmdeki kalitenin konukçunun statik bir özelliği olmadığını, kalitenin çevre faktörleri ve konukçu ile ilişkili birçok faktöre göre farklılık gösterdiğini söylemektedirler.

Uzun (1994), yaptığı araştırmada değişik sıcaklıklarda *Trichogramma brassicae* (Bezdenko) (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin un güvesi yumurtalarındaki gelişimini incelemiştir. Araştırma neticesinde parazitoitin gelişimi için en uygun sıcaklık koşulunun 27 ± 1 °C olduğunu saptamış, sıcaklık artışıyla yumurtaların kararma ve açınla sürelerinin kısaldığını, sıcaklıkla gelişme süresinin ters orantılı olduğunu saptamıştır. Ayrıca araştırmacı düşük sıcaklıklarda parazitoitlerin ömürlerinin fazla olmasının nedenini parazitoitin metabolik faaliyetlerinin azalmasından kaynaklandığını ifade etmiştir.

Harvey ve Thomson (1995), soliter koinobiont endoparazitoit *V. canescens*'i konukçuları *Plodia interpunctella* (Hübner) ve *Corycra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera: Pyralidae) üzerinde yetiştirmişlerdir. *V. canescens*'in gelişme süresinin ve parazitoit ağırlığının, konukçu türüne ve konukçu dönemine göre değiştiğini, parazitoit büyüklüğü ile parazitoitin ovarioollerindeki olgunlaşmış yumurta sayıları arasında pozitif bir korelasyonun olduğunu belirlemişlerdir.

Özkan (1995), yumurta parazitoitleri *Trichogramma turkeiensis* (Harting), *T. embryophagum* (Kostadinov) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) 'un 4 farklı sıcaklık derecesinde (15, 20, 25 ve 30 °C) yaşam ve gelişme sürelerini, meydana getirdikleri toplam birey sayılarını incelemiştir. Çalışmaya göre; 15 ve 30 °C her iki parazitoit türünün 20 ve 25 °C'den daha kısa yaşadığı bildirmiştir. Ayrıca her iki parazitoit türünün 15 ve 30 °C sıcaklıkta meydana getirdiği ortalama birey sayısı 20 ve 25 °C'den meydana getirdiği ortalama birey sayısından daha az olarak bulunmuştur. Bununla birlikte her iki parazitoit türünün de sıcaklık artışıyla birlikte gelişme süresinin kısaldığı ifade edilmiştir.

Wiedenmann vd. (1997), parazitoit *V. canescens*'in Pyralidae familyasından birçok konukçuyu parazitleyebildiği, parazitoitin gelişme süresi, yaşam süresi ve yumurta veriminin konukçu türüne olarak bağlı olarak değişebildiğini bildirilmişlerdir.

Harvey ve Vet (1997), konukçu döneminin *V. canescens*'in gelişimi üzerine etkisini belirlemek için *V. canescens*'in iki farklı konukçusu *Galleria mellonella* (Linn) (Lepidoptera: Pyralidae) ve *E. kuehniella*'nın ikinci larva döneminden beşinci larva dönemine kadar olan konukçularında gelişme potansiyelini incelemişlerdir. *V. canescens*'in *G. mellonella*'nın ilk dönem larvalarında daha iyi gelişirken, *E. kuehniella*'nın son dönem larvalarında ergin parazitoit çıkışının daha yüksek bir oranda olduğu ifade edilmiştir.

Bayram ve Özkan (1998), 25 °C sıcaklık, % 60 – 70 orantılı nemde *V. canescens* erginlerinin un güvesinin son dönem larvaları üzerinde 9 – 12 gün yaşadıklarını

bildirmektedirler. Parazitoitin ovipozisyon periyodunun ergin dişilere konukçulara verildiği ilk günden başladığını bildirmişlerdir.

Oliveira vd. (1998), 4 farklı sıcaklık derecesinde (15, 20, 25 ve 30 °C) *Mythimna unipuncta* (Haworth) (Lepidoptera: Noctuidae) üzerinde yetiştirilen larva parazitoiti *Glyptapanteles militaris* (Walsh) (Hymenoptera: Braconidae)'in tepkilerini araştırmışlardır. Çalışma neticesinde sıcaklık artışının çıkış oranını etkilemediği bildirilmiştir.

Hemerik ve Harvey (1999) *P. interpunctella*'nın önemli bir parazitoiti olan *V. canescens*'in konukçunun bütün larva dönemlerini parazitleyebildiği bildirmişlerdir. Ancak erken dönem larvaları parazitlenmesi ile ortaya çıkan parazitoitlerin gelişme sürelerinin uzun, ergin büyüklüklerinin de küçük olduğu belirtilmiştir.

Özkan (1999), endoparazitoit *V. canescens*'in olgun ve genç dönem un güvesi larvalarında ortalama döl süresi (T_o), net üreme gücü (R_o) ve doğal artış kapasitesi (r_m) sırasıyla 32.59, 30.12 gün; 62.93, 106.29 dişi/dişi/ömür; 0127, 0.155 dişi/dişi/ömür olarak bulmuştur.

Schneider vd. (2002), Güney Avrupa'da seksüel ve parthenoetik formu bulunan *V. canescens*'in Thelytokie formu fırın, ambar gibi yapay ortamlarda yaşadıkları için daha geniş yayılma göstermektedir. Son yıllarda *V. canescens*'in farklı ırklarının farklı biyolojilere sahip oldukları yönünde çalışmalar başlatılmıştır.

Beukeboom ve Pijnacker (2000), *V. canescens*'in arrhenotokie ve thelytokie olmak üzere iki formu bulunduğunu, telitokie formunun ortaya çıkma nedenini *Wolbachia* enfeksiyonundan dolayı değil genetik olarak meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Beck vd. (2000), endoparazitoitlerin konukçunun immün sistemini elemine edebildiği sürece konukçu içinde gelişebildiklerini bildirmişlerdir. Araştırmalar, ichneumonid

endoparazitoit *V. canescens*'in yumurtalarının kaliksten salgılanan ve içinde serin protease (serpin) inhibitör bulunan sıvısıyla kaplanması sayesinde melanizasyon tepkimelerinden etkilenmeme olasılığının arttığını saptamışlardır.

Nakahara ve Iwabuchi (2000), konukçu *E. kuehniella* 'nın son dönem larvaları üzerinde yetiştirilen endoparazitoit *V. canescens*'in in vivo ve in vitro koşullarda 17 ve 33°C arasındaki 5 sıcaklık derecesinde gelişimi incelemişlerdir. Her iki koşulda da 21, 25 ve 29 °C parazitlemenin başarılı olduğu, in vivo koşullarında gelişme eşliğinin 13.6°C iken in vitro koşullarında 12.4°C olduğunu tahmin etmişlerdir.

Milonas ve Savapoulou-soultani (2000), *Adoxophyes orana* (Fischer von Rosslerstamm) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın parazitoiti olan *Colpoclypeus florus* (Walker) (Hymenoptera: Eulophidae) gelişme süresini, yumurta verimini ve yaşam süresini laboratuvar koşullarında farklı sıcaklık derecelerinde belirlemişlerdir. Parazitoitin gelişme süresinin sıcaklık artışına bağlı olarak azalma gösterdiği, 25 °C'de gelişme süresinin 12.81±0.19 gün olduğu, 30 °C'de ise hiç çıkış olmadığı bildirilmiştir. Dişi parazitoitin 15, 17, 20 ve 25 °C sıcaklıklarda sırasıyla ortalama 30.7, 57.4, 46.6 ve 34.1 adet yumurta bıraktığı, ergin ömrünün 17 °C'de 11±1.25 gün, 25 'de ise 4.5±0.4 gün olarak bulunduğu, besin olarak kullanılan balın hem dişi hem de erkek parazitoitlerin yaşam süresini arttırdığı tespit edilmiştir.

Harvey vd. (2001), farklı konukçu ve besin varlığının sinovigenik, koinobiont, endoparazitoit *V. canencens*'in yaşam parametreleri ve üretkenliği üzerine etkisini 200 adet 5. dönem *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae) larvası üzerinde incelemişlerdir. Bu faktörlerin varlığının parazitoitin hayatta kalmasını olumlu yönde etkilediğini aynı zamanda parazitoitin yaşam süresi ve üretkenliğinin vücut büyüklüğü ile pozitif korelasyon gösterdiğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, erginlerin beslenmesi durumunda yaşamı boyunca 560 yumurta ürettiği, beslenmenin olmadığı zaman ise bu sayının 80'ne kadar inebildiğini bildirmişlerdir.

Schneider vd. (2001), parazitoit *V. canencens*'in Fransa'nın farklı bölgelerinden temin edilen, konukçu *E. kuehniella* üzerinde yetiştirilen Thelytokie ve arrhenotokie formlarının 4 farklı sıcaklık derecesinin (15, 20, 25 ve 30°C) ve besin varlığının parazitoitin gelişimine etkisini araştırmışlardır. Sonuçta gelişme süresinin sıcaklıkla ters orantılı olduğunu, besin varlığının gelişmeyi olumlu yönde etkilediğini, bunun aksine parazitoitlerin farklı formlarının gelişme üzerinde istatistikî olarak önemli bir etkisinin bulunmadığını bildirmişlerdir. Buna rağmen thelytokie formundaki parazitoitlerin diğerlerine göre az da olsa daha uzun yaşadıklarını saptamışlardır.

Liu ve Tsai (2001), *Toxoptera citricida* (Kirkaldy) (Homoptera: Aphididae)'nın parazitoiti olan *Lysiphlebia mirzai* (Shuja-Uddin) (Hymenoptera: Aphidiidae)'nin gelişme süresi, yaşam süresi, üreme kapasitesini farklı sıcaklıklarda laboratuvar koşullarında incelemişlerdir. Parazitoitin larva gelişme süresi 32 °C'de 8.3 gün, 10 °C'de 20.3 gün, pupa gelişme süresi 30 °C'de 3.7 gün, 10 °C'de 15.4 gün olarak bulunmuştur. Ancak 32 °C'de hiç ergin çıkışı olmadığı bildirilmiştir. Parazitoitlerin yaşam süresinin bal ve su ile beslendiğinde arttığı ifade edilmiştir.

Ferreira de Almeida vd. (2001), *Tachinaephagus zealandicus* (Ashmead) (Hymenoptera: Encyrtidae)'in *Bezzimyia bisecta*'nın gregar endoparazitoiti olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada farklı sıcaklık derecelerinde (16, 18, 20, 22, 25 ve 27 °C) parazitoitin gelişme süresi, parazitoitin çıkış oranları ve besinle birlikte sıcaklığın ergin ömrüne etkisini incelemişlerdir. Araştırmaya göre 22°C' de hem erkek hem de dişi parazitoitlerin çıkışlarının başarılı bir şekilde gerçekleştiği, 16 ve 25 °C'de parazitoit çıkışlarının 22 °C'ye göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Parazitoitin gelişme süresinin ise 24 gün ile 56.9 gün arasında değiştiği ve 27 °C'de hiç parazitoit çıkışı olmadığı saptanmıştır. Bu sıcaklık derecelerinde dişi parazitoitlere beslenmesi için su verildiğinde yaşam süreleri 4.8 ile 7.6 gün arasında değiştiği, 16 °C hariç diğer bütün sıcaklık derecelerinde dişi parazitoitlerin erkek parazitoitlere oranla daha fazla yaşadığı bildirilmiştir.

Ellers vd. (2001), parazitoit *Asobara tabida* (Nees) (Hymenoptera: Braconidae)'da sıcaklık artışına bağlı olarak dişi bireylerin ergin büyüklüklerinin arttığını

bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu durumu sıcaklığın artmasıyla birlikte metabolik faaliyetlerinde hızlandığını ve parazitoitin daha fazla enerji elde etmek için ergin öncesi dönemde daha fazla beslendiğini ifade etmişlerdir.

Eliopoulos ve Stathas (2003), sıcaklığın ve konukçu döneminin gelişmeye olan etkisini birçok pyralidin önemli bir parazitoiti olan *V. canescens*'de konukçusu *E. kuehniella* üzerinde laboratuvar koşullarında incelenmiştir. Araştırmacılar *E. kuehniella*'nın ikinci, üçüncü, dördüncü, beşinci larva döneminde ve yedi farklı sıcaklık derecesinde (15, 17.5, 20, 25, 30, 31, 32°C) parazitoitin gelişimini incelemişlerdir. Çalışmada 15 ile 30 °C arasında sıcaklık yükseldikçe gelişme süresinin kısaldığı ve parazitleme ikinci larva döneminde gerçekleşirse gelişme süresinin diğer dönemlere göre daha uzun olduğu tespit edilmiştir. Parazitoit *V. canescens*'de gelişme için optimum sıcaklık derecesinin 30.59-30.81°C arasında değiştiği bildirilmiştir.

Bazzocchi vd. (2003), tarafından yapılan bir çalışmada *Diglyphus isea* (Walker) (Hymenoptera: Eulophidae) dört farklı sıcaklık derecesinde (15, 20, 25, 30 °C) ve iki farklı konukçuda *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard), *L. trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae) yetiştirilmiştir. Parazitoitin gelişme süresinin sıcaklık yükseldikçe kısaldığı, bu sürenin 15 °C'de *L. huidobrensis* üzerinde 28 gün, *L. trifolii* üzerinde 27 gün olduğu bulunmuştur. Parazitoitin gelişme süresinin 25 °C'de her iki konukçuda da ortalama 10 gün olduğu bildirilmiştir.

Urbaneja vd. (2003), parazitoit *Citrostichus phyllocnistoides* (Narayanan) (Hymenoptera: Eulophidae)'i 10, 15, 20, 25, 30 °C sıcaklıklarda konukçusu *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillaridae) üzerinde yetiştirmişlerdir. Parazitoitin 10°C sıcaklıkta başarılı bir gelişme gösteremediği; gelişimini 15-30 °C sıcaklıklarda tamamlayabildiği bildirilmiştir. Çalışmaya göre; 15, 20, 25, 30 °C sıcaklıklarda toplam gelişme süreleri sırasıyla 35.68±0.92, 20.95±0.55, 13.38±0.21, 11.95±0.29 gün olarak tespit edilmiştir.

Turanlı (2003), kuru incir üretiminde özellikle kurutma ve depolama sürecinde bir çok depo zararlısının özellikle *C. cautella* ve *Carpoglyphus lactis* (L.) (Acari:

Carpoglyphidae)'nın ürünün kalitesine zarar verdiğini, bu nedenle ürünün ticari değerinde önemli kayıplara neden olduğunu ifade etmiştir. Çalışmada İzmir Tire'deki *Cadra cautella* bulaşma oranını %16.8, Aydın Kuyucak'ta ise % 15.4 olarak bulunmuştur.

Athanassiou ve Eliopoulos (2004), 2001 yılının Mayıs ayından Kasım ayına kadar cinsel çekici bileşenlerle kullanılan delta tuzaklar aracılığı ile yaptıkları survey çalışmasından en çok *P. interpunctella*, *C. cautella*'yı Haziran ve Ağustos aylarında, Hymenopter parazitoitlerden *H. hebetor* ve *Cephalonomia tarsalis* (Ashmead) (Hymenoptera: Bethylidae) ise Ağustos, Eylül, Ekim aylarında karşılaştıklarıdır. Pyralid lepidopterlerin ambarın çevresinde ambar içine göre daha yaygın bulunduğu, Hymenopter parazitoitlerden *H. hebetor*'un ambar içinde *V. canescens*'in ise ambar çevresinde daha yoğun bulunduğu ifade edilmiştir. *V. canescens*'in sadece depo ve ambarların içinde değil doğal alanda da etkili olduğu saptanmıştır.

Eliopoulos ve Athanassiou (2004), Yunanistan'ın yıllık kuru incir üretim miktarın 8000 ton olduğunu bildirmişlerdir. Eylül 2000'den Eylül 2001'e kadar güney Yunanistan'da bulunan Kalamata'daki bir incir deposunda çeşitli tuzaklar kullanarak Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera ve Lepidoptera takımlarına dâhil 27 böcek türü saptamışlardır. Araştırmacılar saptanan bu böcek türleri içinde en çok *P. interpunctella* (%27.5), *Carpophilus hemipterus* (L.) (Coleoptera: Nitidulidae) (10.6), *C. cautella* (%6.2), Hymenopter parasitoidlerden *H. hebetor* (%20.7) ve *C. tarsalis* (%13.1) *V. canescens* (%0.3) ile karşılaştıklarıdır.

Özkan (2004), konukçusu *E. kuehniella* üzerinde yetiştirilen parazitoit *V. canescens*'in farklı beslenme ve farklı ışıklandırma periyodu uygulamalarında, parazitoitin yaşam süresinin etkilendiğini en uzun yaşam süresinin 23.21 gün olarak bal ve olgun dönem konukçu uygulamasında bulmuştur. Sonuç olarak bu çalışma farklı biyotik ve abiyotik faktörlerin parazitoitin yaşam süresini arttırabildiğini göstermiştir.

Özkan vd. (2004), parazitoit *V. canescens*'in konukçusu *E. kuehniella* üzerindeki verimliliğini, gelişme ve yaşam süresini araştırmışlardır. Parazitoitin 20±1 °C, %60-70

nem 16:8 (L:D) koşullarında parazitoitin gelişme süresi 36.29 gün olarak bulunmuştur. Yaşam süresinin ergin beslenmesi ve parazitleme davranışına bağlı olarak değişim gösterdiği ifade edilmiştir.

Rahman vd. (2004), *E. kuehniella*'nın *Bacillus thuringiensis*'e dayanıklı laboratuvar kültürü üzerinde yetiştirilen *V. canescens*' in gelişmesini incelemiştir. Bununla birlikte *E. kuehniella*'nın Bt'e dayanıklı kültürü üzerinde yetişen *V. canescens*'in daha iri olduğu ve parazitoitin gelişme süresinin daha uzun olmasının *V. canescens*'in koinobiont bir parazitoit olmasından kaynaklanmış olabileceğini bildirmişlerdir.

Sarıkaya ve Gülel (2004), iki farklı konukçu *G. mellonella* ve *Achorla gylsella* (Fabr.) ve iki farklı sıcaklığın parazitoit *Dibrachys boarmiae* (Walker) (Hymenoptera: Pteromalidae)'nin bazı biyolojik özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışma neticesinde, aynı konukçu türünde farklı sıcaklıklarda ortalama verim bakımından fark çıkmamıştır. Sıcaklık artışının parazitoitin gelişme süresini kısalttığı bildirilmiştir.

Eliopoulos ve Stathas (2005), sıcaklık, ergin besini ve konukçu döneminin; koinobiont endoparazitoit olan *V. canencens*'in döl verimine etkisi konukçusu *E. kuehniella* üzerinde incelenmiştir. Balla beslenen, 5. larva döneminden elde edilen parazitoitlerin en yüksek yumurta veriminin 20°C' de olduğu, 25, 30 ve 15°C' de ise yumurta veriminin giderek azaldığını, balla beslenmemiş bireylerde ise sıcaklığın üretkenliği etkilemediği ifade edilmiştir. Ergin beslenmesinin, konukçu dönemi ve sıcaklık dikkate alınmadığında döl verimini, ergin büyüklüğünü ve yaşam süresini pozitif yönde etkilediğini, ayrıca beslenmemiş bireylerde ise vücut büyüklüğüne göre döl veriminin değişebileceği bildirilmiştir.

Eliopoulos vd. (2005), sıcaklığın, ergin besini ve konukçu varlığının parazitoit *V.canencens*'in yaşam süresi üzerindeki etkisi konukçusu *E. kuehniella* üzerinde incelenmiştir. Çalışmaya göre konukçu ve besin varlığı dikkate alınmaksızın 15°C'de gelişen parazitoitlerin daha uzun yaşadığı, aynı koşullarda 30°C'de yetişen parazitoitlerin daha kısa yaşadığı tespit edilmiştir. Balla beslenen erginlerin de konukçu

sunulmadan, tüm sıcaklık derecelerinde (15, 20, 25, 30°C) beslenmemiş bireylere göre daha uzun yaşadıkları bildirilmiştir. Araştırmacılar, parazitoitin hayatta kalmasında sıcaklık, ergin besini ve konukçu varlığı etkileşiminin önemli olduğunu, bu etkileşimde konukçu varlığının, sıcaklık ve beslenmeden daha az etkili olduğunu saptamışlardır.

Barke vd. (2005) ve Schneider (2003), *V. canescens*'in üreme formları arasında yapısal farklılık olduğunu, thelytokie formundaki bireylerinin daha fazla ovariollelere sahip olduklarını bildirmişlerdir. *V. canescens*'in thelytokie formundaki bireylerin çok miktarda yumurta üretebildiğini, thelytokie formundaki bireyler tarafından parazitlenen konukçulardan çıkış oranının daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Thelytokie formundaki bireylerin üreme gücünün yüksek olması nedeniyle bulunduğu habitatta daha iyi rekabet edebildiğini saptamışlardır.

Şahin vd. (2005), 20±1 °C, %60–70 nem koşullarının sağlandığı laboratuvar koşullarında gerçekleştirdikleri çalışmada ışıklenme süresinin parazitoit *V. canescens* 'in yaşam süresini önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir.

Gökçek (2005), 25°C sıcaklık, % 60-70 orantılı nem, 16:8 aydınlık karanlık koşullar altında doğal ve yapay besin ortamlarında *E. kuehniella*, *E. cautella* ve *P. interpunctella* üzerinde yetiştirilen koinobiont *V. canescens*'in bazı biyolojik özellikleri araştırılmıştır. Parazitoitin gelişme süresi, çıkış oranı, ergin kuru ağırlığı, yaşam süresi ve potansiyel yumurta veriminin denenilen besin çeşitlerine ve konukçuya göre önemli ölçüde değiştiği saptamıştır.

Tunca (2005), yumurta-larva parazitoiti *Chelonus oculator* (Panzer)(Hymenoptera: Braconidae)'un konukçusu *C. cautella* üzerinde dört farklı sıcaklık derecesinde (15±1°C, 20±1°C, 25±1°C, 30±1°C) %60-70 orantılı nem ve 16:8 aydınlık: karanlık koşullarda bazı biyolojik özellikleri incelemiş, ayrıca Araştırmacı, parazitoitin en uzun yaşam süresini 43± 0.89 gün ile 20°C'de, en kısa yaşam süresi 17.12±1 gün ile 30°C'de, parazitoitin gelişme süresi sıcaklığın 15°C'den 20, 25 ve 30°C'ye çıkmasıyla kısaldığını,

dişi parazitoitin gerçek doğurganlığının 25°C’de en yüksek seviyede olduğunu, ayrıca sıcaklık artışının parazitoitin ergin büyüklüğünü olumlu yönde etkilediğini bulmuştur.

Kıvan ve Kılıç (2005), laboratuvar koşullarında sıcaklığın (20, 26 ve 32 °C) *Trissolcus simoni* (Mayr) (Hymenoptera: Scelionidae)’nin yaşam parametreleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmada sıcaklık artışına bağlı olarak yumurta verinin ve r_m (doğal artış kapasitesi), R_0 (net üreme gücünün) değerlerinin arttığı, buna karşın dişi parazitoitlerin yaşam süresinin azaldığı ifade edilmiştir.

Kaufnerová vd. (2005), amilase inhibitörü (AI)’nün transgenik bitkilerde kullanılmasında birlikte bitkinin, zararlı popülasyonuna karşı daha dayanıklı hale getirebilmesinde uygun bir materyal olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada transgenik bitkiye eklenen AI (acorbosin)’nin hedef ve hedef dışı böceklerle olan etkileri *E. kuehniella* ve parazitoiti *V. canescens* üzerinde incelenmiştir. Larvalara (AI)’nün subletal dozları (%0,001 ve %0,0001) konukçu besinine uygulanmış, uygulamadan etkilenen larvalar parazitletilmiştir. (AI)’nün %0,1 ve % 0,01 oranında kullanılan dozlarında *E. kuehniella* larvalarının hepsinin öldüğü, %0,001 dozda ise gelişme süresinin uzadığı tespit edilmiştir. Uygulanan subletal dozların parazitoit *V. canescens*’i negatif yönde etkilemediği, fakat parazitoitin kontrol gruplarına göre morfolojik farklılık gösterdiği ifade edilmiştir. Bu çalışma neticesinde araştırmacılar, biyolojik mücadele ile AI’nin kombine edilerek kullanıldığı zaman daha başarılı zararlı kontrolüne imkân sağladığını bildirmişlerdir.

Eliopoulos (2006), tarafından yapılan bir başka çalışmada sıcaklığın, ergin besini ve farklı konukçu döneminin parazitoit *V. canescens*’in yaşam parametreleri üzerindeki etkisi konukçusu *E. kuehniella* üzerinde incelemiştir. Ergin parazitoitlerin yaşam süresinin, sıcaklık (15, 20, 25, 30°C), besin ve konukçu dönemine göre değiştiği bildirilmiştir. Sıcaklığın yükselmesiyle r_m (doğal artış kapasitesi), R_0 (net üreme gücünün) değerlerinin arttığını, buna karşın T_0 değerlerinin azaldığı ifade edilmiştir.

Boz (2006), 18, 25 ve 32 °C, %65±5 bağıl nem ve sürekli aydınlık içeren laboratuvar şartlarında gerçekleştirdiği çalışmasında *V. canescens*' in optimal gelişim sıcaklığının 30 °C olduğunu parazitlenen konukçu hemolimfdeki toplam protein miktarındaki en fazla değişimin böceğin optimal gelişim sıcaklık değerlerinde meydana geldiğini, bu durumun konukçu metabolizmasındaki, parazitoitin yararına olacak değişikliklerin, parazitoit gelişimine uygun olarak ortaya çıktığını ifade etmiştir.

Kıvan ve Kılıç (2006), yumurta parazitoitleri *Trissolcus rufiventris* ve *T. Simoni* (Mayr) (Hymenoptera: Scelionidae)'nin gelişimine 3 sabit sıcaklığın etkilerini belirlemişlerdir. Dişi parazitoitin gelişme süresi, *T. rufiventris* için 32 °C'de 6.9, 20 °C'de 22.5 gün, *T. simoni* için 32 °C'de 9.2 gün, 20 °C'de 24.7 gün arasında değiştiği bildirilmiştir.

Kara (2006), *C. cautella* ve *E. kuehniella* ile yumurta parazitoitleri *Trichogramma brassicae* (Bezdenko), *T. cacoeciae* (Marchal) ve *T. evanescens* (Westwood) (Hymenoptera; Trichogrammatidae) arasındaki bazı biyolojik ilişkiler isimli tez çalışmasında her üç parazitoit türünün *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde *C. cautella*' ya oranla daha uzun süre yaşadığını fakat genel olarak bakıldığında ise sıcaklık artışı sonucu her iki konukçuda da parazitoitlerin ömürlerinin kısaldığını, parazitoitlerin 20 ± 1 °C' de çok daha uzun yaşadıklarını bildirmiştir. Araştırmacı, *C. cautella*' nın kitle üretiminde her üç parazitoit türü için özellikle 25 ± 1 °C sıcaklığın daha uygun bir koşul olduğunu düşünmektedir. Çünkü parazitoitlerin tüm biyolojik özellikleri birlikte değerlendirildiğinde 20 ± 1 °C tüm parazitoitlerin gelişme sürelerinin çok uzaması, 30 ± 1 °C sıcaklıkta ise ergin dişi ömürlerinin kısılması düşünüldüğünde bu kanıya varmıştır. Ayrıca konukçunun genç yumurtaları üzerinde uygun bir konukçu olabileceği ve kitle üretimi araştırmalarında alternatif bir konukçu olarak kullanılabileceği bildirilmektedir.

Gandon vd. (2006), birçok araştırmacının virüs enfekteli parazitoit türlerini tespit ettiğini ifade etmiştir (Stoltz ve Faulkner 1978, Styer vd. 1987, de Buron ve Beckage 1992, Stoltz ve Makkay 2000, Lawrence 2005, Reineke ve Asgari 2005, Stasiak vd 2005).

Birçok koinobiont parazitoit; Hymenoptera takımı Braconidae, Aculophidae ve Ichneumonidae familyasına ait türü konukçu hemolimfnde bir takım değişikliklere neden olan polydnvirüs (PDVs) (Pennacchio ve Strand 2006), venom (Nakamatsu ve Tanaka 2003), ve teratocytes (Nakamatsu vd 2002), içeren biokimyasal yapılara sahip olduğu ve konukçu içine bırakılan parazitoit yumurtalarının bu yapılarla kaplandığı Schmidt vd. (2005), *V. canescens* yumurtalarının (PDVs) ile değil virüs benzeri partiküller (VLPs) ile kaplı olduğunu ifade etmişlerdir. Suzuki ve Tanaka (2006), bu yapılar sayesinde konukçunun kapsüllenme reaksiyonun minimize edildiği ifade edilmiştir.

Rahman vd (2007), pestisit kullanımının yaygınlaşması neticesinde artan direnç problemi karşısında biyolojik mücadele etmeni olarak rol alan parazitoitler, günümüzde yönetim stratejilerinde yaygın bir şekilde kullanılmakta olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, *V. canescens* gibi koinobiont parazitoitlerde, parazitlenmeden sonra konukçu beslenmesi devam ettiği için parazitoitin hayatta kalmasında bazı faktörlerin etkili olduğu varsayımından hareket ederek, sıcaklık ve konukçu yoğunluğunun parazitoitin gelişimi üzerine etkisini araştırmışlar ve sıcaklık ve konukçu yoğunluğunun parazitlerin gelişimini önemli ölçüde etkilediğini bulmuşlardır.

Şahin ve Özkan (2007), konukçu *E. kuehniella* üzerinde yetiştirilen parazitoit *V. canescens*'de ışığın yaşam süresi ve verimliliğine etkisini araştırmışlar, karanlık ortamda en yüksek yaşam süresini elde etmişlerdir. Çalışmada ışık şiddetinin artmasıyla parazitoitin yaşam süresinin kısaldığı bildirmişlerdir.

Asl vd. (2009), İran Mashhad'daki tahıl ve kurutulmuş meyvelerden oluşan birçok besin ürününden aldıkları 74 örnekten Coleoptera ve Lepidoptera takımına ait 5 familyaya dâhil 11 zararlı türü kaydetmişlerdir. Bunların arasında *Callosobruchus maculatus* (Fabricius), (Coleoptera: Bruchidae) ve *P. interpunctella*, *T. castaneum* *Oryzaephilus surinamensis* (L.) (Coleoptera: Silvanidae) bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu türlerin yoğun ve yaygın bir şekilde bulunduğunu saptamışlardır. Aynı zamanda bu çalışmada *H. hebetor*, *Cephalonomia tarsalis* (Ashmead) (Hymenoptera: Bethyidae),

Anisopteromalus calandrae (Howard) (Hymenoptera: Pteromalidae), *Theocolax elegans* (Westwood) (Hymenoptera: Pteromalidae), ve *V. canescens* olmak üzere 5 farklı parazitoit türü de tespit edilmiştir.

Niogret vd. (2009), *V. canescens* yumurta korionlarının virüs benzeri (VLPs) yapılarla enfekteli olmasından dolayı düşük kapsülasyon oranı oluştuğunu, *P. interpunctella*'nın ilk dönem konukçu larvalarının savunma reaksiyonunun daha az gelişmiş olduğunu bildirilmiştir.

Sakin ve Ulusoy (2009), turunçgil pamuklu beyazsineği, *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) (Homoptera: Aleyrodidae)'un spesifik parazitoiti, *Cales noacki* (Howard) (Hymenoptera: Aphelinidae)'nin biyolojisi farklı sıcaklıklarda [18, 22, 26, 30, 34, 18/26, 26/34 °C] ve erginlerinin yaşam süreleri ise farklı besin ortamlarında [şekerli su (%10), ballı su (%10), su, *A. floccosus*'un balımsı maddesi, *A. floccosus*'un 1. larva dönemi, besinsiz] laboratuvar koşullarında incelemiştir. *Cales noacki* ergin öncesi dönemlerinin gelişme süresi en uzun 18 °C'de (♀: 49.0 ve ♂: 48.5 gün), en kısa ise 26 ve 30 °C sabit sıcaklıklarda (♀: 19.1, 18.5 ve ♂: 19.0, 18.9 gün) tespit edilmiştir. Diğer taraftan, aynı sıcaklıklarda ergin bireylerin yaşam süreleri en uzun yine 18 °C sabit sıcaklıkta (♀: 8.6 ve ♂: 8.3 gün), en kısa ise 26/34 °C değişken sıcaklıkta (♀: 6.2 ve ♂: 6.2 gün) bulunmuştur.

Denis vd. (2011), sıcaklığın parazitlerin uygunluğunu etkileyen önemli bir unsur olduğunu bunun nedeninin sıcaklığın parazitoitteki lipid kaynaklarını ya da kullanımını etkilediğini bu durumun parazitoitin davranışsal, morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin etkilediği bildirmişlerdir. Bununla birlikte düşük sıcaklıklarda parazitoitlerin gelişebildiği fakat çıkış yapamadığı ifade edilmiştir. Yüksek sıcaklıklarda parazitoitin etkili araştırma yapamadığı bildirilmiştir.

Şahin vd. (2011), *V. canescens*'de vücut iriliğinin, parazitoitin yaşam süresi ve yumurta verimi üzerine etkisi, farklı besin ve fotoperiyot koşullarında belirlenmiştir. Çalışmada vücut büyüklüğünün, parazitoitin yaşam süresi ve yumurta verimi üzerine önemli bir

etkisi bulunmamıştır. Bununla birlikte beslenme ve fotoperiyottaki farklılık, parazitoitin hem yaşam süresi hem de yumurta verimi üzerinde etkili olmuştur. En fazla yaşam süresi, iri parazitoitlerde 625.71 ± 55.89 saat ve küçük parazitoitlerde 530.72 ± 68.30 saat ile sürekli karanlık ortamda ve besinli koşullarda bulunmuştur. Sonuçlar, vücut büyüklüğünün aksine beslenmeyle birlikte fotoperiyod ve ışık şiddetinin *V. canescens*'in yaşam süresi ve üreme başarısını etkileyebileceğini göstermiştir.

Yeşil vd. (2011), parazitoit *V. canescens* konukçuları *E. kuehniella* ve *P. interpunctella* üzerinde hem ergin öncesi dönemde hem de ergin dönemde kısa dönem depolanmıştır. Parazitoit *V. canescens*'in konukçu *E. kuehniella* üzerinde 10 ve 15 °C' nin, uygun depolama sıcaklıkları olduğunu bildirmişlerdir. Parazitoit *V. canescens*'in konukçu *P. interpunctella* üzerinde ise 15°C' nin uygun depolama sıcaklığı olduğu bulunmuştur. Deneme yapılan iki konukçudan parazitoitin depolanmasında *E. kuehniella*' nın daha etkili bir konukçu olduğu bulunmuştur.

Tunca (2010), yumurta-larva parazitoiti *C. oculator*'u laboratuvar konukçusu *E. cautella* üzerinde yetiştirmiş ve parazitoitin farklı sıcaklık derecelerindeki(15, 20, 25 ve 30 °C) yaşam çizelgelerini hazırlamıştır. Çalışma neticesinde en yüksek net üreme oranı (R_0) 25 °C de (168.7 adet) elde edilmiştir. En yüksek doğal artış kapasitesi (r_m) ise 30 °C'de gözlenmiştir.

Tunca (2010), yapmış olduğu doktora çalışmasında bitkisel kökenli insektisit Neem Azal®-T/S ve Spruzit® Neu'nun *V. canescens*'in gelişimi ve davranışına olan yan etkileri; bitkisel kökenli ekstrakt Hotpepper wax ve Orange guard'ın ise parazitoitin davranışına olan yan etkileri laboratuvar koşullarında belirlemiştir. Bu amaçla yan etki çalışmalarında Neem Azal® T/S ve Spruzit® Neu'nun iki subletal dozu (LC_{50} ve LC_{25}), parazitlenmiş konukçulara uygulanmış ve uygulamaların parazitoitlerin gelişimine etkileri belirlenmiştir. Spruzit® Neu'nun yüksek letal dozunda (LC_{50}) parazitoit gelişimi olmamıştır. Bitkisel insektisitlerin diğer uygulamalarında ise parazitoitlerin gelişme süresi, çıkış oranı, yaşam süresi ve ergin büyüklüğü önemli ölçüde olumsuz etkilenmiştir. Sonuçlar bitkisel kökenli insektisit uygulamalarında, parazitoit gelişiminin

Neem Azal[®] T/S'da Spruzit[®] Neu'ya göre daha az etkilenebileceği yönündedir. Bununla birlikte davranış denemelerinin sonucunda, uygulanan bitkisel insektisit ve ekstraktların parazitoitlere uzaklaştırıcı etkisinin olduğu bulunmuştur.

2.2 Davranış Çalışmaları

V. canescens davranış çalışmalarının biyolojik modellemelerinde, popülasyon dinamiği, genetik ve fizyoloji çalışmalarında yaygın olarak kullanılan lepidopter larvalarının soliter endoparazitoit türüdür (Beling 1932, Salt 1976, Beukeboom ve Pijnacker 2000, Thiel vd. 2006).

Simmonds (1943) soliter parazitoit *V. canescens*'in konukçularını birden fazla parazitlenmesi durumunda parazitoitlerin gelişme sürelerinin uzadığını bildirmişlerdir. Whyllie (1983), *Microtonus vittatae* ile süperparazitlenmiş konukçuların, gelişme süresinin bir kere parazitlenmiş konukçulara göre daha uzun olduğunu bildirilmiştir.

Ulliyet (1949), parazitoitlerin döllerini başarılı bir şekilde sürdürebilmesi için yumurtalarını uygun konukçulara bırakması gerektiğini yapılan gözlemler doğrultusunda, bir konukçuya birden fazla parazitoitin yumurta bırakabileceğini ve konukçuya saldıran parazitoitler şayet aynı türe ait bireyler ise süperparazitizmin gerçekleşmiş olduğunu bildirmiştir.

Salt (1961), soliter parazitoitlerde sadece bir parazitoit gelişip başarılı bir şekilde çıkış yaptığı için konukçu kalitesinin süperparazitizmi önemli ölçüde etkilediği bildirilmiştir. Şayet bir konukçuda iki parazitoit yumurtası bulunuyorsa konukçudaki besine paralel olarak ya bir tanesinin ya da ikisinin de ölebildiğini ifade etmiştir.

White ve Huffaker (1969), *V. canescens*'in un güvesinin soliter endoparazitoiti olduğunu, parazitoitin konukçunun yetersiz olması durumunda parazitlenmiş konukçusunu tekrar parazitleyebileceğini bildirmiştir. Bu araştırmacılar, yaptıkları

araştırmada bir un güvesi larvasında maksimum 47 adet *V. canescens* yumurtası saptamışlardır.

Guillot ve Vinson (1972), genellikle parazitoitlerin, konukçularının daha önceden parazitlenip parazitlenmediğini algılayabildiklerini, bu algılamada parazitoitlerin parazitlenme sırasında bıraktığı dış ve iç işaretleme feromonlarının etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Rogers (1972), *V. canescens* 'in konukçusu olan bir bireyin daha önceden parazitlenmiş olduğunu 5 dakikalık bir ovipozisyon hareketiyle algılayabildiğini bildirmektedir. *V. canescens* 'in konukçusunu bulmada herhangi bir araştırma ve uyarma mekanizmasını saptamamasına karşın *V. canescens* 'in ovipozitörünün ucunda birçok sensilla olduğunu ve bu sensillaların konukçuyu kabul veya ret etmede önemli bir rol alabileceğini bildirmiştir. Aynı araştırıcı, *V. canescens* 'in parazitlenme davranışını; yumurtanın konukçuya hazırlanışı, dinlenme ve konukçuyu delme olarak üç ana temada incelemiştir. *V. canescens* 'in ana davranış kriterlerinden “yumurtanın konukçuya hazırlanışı” nın deneysel olarak açıklamıştır. Parazitoit yumurta koymak için hazır olduğunda ovipozitörünün yukarı aşağı esneterek ovarıollerinden bir adet olgunlaşmış yumurtayı ovipozitörünün son kısmına (ovipozitörün içerisinde sağ tarafta bulunan bir kanaldan) aktarıldığına, ovipozitörü disekte ederek belirlemiştir.

Van Lenteren (1976), bir parazitoitin parazitli bir konukçuyu ayırt edebilmesinde önemli iki faktör olduğunu, bu faktörlerden birisinin parazitoitin yumurtlama sırasında konukçuya bıraktığı dış ve iç işaretleme feromonları diğerinin ise parazitlenmiş konukçuda gelişen parazitoit yumurtaları tarafından salgılanan bir madde ya da parazitlenme ile konukçunun vücut sıvısında meydana gelebilecek konsantrasyon değişimi olduğunu ifade etmiştir.

Dransfield (1979), parazitoitlerde ergin büyüklüğünü etkileyen faktörlerden birinin de süperparazitizm olduğunu ifade etmiştir.

Ables vd. (1981), parazitoitlerin parazitlenmiş konukçuları ayırt edebileceğini düşünmüş, bu amaçla *Chelonus insularis* (Cressen) (Hymenoptera: Braconidae), *Telenomus heliothidis* (Ashmead) (Hymenoptera: Sceolinidae), *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'un parazitli ve parazitsiz konukçuyu ayırt etme kabiliyetlerini incelemişlerdir. Yapılan gözlemler sonucunda üç parazitoitin de türler arası ayırimda başarılı olduğu, ancak tür içi ayırimda ise üç türün de parazitli konukçuyu antenleri ile yoklayarak, *C. insularis*'de bu davranışa ek olarak ovipozitörünü ile parazitli yumurtada sondalama hareketi yaptığı; ancak üç parazitoitin de parazitli konukçuyu algılayamadığı ifade edilmiştir.

Kainoh ve Tamaki (1982), tarafından *Ascogaster reticulata* (Watanabe) (Hymenoptera: Braconidae)'da davranış kriterleri, hem arazi hem de laboratuvar koşullarında incelenmiştir. Dişi parazitoitlerin, erkeklere göre daha uzun süre hareketsiz kalma eğiliminde oldukları ve konukçu yumurtasının bulunduğu yumurtlama alanında hareketli başka bir canlının varlığının, dişi parazitoitte bir tepkiye yol açtığı tespit edilmiştir. Ayrıca konukçunun kanat pulları ve dışkısı dişi parazitoiti uyaran faktörler arasında bulunmuştur. Dişi parazitoitin ortalama 706 yumurta bıraktığı, ilk 150 ya da daha fazla yumurtanın parazitoit çıkış yaptıktan sonraki ilk 1-2 gün içerisinde bırakıldığını saptamışlardır. Parazitoitin yumurtlama için, 1 günlük konukçu yumurtalarını tercih ettiği ayrıca dişi parazitoitin, parazitli ve parazitsiz yumurtaları ayırabilme yeteneğinde olduğu bildirilmiştir.

van Alphen ve Vet (1986), parazitoit/konukçu yoğunluğu oranının yüksek olduğunda süperparazitizmin gerçekleşme oranının daha fazla olduğu, ayrıca süperparazitli konukçudan çıkan parazitoitlerin gelişme süreleri uzarken konukçudaki besin rekabeti nedeniyle yaşam süreleri daha kısa, doğurganlıklarının da daha düşük seviyede olduğu bildirilmektedir.

Hubbard vd. (1987), *V. canescens*'in daha önceden parazitlenen *P. interpunctella* larvalarını algılayabildiği bu algılamanın maksimum 48 saate kadar sürdüğünü bildirmekte ve belirli koşullarda süperparazitizmin adaptasyonunun sağlanabileceği

savunulmaktadır. Araştırcılar, *V. canescens* 'in üreme sisteminde birbirleri ile ilişkili üç adet –zehir bezi, lateral oviduct, Dufour's bezi- salgı bezi bulunduğunu bildirmektedir. Parazitoitin süperparazitizmden sakınmasının Dufour's bezinden salgılanan bir kimyasal maddenin etkili olduğunu belirlemişler ve parazitoitin süperparazitizmden sakınmasıyla ilgili matematiksel bir model geliştirmişlerdir.

Blumberg ve Luck (1990), süperparazitli konukçularda kapsüllenme reaksiyonunun arttığını ve bu nedenle endoparazitlerde çıkış oranının azaldığı bildirilmiştir.

Dijkerman (1990), *Diadegma armillata* (Grav.) (Hymenoptera: Ichneumonidae)'da süperparazitlenme durumunda parazitoitin çıkış oranında bir azalma olduğunu ve bu durumun larval rekabetten ileri geldiğini bildirmiştir.

Ellers vd. (1990), parazitoit *Microplitis croceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Ichneumonidae), ile konukçu *Heliothis virescens* (F.) (Lepidoptera: Noctuidae) arasındaki ilişkileri araştırmışlar, süperparazitlenme sonucu ergin ağırlığının azaldığını, ölüm oranlarının ise arttığını saptamışlar ve bu durumun konukçu içerisindeki parazitoit larvalarının birbirleriyle olan rekabetlerinden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Bai ve Mackauer (1992), şeftali afidini *Aphidius ervi* (Haliday) (Hymenoptera: Braconidae) ile iki farklı sayıda parazitlenmişler, süperparazitlenme sonucunda çıkış yapan parazitoitin ergin büyüklüğünün, bir kez parazitlenen konukçudan çıkış yapan parazitoitlerden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Araştırcılar bu durumu süperparazitlenmiş olan konukçunun, bir kere parazitlenmiş konukçuya göre daha fazla beslenmesiyle açıklamaktadır. Ayrıca süperparazitlenme sonucunda çıkış yapan parazitoitin gelişme süresinin değişmediği bildirilmiştir.

Harvey vd (1993), koinobiont bir parazitoit olan *V. canescens* ile *P. interpunctella*'nın büyüme potansiyeli gösteren 3. larva dönemini ve büyüme potansiyeli göstermeyen 5. larva dönemini 1, 2 ve 4 kez parazitletmişler ve süperparazitizmin parazitoitin oluşturacağı döller üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, her iki

larva döneminde de süperparazitlenme sonucu parazitoitlerin gelişimini tamamlayıp, ergin çıkışı gerçekleştirdiğini, ancak 3. dönem larvalarda gelişen *V.canescens*'in süperparazitizminden daha az etkilendiğini belirlemişlerdir.

Godfray (1994), süperparazitizmi, daha önce parazitlenmiş bir konukçunun, parazitlemeyi yapan aynı dişi ya da aynı türe ait farklı bir dişi tarafından tekrar parazitlenmesidir olarak tanımlamıştır.

Fletcher vd. (1994), beslenmemiş *V. canescens* dişilerinin süperparazitizme daha yatkın olduğunu, beslenmiş dişilerin 4 gün yaşarken beslenmemiş dişilerin ise 2 gün yaşadığını bildirmiştir.

Uğur (1996), *Pimpla turionellae* (L.) (Hymenoptera: Ichneumonidae)'da ergin büyüklüğünün süperparazitizmden etkilenmediğini ancak dişi bireylerin gelişme sürelerinin az da olsa uzadığını ifade etmiştir.

Jervis ve Kidd (1996), çiftleşmiş olan *Melittobia acasta* (Walker) (Hymenoptera: Eulophidae) dişisinin konukçunun bulunması durumunda yumurta bıraktığını, diğer taraftan çiftleşmemiş dişinin ovarioollerinde yeterli sayıda yumurta bulunmasına rağmen uygun konukçunun bulunması durumunda bile yumurta bırakmadığını bildirmiştir.

Potting vd. (1997), *Chilo suppressali* (Walker) (Lepidoptera: Crambidae)'in gregar larva parazitoiti olan *Cotesia flavipes* Cameron (Hymenoptera: Braconidae)'in daha önce parazitleme yapmamış olan dişilerinin parazitlenmiş bir konukçuya yumurtalarını bırakabildiğini saptamışlardır. Süperparazitlenmiş konukçudan çıkış yapan parazitoit sayısı ile süperparazitlenmemiş konukçudan çıkış yapan parazitoit sayısında herhangi bir farklılığın gözlenmediği, süperparazitlenmiş konukçunun gelişme süresinin uzadığı ve meydana gelen bireylerin daha küçük olduğu bildirilmiştir. Tecrübesiz dişilerin yeni parazitlenmiş bir konukçuya 4 saat sonra yumurta bıraktıklarını, tecrübeli dişilerin ise bu konukçuyu parazitlemek için kabul etmedikleri saptanmıştır.

Özkan (1999), parazitoit *V. canescens*'in konukçusu *E. kuehniella* üzerinde parazitlenmiş ve parazitlenmemiş konukçularda davranışlarını belirlemiştir. Parazitoitin parazitlenmiş konukçuları algıladığı ve bu nedenle bu konukçulara farklı tepkilerde bulunduğunu bildirilmiştir. Ayrıca un güvesinin 15 ve 29 günlük larvalarında süperparazitizmin, parazitoitin oluşturduğu bireylere etkileri araştırılmış ve sonuçta her iki larva döneminde de süperparazitlenme sonucunda parazitoitlerin gelişimlerini tamamlayıp çıkış yaptıkları ifade edilmiştir.

Royer vd. (1999), soliter parazitoitlerde; türler arasında parazitli ve parazitsiz konukçunun ayırımı, tür içindeki ayırma oranla daha başarılı olduğu ve konukçunun ayırt edilmesinde bazı kimyasalların etkili olduğu bildirilmektedir.

Hubbard vd. (1999), süperparazitizmi soliter parazitoitler tarafından parazitlenmiş bir konukçunun tekrar parazitlenmesi şeklinde tanımlamış, uzun bir süre süperparazitizmin parazitoitin araştırma davranışındaki bir hata olarak görüldüğünü, fakat son zamanlarda süperparazitizmin adaptasyon olarak kabulünün daha yaygın olduğunu bildirmiştir. Süperparazitizmin ortamda bulunan konukçu ve parazitoit yoğunluğundan etkilendiği ifade edilmiştir. Parazitoitin ortamda parazitlenmemiş konukçu var ise bunu algılayıp süperparazitlenme oranının azaldığını bildirilmiştir. *P. interpunctella*'nın konukçu olarak kullanıldığı çalışmada parazitoit *V. canescens*'in geçen süreye (3, 6, 9, 12, 15, 18, 30 ve 54 dakika) bağlı olarak parazitlenmiş konukçuyu algılayıp algılamadığı araştırılmıştır. Parazitoitin parazitlenmeden 20 dakikaya kadar geçen süre içinde parazitlenmiş konukçuyu ayırt edebilme yeteneğinde olduğunu, zaman geçtikçe süperparazitlenme oranının arttığını ifade etmiştir. Araştırmacı bu durumun parazitoitin ortama ya da konukçuya bırakılan işaretleme etmeninin etkiliğini kaybetmesi neticesinde ortaya çıktığını ifade etmiştir.

Ellers vd. (2000), *V. canescens*'in thelytokie formundaki bireylerinin enerjilerinin önemli kısmını yumurta yapımında kullandığını ve bu durumun depo ve değirmen gibi yaşam alanlarında meydana gelecek zararlı popülasyon artışı durumunda avantajlı bir durum yaratacağı ifade edilmiştir.

Sousa ve Spence (2000), süperparazitizmin gelişme süresi, ergin ömrü, meydana gelen birey sayısını etkileyip etkilemediğini yumurta parazitoiti *Tiphodytes gerriphagus* (Marchal) (Hymenoptera: Scelonidae) üzerinde belirlemişlerdir. Süperparazitlenmiş yumurtaların gelişme süresi, bir defa parazitlenmiş yumurtaların gelişme süresine göre daha uzun olduğu saptanmıştır. Süperparazitizm de dişi parazitoitlerin yaşam süresinde önemli bir azalma görüldüğü ifade edilmiştir.

Outreman vd. (2001), *Sitobion avenae* (Fabricius) (Homoptera: Aphididae) üzerinde yetiştirilen *Aphidius rhopalosiphii*'nin (De Stefani Perez) (Hymenoptera: Braconidae) parazitlenmiş konukçuyu 3 saate kadar algılayabildiğini, süperparazitizm oranının, ilk parazitlenmeden 16 saat sonra arttığı bildirmişlerdir.

Darrouzet (2001)'e göre, bir dişi parazitoit yumurtasını konukçuya bırakmakta ve bırakılan yumurta konukçu içerisinde gelişmeye başlamaktadır. Parazitlenmiş bir konukçuya tekrar yumurta bırakılması durumu süperparazitizm olarak tanımlanmaktadır. Soliter bir parazitoit bazen birden fazla yumurtasını bir konukçuya bırakabilmektedir, fakat sadece bir yumurta gelişerek ergin dönemine kadar ulaşabilmektedir. Diğer yumurtalar larval rekabetten dolayı elimine edilmektedir. Hymenopter parazitoitlerde, süperparazitizm dişi parazitoitin bir çeşit adaptasyonu olarak ifade edilmektedir. Süperparazitizmin önemli bir parametresi iki yumurtanın bırakılması arasında geçen süre olarak bildirilmiştir. Ayrıca meydana gelen ergin bireyin ilk bırakılan yumurtadan mı yoksa ikinci bırakılan yumurtadan meydana geldiğinin de belirlenmesi gerekmektedir. Bu belirlemenin laboratuvarında morfolojik bir işaretin kullanılmasıyla olacağı ifade edilmiştir.

Wu ve Norlund (2002), tarafından yapılan çalışmada *Anaphes iole* (Girault) (Hymenoptera: Mymaridae)'nin, *Lygus hesperus* (Knight) (Hemiptera: Miridae)'un soliter yumurta parazitoiti olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar tarafından yapılan laboratuvar çalışmalarında, parazitoit yoğunluğunun düşük olduğu denemelerde (parazitoit: konukçu=1:40) *L. hesperus* yumurtalarının %10'unda süperparazitizmin görüldüğü tespit edilmiştir. Denemelerde parazitoit yoğunluğu sabit tutulduğunda

(parazitoit: konukçu=1:9) 2, 6, 24 saat sonra süperparazitizm oranının sırasıyla %33.3, %66.7 ve %82.2 olduğu görülmüştür. Ayrıca süperparazitizmin parazitoitin kitle üretiminde sorun olabileceği bildirilmektedir.

Varaldi (2002)'ye göre, ergin dönemde dişi parazitoitler yumurtalarını bırakmak için konukçuyu arama davranışı göstermekte ve dişi parazitoitin başarılı olması başarılı bir konukçuyu arama davranışının gerçekleşmesine bağlı olmaktadır. Dişi parazitoit üzerinde, konukçunun aranıp bulunması ve yumurtaların bırakılması güçlü bir selektif baskı oluşturmaktadır. Böcek davranışının evrim mekanizmasında bu durum mükemmel bir model oluşturmaktadır. Parazitlenmiş bir konukçunun kabulü, dişi parazitoit için şartlı bir başarı olarak kabul edilmiştir. Çünkü parazitlenmiş konukçular, parazitlenmemiş konukçulara göre dişi parazitoit için uygunluk açısından daha düşük bir değere sahiptir. Ama bu durum dişi parazitoitin dölünü devam ettirmesi için önemli bir şans olarak değerlendirilmektedir. Bu davranış biçimi birçok deneysel ve teorik çalışmaya da konu olmuştur. Konukçu için güçlü rekabetin olduğu bir ortamda dişi parazitoit için önemli bir adaptasyon olarak ifade edilmektedir.

Varaldi (2003), soliter parazitoitlerin, konukçularına bir yumurta bıraktığı ve parazitli konukçuları genellikle tercih etmedikleri, sadece bir bireyin başarılı bir şekilde gelişmesini tamamlayabildiğini fakat buna rağmen süperparazitizmin yaygın olarak görüldüğünü bildirmektedir. Yapılan arazi çalışmalarında süperparazitizmin, konukçu yoğunluğunun çok az olduğu ortamda parazitoit için bir avantaj olduğu ortaya konulmuştur.

Varaldi vd. (2003), süperparazitizmin bir adaptasyon olduğu teorisi birçok araştırmacı tarafından araştırıldığını (Visser vd. 1992a, Fletcher vd. 1994, Hughes vd. 1994, Sirot vd. 1997, Hubbard vd. 1999) ve *Leptopilina bouvardi* (Hymenoptera: Eucoilidae)'deki süperparazitizm davranışının virüs tarafından manipüle edildiğini keşfettikten sonra geçmişte yapılmış olan bu denemelerin tekrarlanması gerektiğini bildirmiştir.

Varaldi vd. (2003, 2005), genellikle parazitoitlerin oviduktlarına yerleşen bu virüsün çok sayıda yumurta üretimine neden olabildiği, parazitoitin yaşamına olumsuz etkisinin olmadığını, en önemlisi de virüs enfekteli parazitoitlerin süperparazitizime meyilli olduğunu, süperparazitizm davranışının virüs tarafından manipüle edilebildiği ve konukçu immün sisteminden virüs sayesinde korunabildiklerini saptanmışlardır.

Gu vd. (2003) *Cotesia glomerata* (L.) (Hymenoptera: Braconidae)'nin konukçusu *Pieris brassicae* (L.) (Lepidoptera: Pieridae)'nin gregar endoparazitoiti olduğu ve süperparazitizmin görüldüğünü bildirmişlerdir. Araştırmacılar tarafından yapılan laboratuvar çalışmalarında daha önce parazitlenme yapmış ve parazitlenme yapmamış dişilerin henüz yeni parazitlenmiş konukçuya yumurta bırakabildiklerini tespit etmişlerdir. Süperparazitizmin yaşam süresini kısalttığını, süperparazitli larvaların daha fazla besin tükettiğini ve parazitoit gelişiminin daha uzun sürede gerçekleştiğini ifade etmişlerdir.

Roberts vd. (2004), endoparazitoit *V. canescens*'in süperparazitlenmiş *E. kuehniella*'daki gelişimini araştırmışlardır. Süperparazitlenmiş konukçulardan elde edilen çıkış oranının bir kez parazitlenmiş konukçulardan elde edilen çıkış oranlarından daha düşük olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar, süperparazitizmin parazitoitin gelişme süresini uzattığını, ard arda parazitlenme neticesinde elde edilen bireylerin büyüklüklerinin istatistikî olarak farklı bulunmadığını ifade etmişlerdir. Çalışmada süperparazitli konukçudan elde edilen parazitoitlerin parazitlenmiş konukçulardan elde edilenlere göre daha iri olduğu ifade edilmiştir. Bu nedenle araştırmacılar süperparazitizmi bir adaptasyon stratejisi olabileceğini kabul etmişlerdir.

Yamada ve Ikawa (2005), *Echthrodolphax fairchildii* (Perkins) (Hymenoptera: Dryinidae)'de gerçekleştirilen laboratuvar çalışmalarında süperparazitizm oranının, ilk parazitlenmeden 2-8 saat sonra %10 olduğunu, 24 saat sonra süperparazitizm oranının %35'e çıktığını ifade etmişlerdir

Outreman ve Pierre (2005), özellikle soliter parazitoitlerin parazitlenmiş konukçuyu ayırt edebildiğini fakat konukçu yoğunluğunun az olduğu ortamda süperparazitizm oranının arttığı ifade edilmiştir. Çalışmada konukçu savunmasının, parazitoitler üzerinde repellent etki yaptığı bu nedenle de konukçu savunmasının konukçunun parazitlenme olasılığını azaltan önemli bir etki olduğu ifade edilmiştir.

Reineke ve Asgari (2005), *V. canescens* ve *Leptopilina bouvardi* (Hymenoptera: Eucoilidae) 'nin oviductlarında virüs bulunduğunu ve bu parazitoitlerin süperparazitlenme davranışını manipüle ettiğini bulmuştur. Araştırmacı, endoparazitoit *V. canescens*'in birçok araştırmacı tarafından (Sirot vd. 1997, Hubbard vd. 1999, Reineke vd. 2004) süperparazitizm modellemelerinde yaygın olarak kullanılan bir test böceği olduğunu ifade etmiştir.

Tunca (2005), yumurta-larva parazitoiti *C. oculator*'un, bu çalışmada 25°C'de, parazitoitin parazitlenmiş ve parazitlenmemiş konukçularda davranışları test edilmiş, 2 ve 3 kez parazitletilmiş konukçulardan çıkış yapan parazitoitlerin gelişme süreleri, 1 kez parazitletilen konukçulardan çıkış yapan parazitoitlerin gelişme sürelerinden daha uzun bulunmuştur. Parazitoitin ergin büyüklüğünün de süperparazitizmden etkilendiği, iki ve üç kez parazitletilmiş konukçulardan çıkış yapan parazitoitlerin, bir kez parazitletilen konukçulardan çıkış yapan parazitoitlere nazaran daha küçük olduğu, bir kez parazitletilen konukçularda %63.25'lik, iki kez parazitletilen konukçularda % 42.79'luk, üç kez parazitletilen konukçularda %37.50'lik başarılı bir parazitoit çıkışı saptanmıştır.

Ha vd. (2006), konukçu *P. interpunctella*'daki kairomonal aktivitenin parazitoit davranışını nasıl etkilediğini anlamak amacıyla *V. canescens* ve *B. hebetor*'nın tepkilerini incelemişlerdir. Konukçunun ipek bileşenlerinden elde edilen kairomon etkili bileşenlerin oranlarının artmasıyla parazitoitin anten ve ovipozitörle araştırma davranışının arttığı bildirilmiştir. *V. canescens* 'in 20 ve *B. hebetor* ise 17 kez anten ile araştırma yaptığı her iki kairomon konsantrasyonunda da anten ile araştırmayı ovipozitörle araştırmaya göre tercih ettiklerini bildirmişlerdir. Çalışmada *P. interpunctella* ve *E. kuehneilla*, *E. cautella*'nın dışkı ve mandibular gland salgılarının (2-acylcyclohexane-1,3-diones ve 9,10dihydroxy-cis-12-octadecenoic acid) parazitoit *V.*

canescens ve *B. hebetor*' un tepki vermesine neden olduğu birçok araştırmaya atıf yapılarak bildirilmiştir.(Kuwahara vd. 1983; Nemoto vd. 1987; Strand vd. 1989; Howard ve Baker 2004).

Amat vd. (2006), sıcaklık ve konukçu varlığının endoparazitoit *V. canencens*'in farklı formlarının konukçu kullanım stratejilerini nasıl etkilediğini incelemişlerdir. *V. canencens*'in Thelytokie (depo ve değirmen) ve arrhenotokie (arazi) formlarının farklı habitatlarda baskın olduğunu ve her bir habitatın sıcaklık değerlerinde, konukçu tür ve miktarının varyasyon göstermesi nedeniyle bu formlara ait parazitoitlerin konukçuyu elde etme stratejilerinin farklı olduğu bildirilmiştir. Parazitoitin arrhenotokie formu, sıcaklık düşüncü alanda kalma eğilimi gösterdiğini bu nedenle olumsuz koşullarda parazitoitin farklı alanlara ulaşabilme olasılığının azaldığını belirlemişlerdir. Buna karşın Thelytokie formunun ise düşük sıcaklık ile karşılaştığında da farklı alanlara doğru yönelebildiği ifade edilmiştir.

Thiel vd. (2006), *V. canencens*'in Thelytokie formunun konukçuyla karşılaşma oranının ve parazitlenme stratejilerinin daha gelişmiş olduğunu, farklı habitatlarda bulunan konukçuları araştırabildiğini bildirmişlerdir.

Wajnberg (2006), çalışmasında parazitoitlerin kısa zaman içinde maksimum birey meydana getirmeye yönelik bazı davranış stratejilerine sahip olduğunu belirtmektedir. Parazitoitlerin konukçunun bulunduğu alanda kalma ya da alandan ayrılma kararını hangi faktörler tarafından etkilendiğini araştıran çalışmaların bulunduğunu bildirmiştir. Çalışmada parazitoit *V. canescens*'in konukçuyu araştırdığı alanda bulunan konukçuların kimyasal bir işaret bıraktığı (kairomone), bırakılan bu kimyasal işaretin ve bu işaret yoğunluğunun hem *V. canescens*'in konukçunun bulunduğu alana gelme sıklığını ve alanda yerleşme eğilimini etkilediği bildirilmiştir (Waage 1978, Driessen vd 1995, Bernstein ve Driessen 1996, Bernstein ve Driessen 1999). Türdeş *V. canescens* bireylerinin alanda konukçu ararken bıraktığı izi ayırt edebildiği bu durumla karşılaştığında parazitoitlerin alandan ayrılma eğilimi gösterdiği bildirilmiştir (Bernstein ve Driessen 1996, Hassell 1971, Waage 1978,1979). Araştırma, parazitoitlerin alana yerleşme eğiliminin canlı faktörlerden (besin, konukçu) etkilendiğini, parazitoit *V.*

canescens'in yaşlı bireylerin daha çok alanda kalma eğilimi gösterdiği ifade edilmiştir (Thiel vd. 2006). Parazitoit *V. canescens*'in alanda farklı tür konukçu varlığı söz konusu olduğunda aynı tür konukçu ile karşılaşma olasılığının azaldığını (Waage 1979, Thiel vd. 2006), ve alanda parazitlenmiş ve parazitlenmemiş bireylerle karşılaştığı zaman genellikle parazitlenmemiş bireyleri tercih ettiği bildirilmiştir (Waage 1978,1979).

Pelosse vd. (2007), *V. canescens*'in thelytokie formunun konukçu ve konukçu besinin toplu halde bulunduğu depo veya değirmen gibi yapay alanları, arrhenotoky formunun ise konukçu ve konukçu besinin dağınık olarak bulunduğu doğal alanlarda bulunduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, parazitoitin arrhenotokie formunun enerjisinin önemli kısmını alan içinde var olan konukçu ve besini aramada kullandığını belirlemişlerdir. Parazitoitin enerji kaynağı olarak glikojeni kullandığı saptanmıştır. Buna karşın Thelytokie formunun ise enerjisinin önemli bölümünü yumurta üretimi için harcadığı bu durumun daha fazla konukçunun parazitlenmesine imkân sağladığı ifade edilmiştir. Alandaki kaynak azlığında arrhenotokie formunun Thelytokie formuna göre alanı daha kısa sürede terk edebildiğini gözlemlemişlerdir. Ayrıca arrhenotokie formunun Thelytokie formuna göre yumurtaları işaretleme oranının daha yüksek (%34.3, 29.8) olduğunu; bu nedenle arrhenotokie formunun farklı tür konukçuların bulunduğu ortamlara da daha kolay uyum sağlayabildiği bildirilmiştir.

Hamelin vd. (2007), süperparazitizmi soliter parazitoitler tarafından parazitlenmiş bir konukçunun tekrar parazitlenmesi şeklinde tanımlamıştır. Parazitoitlerin parazitlenmiş konukçuyla karşılaşması durumunda ya parazitlenme yapma ya da alandan ayrılma davranışlarından birini tercih edebileceğini ifade etmişlerdir. Araştırmacı parazitoitin parazitlenmiş konukçuyla karşılaşması neticesinde alandan ayrılma kararı alıp parazitlenmemiş konukçunun bulunduğu alanları arayıp bulabilme olasılığını attırdığı için süperparazitizmin parazitoitin neslini devam ettirmede bir dezavantaj olmadığını düşünmektedir.

Kat vd. (2011), süperparazitizmi aynı konukçunun tekrar parazitlenmesi olarak tanımlamışlardır. Konukçusu *Brevicoryne brassicae* (L.) (Homoptera: Aphididae) içinde gelişen soliter endoparazitoit *Diaeretiella rapae* (M'Intosh) (Hymenoptera:

Aphidiidae)'nın parazitlenmiş konukçuyu ayırt edebilme yeteneği araştırılmıştır. Çalışma neticesinde parazitoitlerin %70' nin parazitlenmiş konukçuyu algıladığı tespit edilmiştir. Süperparazitli konukçuların savunma mekanizmasının etkisiz hale geldiği, iri konukçuların daha çok süperparazitlemeye maruz kaldıkları ifade edilmiştir. Parazitoitlerin küçük parazitlenmemiş ve büyük süperparazitlenmiş konukçuyu tercih ettikleri bildirilmiştir.

Tormos vd. (2012), *Spalangia cameroni* (Perkins) (Hymenoptera: Pteromalidae)'de süperparazitizmin, parazitoitin bazı biyolojik özelliklerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışma neticesinde parazitlenme derecesiyle çıkış oranının ters orantılı olduğunu buna rağmen süperparazitizmin parazitoitin vücut büyüklüğünü ve yaşam süresini etkilemediği bildirilmiştir. Araştırmacılar elde ettikleri veriler doğrultusunda süperparazitizmi adaptasyon davranışı olarak tanımlamışlardır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

Çalışmanın ana materyalini larva parazitoiti *Venturia canescens* Gravenhorst (Hymenoptera: Ichneumonidae) ve *Cadra (Ephestia) cautella* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) oluşturmuştur. Denemede kullanılan diğer materyaller ise cam tüp (1X17 ve 3X17 cm), cam petri (9cm çaplı), plastik kap (15x20x7.5cm), yumuşak uçlu pens, sodyum hipoklorit, alkol, bal, gliserin, buğday kepeği, süt tozu, mısır unu, kuru maya, tülbent, etüv, kronometre ve ses kaydedicidir.

3.1.1 *Venturia canescens* Gravenhorst

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

3.1.1.1 Sistematikteki yeri

Takım: Hymenoptera

Familya: Ichneumonidae

Cins: *Venturia* (*Devorgilla*, *Nemeritis*)

Tür: *Venturia canescens*

3.1.1.2 Konukçuları

Ephestia cautella (Wk) (Lepidoptera: Pyralidae),

Ephestia elutella (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae),

Ephestia kuehniella (Zell) (Lepidoptera: Pyralidae) ,

Nemapogon granella (Linn), (Lepidoptera: Tineidae)

Pyralis farinalis (Linn) (Lepidoptera: Pyralidae),

Aphomia sociella (Linn), (Lepidoptera: Pyralidae)

Esperia sulphurella (Fabr), (Lepidoptera: Oecophoridae)

Peralipsa gularis (Zell), (Lepidoptera: Pyralidae)
Plodia interpunctella (Hübner), (Lepidoptera: Pyralidae)
Prays citri (Mill), (Lepidoptera: Yponomeutidae)
Homoeosoma neubella (Hübner), (Lepidoptera: Pyralidae)
Vitula edmanse (Pack), (Lepidoptera: Pyralidae)
Clepsis peritana (Clem) (Lepidoptera: Tortricidae)
Galleria mellonella (Linn) (Lepidoptera: Pyralidae)
Achroia grisella (Fabr), (Lepidoptera: Pyralidae)
Corcyra cephalonica (Staint), (Lepidoptera: Pyralidae)
Ephestia figuliella (Greg), (Lepidoptera: Pyralidae)
Paramleyosis transitella (Wk), (Lepidoptera: Pyralidae)
Pexicopia malvella (Hübner), (Lepidoptera: Gelechiidae)
Phthorimaea operculella (Zell). (Lepidoptera: Gelechiidae)
(Salt 1976).

3.1.2 *Cadra cautella* Walker

Denemelerde kullanılan *Cadra* (=Ephestia) *cautella* Walker, A.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde yetiştirilen kültürden sağlanmıştır.

3.1.2.1 Sistematikteki yeri

Takım: Lepidoptera

Familya: Pyralidae

Alt Familya: Phycitinae

Cins: *Cadra* (=Ephestia)

Tür: *Cadra cautella* Walker (1863)

3.2 Yöntem

3.2.1 Konukçu *Cadra cautella*'nın üretimi

Denemelerde konukçu olarak kullanılan *C. cautella*, 25 ± 1 °C sıcaklık, %60-70 oransal nem, 16 saat aydınlık 8 saat karanlık koşulların sağlandığı iklim odasında yetiştirilmiştir. *C. cautella*'nın üretiminde Wyniger (1974) tarafından, *Galleria mellonella* Linn (Lepidoptera: Pyralidae) için önerilen besi ortamı değiştirilerek kullanılmıştır. Buğday kepeği, mısır unu, kuru maya, bal, süt tozu, gliserin 2: 1: 0.25: 0.50: 0.25: 0.25 oranlarında karıştırılarak hazırlanmıştır.

Hazırlanan besin karışımı kullanılmadan önce 60 °C sıcaklığa ayarlı bir etüvde 3 saat süre ile tutulmuştur. Yetiştirmede kullanılan diğer materyaller (plastik kaplar, yumurtlatma kapları ve fırça) ise %1'lik sodyum hipoklorit çözeltisinde her kullanım öncesi dezenfekte edilmiştir. Steril edilen 15x20x7.5 cm boyutlarındaki plastik yetiştirme kapları içerisine 400g besin karışımı konularak üzerine yumuşak uçlu bir fırça ile temizlenmiş 0-24 saatlik yaklaşık 1000 adet *C. cautella* yumurtası homojen olarak dağıtılmıştır. Bu yetiştirme kapları klimatize edilmiş üretim odasında gelişmeye bırakılmıştır. Gelişmesini tamamlayarak çıkış yapan erginler bir aspiratör yardımı ile yumurtlatma kaplarına alınmıştır. Daha sonra bu yumurtlatma kapları plastik küvetler içerisindeki beyaz kâğıtlar üzerine yerleştirilmiştir. Kültürün sürekliliğini sağlamak için 24 saatte bir alınan *C. cautella* yumurtaları ile her gün yeni kültür açılmıştır.



.....a.....b.....c.....d.....e.....f.....
Şekil 3.1 Konukçu. *Cadra cautella*

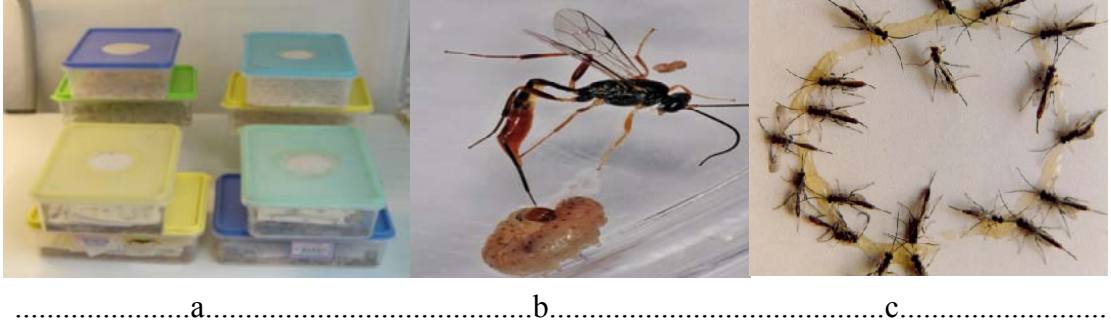
a. yumurtlatma kaplarında, b. Yetiştirme ortamında, c. yumurtası, d. larvası, e. pupası, f.ergini

Konukçuları

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

3.2.2 Larva Parazitoiti *Venturia canescens*' in üretilmesi

Soliter endoparazitoit bir tür olan *V. canescens*'in üretiminde Özkan (1999)'un önerdiği yöntemden yararlanılmıştır. Parazitoitin yetiştirilmesi 25 ± 1 °C sıcaklık, % 60-70 orantılı nem, 16 saat aydınlık: 8 saat karanlık koşulların sağlandığı iklim odasında gerçekleştirilmiştir. Parazitlenme işlemi için unğüvesi kitle üretim odasından sağlanan yaklaşık 300 adet 29 gün yaşlı unğüvesi larvası, 15 x 20 x 7.5 cm boyutlarındaki yetiştirme kaplarına besinli ortamı ile birlikte aktarılarak ve bu kaplara 1-2 gün balla beslenmiş 5-6 adet parazitoit salınmıştır. Süperparazitlenmenin gerçekleşmemesi için parazitlenme kaplarına salınan bu parazitoitler, 24 saat sonra ortamdaki uzaklaştırılmıştır. Parazitlenen larvaların beslenmesi için, 2: 1: 0.25: 0.50: 0.25: 0.25 oranındaki buğday kepeği, mısır unu, kuru maya, bal, süt tozu, gliserin karışımından oluşan steril edilmiş besin ilave edilmiştir. Gelişimini tamamlayarak çıkış yapan ergin parazitoitlerin bir kısmı gerçekleştirilen denemeler için bir kısmı da parazitoit kültürünün sürekliliğinin sağlanması için kullanılmıştır.



Şekil 3.2 Parazitoit *Venturia canescens* a. yetiştirme ortamı, b. Konukçuyu parazitlerken, c. balla beslenirken

3.2.3 Sıcaklığın larva parazitoiti *Venturia canescens*' in bazı biyolojik özelliklerine etkileri

Sıcaklığın *V. canescens*'in bazı biyolojik özelliklerine etkilerinin araştırıldığı denemeler, oransal nemin (% 60-70), fotoperiyodun (16 saat aydınlık:8 saat karanlık) ve besinin sabit tutulduğu ortamda, iki farklı sıcaklık derecesinde (25 ± 1 ve 30 ± 1 °C) gerçekleştirilmiştir. Parazitoit yaşından kaynaklanacak deneme hatasını önlemek için tüm sıcaklık derecelerinde 0-6 saatlik parazitoitler kullanılmıştır.

Farklı sıcaklıklarda (25 ± 1 ve 30 ± 1 °C) gerçekleştirilen denemelerin her birinde 10'ar parazitoit kullanılmıştır. Herbir sıcaklık derecesinde gerçekleşen denemeler 3×17 cm'lik tüplerde gerçekleştirilmiştir. Herbir cam tüpe ortalama 40 adet 5.dönem *C. cautella* larvası aktarılmış, bu larvaların beslenmesi ve parazitoitin konukçuya ulaşabilmesi için derinliği 0.5 cm geçmeyecek şekilde buğday kepeği, mısır unu, kuru maya, bal, süt tozu ve gliserinden (2: 1: 0.25: 0.50: 0.25: 0.25) oluşan besi ortamı tüplere aktarılmıştır. İçerisinde 10 gr besin ve 5.dönem *C. cautella* larvası bulunan her bir tüpe, tecrübesiz 0-6 saat yaşlı bir parazitoit salınmış ve bu parazitoitin beslenmesi için de bal verilmiştir. Tüplerin ağzı ise ince bir tülbent ile kapatılarak olası kaçışlar önlenmiştir. Tüpler içerisindeki parazitoitlere yaşamı süresince günlük 40 adet 5. dönem *C. cautella* larvası verilmiştir. Tüp içerisinde parazitlenen larvalar aynı koşullarda gelişmeye bırakılmıştır. Deneme 10 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiş ve veriler deneme sonuna kadar günlük olarak kaydedilmiştir. Parazitlenmiş *C. cautella* larvalarından çıkış yapan ergin

parazitoitler konukçu verilmeksizin bireysel olarak 1x 17 cm'lik cam tüplere alınmış ve beslenmeleri için bal sunulmuştur. Elde edilen veriler ile her bir sıcaklık derecesinde parazitoitin ergin ömrü, gelişme süresi, meydana getirdiği birey sayısı belirlenmiştir. Ayrıca sıcaklığın ergin büyüklüğüne etkisinin belirlenmesi için her sıcaklık derecesinde çıkış yapan ergin parazitoitler alüminyum folyolar içerisinde 60 °C sıcaklığa ayarlı bir etüvde 5 gün süre ile kurutulmuş ve parazitoitlerin kuru ağırlıkları hassas terazi ile belirlenmiştir.

3.2.4 Farklı sıcaklıklarda *Cadra cautella*'da yetiştirilen *Venturia canescens*'in karşılaştırmalı yaşam çizelgesi

25 ve 30 °C de olgun dönem *C. cautella* larvalarında yetiştirilen parazitoitle ilgili elde edilen veriler ayrı ayrı değerlendirilerek Brich (1948) göre yaşam çizelgeleri hazırlanmıştır.

Yaşam çizelgelerin oluşturulmasında kullanılan sembol ve formüller;

X : Dişi bireylerin gün olarak yaşı

l_x : Her "x" yaş aralığındaki bireylerin l'e göre canlılık oranları

m_x : X yaş aralığında dişi başına bırakılan dişi yavru sayısı

$l_x m_x$: Belli "x" yaş aralığı içinde dişi tarafından bırakılan toplam dişi yavru sayısı

Farklı yaşlarda unguvesi larvalarında yetiştirilen parazitoitlerin yaşam çizelgesinden elde edilen veriler ile parazitoitlerin net üreme gücü (**R_0**), ortalama döl süresi (**T_0**) ve doğal artış kapasitesi (**r_m**) hesaplanmıştır.

R_0 (Net üreme gücü) : Bir döl süresi içinde bırakılan dişi yavru sayısıdır, aynı zamanda popülasyon üreme hızını gösterir. R_0 değeri l_x ve m_x değerlerinin günlük çarpımlarının toplamını (dişi/dişi/ergin dişi ömrü) ifade eder ve aşağıdaki formülle gösterilir.

$\Sigma l_x m_x$

T₀ (Ortalama döl süresi): $\log_e R_0/r_m$ formülü ile hesaplanır ve gün ile ifade edilir.

r_m (Doğal artış kapasitesi): Popülasyonun doğal artış kapasitesinin gösterir ve aşağıdaki formülü ile hesaplanır.

$$\sum e^{-r} l_x m_x = 1$$

3.2.5 Parazitoit Davranışı

3.2.5.1 *Venturia canescens*'in parazitlenmiş ve parazitlenmemiş konukçularda konukçuyu elde etme davranışları

V. canescens'in parazitlenmiş ve parazitlenmemiş konukçularda temel parazitleme davranışlarının belirlendiği çalışmalar, 25±1 °C sıcaklık, % 60-70 orantılı nem ve 16 saat aydınlık:8 saat karanlık koşulların sağlandığı iklim odasında gerçekleştirilmiştir.

Denemelerde konukçu verilmeksizin bal ile beslenen 2-3 günlük 10 dişi parazitoit kullanılmıştır. Önceden gözlem yapılarak bir kez parazitletilen ve hiç parazitletilmemiş konukçu larvalarından parazitleme davranışlarının belirlenmesinde, 11 cm'lik steril Whatman filtre kâğıdı ve 9 cm'lik steril petriyer kullanılmıştır. Parazitlenmiş ve parazitlenmemiş konukçu larvaları dişi parazitoite bireysel olarak sunulmuştur. Dişi parazitoitin temel parazitleme davranışlarının belirlenmesi üzerindeki çalışmalarda Harrison vd. (1985)'in önerdiği konukçuyu elde etme davranış kriterlerinden yararlanılmıştır. Bu kriterler temizlenme, konukçuyu delme, sondalama, konukçunun araştırılması, konukçuyu araştırmama, konukçudan kaçma ve konukçudan sakınmadır. Parazitleme işleminde konukçu larvaların Whatman filtre kâğıdına aktarılmasında yumuşak uçlu pens kullanılmıştır. Konukçu larvaların aktarılması sürecinde pense bulaşabilecek Dofour's salgısını temizlemek için her kullanım sonrası pensler %70'lik alkol ile steril edilmiştir. Parazitleme için her bir petriye bir konukçu ve bir parazitoit verilerek parazitoitin davranışları 5 dakika süre ile gözlenmiştir. Bu süre içinde parazitlenen olgun dönem konukçu larva 5'er dakika sonra tekrar yeni bir parazitoit ile bireysel olarak parazitletilmeye sunulmuştur. İkinci kez parazitletilmeye sunulan konukçularda yine 5 dakika süre ile gözlenmiştir. Bu gözlemlerdeki davranış

kriterlerinin belirlenmesinde bir kronometre ve ses kayıd ediciden yararlanılmıştır. Harrison vd. (1985)'in önerdiği bu konukçuyu elde etme davranış kriterleri;

Konukçuyu delme: Konukçuyu delme işleminden önce ovipozitör öne ve arkaya doğru esnetilerek ovariollerden bir yumurta ovipozitörün ucuna getirilmekte, daha sonra delme işlemi çok kısa sürede gerçekleştirilmektedir.



Şekil 3.3 Konukçuyu delme

Konukçu ile temas: Konukçu ile temas bacaklar ve antenler ile gerçekleştirilmektedir.



Şekil 3. 4 Konukçu ile temas

Sondalama: Sondalamada ovipozitör kınından çıkartılmakta, abdomenin altından öne doğru esnetilmekte ve konukçu vücuduna temas ettirilmektedir. Bu aşamada

ovipozitörü konukçuya batırma işlemi gerçekleştirilmemektedir. Sondalama genellikle konukçu vücudunda gerçekleşmekle birlikte zaman zaman konukçunun gezinti yaptığı alanlarda da gerçekleştirilebilmektedir.



Şekil 3.5 Sondalama (Özkan 1999)

Temizlenme: Temizlenme davranışı; anten, ağız parçaları, kanatlar, ovipozitor, ve bacakların temizliğini içermektedir. Bu davranış kriteri daha çok konukçuya yumurta bırakıldıktan sonra veya parazitoitin daha önceden parazitletilmiş bir konukçu ile temasından sonra gerçekleşmektedir.



Şekil 3. 6 Temizlenme (Özkan 1999)

Konukçunun araştırılması: Konukçunun araştırılmasında parazitoit konukçu yumurtasından yayılan kokulara doğru hızlı bir şekilde hareket etmekte ve konukçu etrafında dolaşmaktadır. Bu davranış konukçu ile temasa kadar sürmektedir. Bu

araştırma davranışında parazitoit antenleri ile dikey düzlemde sürekli oynatılmakta ve antenlerin son segmentleri zemine ya da konukçuya temas ettirilmektedir.



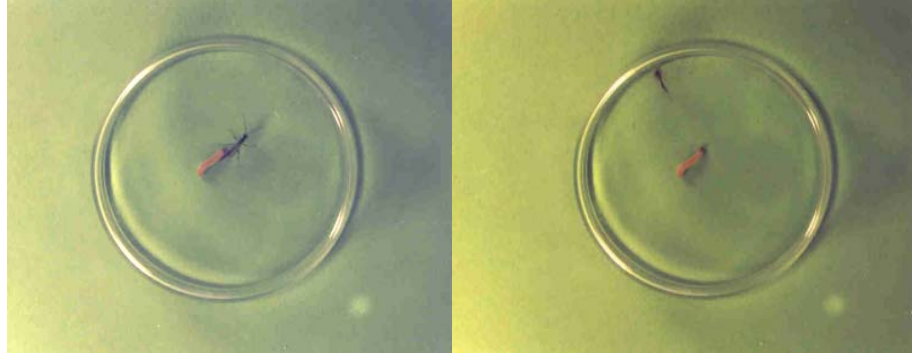
Şekil 3.7. Konukçuyu araştırma

Konukçudan kaçma: Parazitoitin konukçu üzerindeki araştırma davranışını durdurarak petrinin üst ve yan kısmında yürümeye başlamasıdır. Parazitoitin petrinin üst ve yan kısımlarındaki yürüyüşü konukçudan veya konukçunun bulunduğu ortamdan kaçma davranışı olarak değerlendirilmektedir.



Şekil 3.8. Konukçudan kaçma

Konukçudan sakınma: Parazitoitin konukçuya temas için yaklaşırken konukçuya temas etmeden aniden uçuş ve sıçramaya çalışmasıdır. Bu davranış daha çok parazitlenmiş bir konukçuya temas esnasında gerçekleşmektedir.



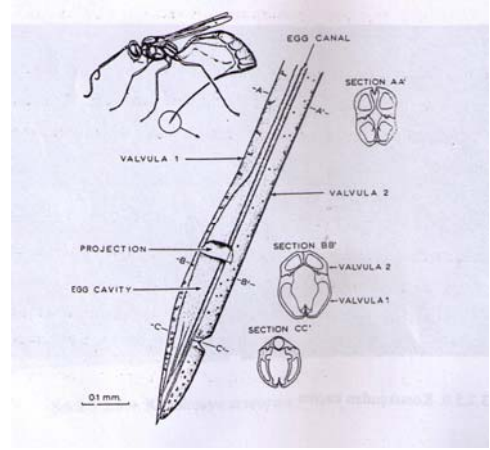
Şekil 3.9 Konukçudan sakınma (Özkan 1999)

Konukçuyu araştırmama: Bu davranış kriteri iki ana bölüme ayrılmaktadır. Birinci bölümde parazitoitin sakin kaldığı dinlenme, ikincisi ise parazitoitin hedef alanın dışındaki anlamsız yürüyüşleri içermektedir. Dinlenme konukçuya yakın ya da uzak bir alanda gerçekleşebilmektedir.



Şekil 3.10 Konukçuyu araştırmama (Özkan 1999)

Yumurtanın konukçuya hazırlanışı: Bu davranış konukçuya yumurta koymadan önce veya bir yumurta konduktan sonra gözlenmektedir. Ovipozitör abdomenin üstünden karakteristik bir hareket ile aşağı doğru salınır ve sonra ovipozitör normal pozisyona getirilir. Bu davranış parazitoitin yumurta koymak için ovipozitörün ucunda bir adet yumurtayı hazır hale getirdiğini göstermektedir (Rogers 1972).



Şekil 3.11 Yumurtanın konukçuya hazırlanışı (Rogers 1972)

Yukarıdaki davranış kriterleri esas alınarak, parazitlenmiş ve parazitlenmemiş 10 adet konukçuda bir kronometre kullanılarak 5'er dakika süre ile gözlemler yapılmış ve yapılan bu gözlemler ses kayıd ediciye aktarılmıştır. Ses kayıd ediciden parazitlenmiş ve parazitlenmemiş konukçulardaki davranış kriterlerinin toplam süreleri ayrı ayrı belirlenmiştir.

3.2.5.2 Süperparazitizmde iki parazitleme arasındaki sürenin belirlenmesi

Yukarıda belirtilen davranış çalışmalarından yararlanılarak parazitoit *V. canescens*'in daha önceden parazitlenmiş olan *C. cautella* yumurtalarını ikinci kez parazitlemesi için geçen sürenin belirlenmesi yönündeki çalışmalar $25\pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık, % 60-70 orantılı nem ve aydınlık koşulların sağlandığı iklim odasında gerçekleştirilmiştir.

Denemelerde konukçu olarak 0-24 saatlik larvaları ve parazitoit olarak ise *V. canescens*'i 3-4 günlük balla beslenmiş ve parazitleme konusunda tecrübeli dişi bireyleri kullanılmıştır. Konukçu larvalarının parazitletilmesinde 11 cm'lik 1 no'lu whatman filtre kâğıdı ve steril 9cm'lik cam petripler kullanılmıştır. Konukçu larvalarının aktarılması sürecinde yumuşak uçlu pense bulaşabilecek muhtemel bir kokunun parazitoitin davranışında oluşabilecek herhangi bir etkiyi ortadan kaldırmak için söz konusu pensler her kullanım sonrası % 70'lik alkol ile temizlenmiştir. Belirtilen bu

yöntem ile bireysel olarak whatman filtre kâğıtlarında bir kez parazitletilen konukçu yumurtaları 5, 10, 15, 30 dakika 1, 3, 6, 12, 18, 24, 36 saat sonra 5 dakikalık bir süre ile ikinci kez parazitletilmek üzere dişi parazitoite tekrar sunulmuştur. Konukçu larvalarının birinci kez parazitletilmesinde kullanılan parazitoitler ikinci parazitletmede kullanılmamıştır. İki parazitleme arasındaki sürenin belirlenmesi yönündeki denemeler her bir zaman aralığı için 10 tekrarlı olarak yürütülmüştür.

3.2.5.3 Süperparazitizmin *Venturia canescens*'in döllerine etkisi

Süperparazitizmin *V. canescens*'in döllerine etkilerinin konukçu *Cadra cautella* üzerinde parazitoit araştırıldığı denemeler, 25±1 °C sıcaklık %60-70 oransal nem, 16 saat aydınlık: 8 saat karanlık koşulların sağlandığı iklim odasında gerçekleştirilmiştir.

Denemede kullanılan parazitoitler 25±1 °C sıcaklık %60-70 oransal nem koşullarında yetiştirilmiştir. Bu koşullarda çıkış yapan dişi parazitoitler denemeye alınmadan önce konukçu verilmeksizin 3-4 gün bal ile beslenmiştir. Denemelerde konukçu olarak 5.dönem *C. cautella* larvaları parazitoit olarak 3-4 günlük bal ile beslenmiş ve parazitleme konusunda deneyimli dişi *V. canescens* bireyleri kullanılmıştır. Konukçu larvalarının parazitletilmesinde 11 cm'lik 1 no'lu whatman filtre kâğıdı steril 9 cm'lik cam petripler kullanılmıştır. Denemede kullanılacak konukçu larvalarının sağlıklı olduğuna binoküler altında yapılan incelemeden sonra karar verilmiştir. Parazitleme işleminde konukçu larvaların Whatman filtre kâğıdına aktarılmasında ise yumuşak uçlu bir pens ve parazitlenen konukçuları yetiştirmek için 1x17 cm'lik tüplerden yararlanılmıştır. Süperparazitizm çalışmalarında parazitoite konukçular bireysel olarak sunulmuştur. Birinci parazitlemeden 18 saat sonra ikinci parazitleme, ikinci parazitlemeden 18 saat sonra da üçüncü parazitletme gerçekleştirilmiştir. Parazitleme işlemi sırasında bir kez parazitletmenin yapıldığı 60 konukçu larvası, iki kez parazitlemenin yapıldığı 60 konukçu larvası ve üç kez parazitletmenin yapıldığı 60 konukçu larvası elde edilmiştir. Elde edilen bu parazitli larvalar içerisinde steril *C. cautella* besini bulunan 1x16 cm boyutlarındaki tüplere aktarılmış ve yukarıda belirtilen iklim koşullarında gelişmeye bırakılmıştır. Gelişmesini tamamlayıp çıkış yapan parazitoitlerin çıkış oranı, gelişme süresi, ergin ömrü belirlenmiştir. Ergin ağırlıklarının

belirlenmesinde ise bir, iki ve üç kez parazitlenmiş konukçu yumurtalarından çıkış yapan ergin erkek ve ergin dişi parazitler alüminyum folyeler içerisinde 60 °C sıcaklığa ayarlı bir etüvde 5 gün süre ile kurutulmuş ve parazitlerin kuru ağırlıkları hassas bir terazi ile belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Sıcaklığın Larva Parazitoiti *Venturia canescens*' in Bazı Biyolojik Özelliklerine Etkileri

Larva Parazitoiti *V. canescens*' in laboratuvar konukçusu *C. cautella* üzerinde bazı biyolojik özellikleri 25±1 °C, 30±1 °C sıcaklık, %60-70 oransal nem, 16 saat aydınlık:8 saat karanlık koşulların sağlandığı iklim odalarında belirlenmiştir. İki farklı sıcaklık derecesinde gerçekleştirilen bu çalışmada parazitoitin yaşam süresi, gelişme süresi, meydana gelen birey sayısı, çıkış oranı belirlenmiştir. Farklı sıcaklık denemelerinden elde edilen sonuçlara göre ortalamalar arasındaki fark Minitab programında bağımsız iki grup t-testi ile değerlendirilmiştir.

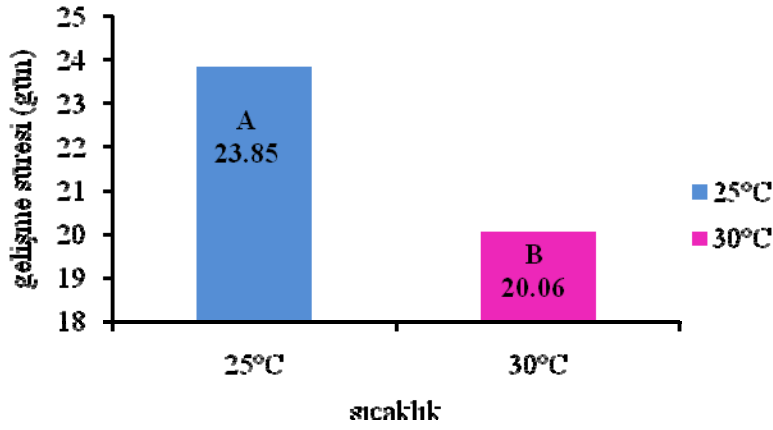
4.1.1 Sıcaklığın parazitoitin gelişme ve yaşam süresine etkisi

Uygulanan bağımsız iki grup t-testi sonucu sıcaklığın gelişme süresini önemli ölçüde etkilediği, sıcaklık artışıyla birlikte gelişme süresinin kısaldığı sonucuna varılmıştır. (df=1016, T=45.28, P=0.000). Araştırma sonuçlarına göre; 25°C'de gelişme süresi 30°C'ye göre daha uzun bulunmuştur (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1).

Çizelge 4.1 Farklı sıcaklıklarda *Venturia canescens*' in gelişme süresi

<i>SICAKLIK</i>	Gelişme Süresi (gün)	
	n	Ort±St.hata
25°C	348	23.84±0.08 A
30°C	670	20.06±0.42 B

*: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arası fark istatistiki olarak önemlidir (Bağımsız iki grup t-testi, P≤0.05).



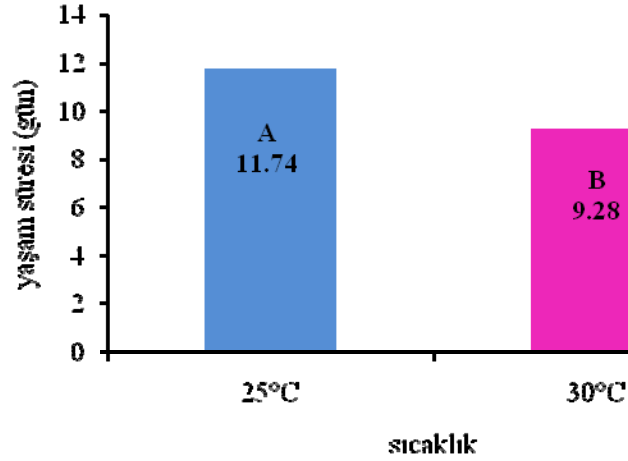
Şekil 4.1 Farklı sıcaklıklarda *Venturia canescens*'in gelişme süresi

Diğer taraftan yaşam süresinden elde edilen verilere uygulanan bağımsız iki grup t-testi sonucu uygulanan sıcaklığın yaşam süresini de önemli ölçüde etkilediği, benzer şekilde sıcaklık arttıkça yaşam süresinin kısaldığı görülmektedir (df=996, T=5.95, P=0.000) (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.2).

Çizelge 4.2 Farklı sıcaklıklarda *Venturia canescens*'in yaşam süresi

SICAKLIK	Yaşam Süresi (gün)	
	n	Ort±St. hata
25°C	348	11.74±0.52 A
30°C	660	9.28±0.13 B

*: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arası fark istatistikî olarak önemlidir (Bağımsız iki grup t-testi, $P \leq 0.05$).



Şekil 4.2 Farklı sıcaklıkların *Venturia canescens*'in yaşam süresine etkisi

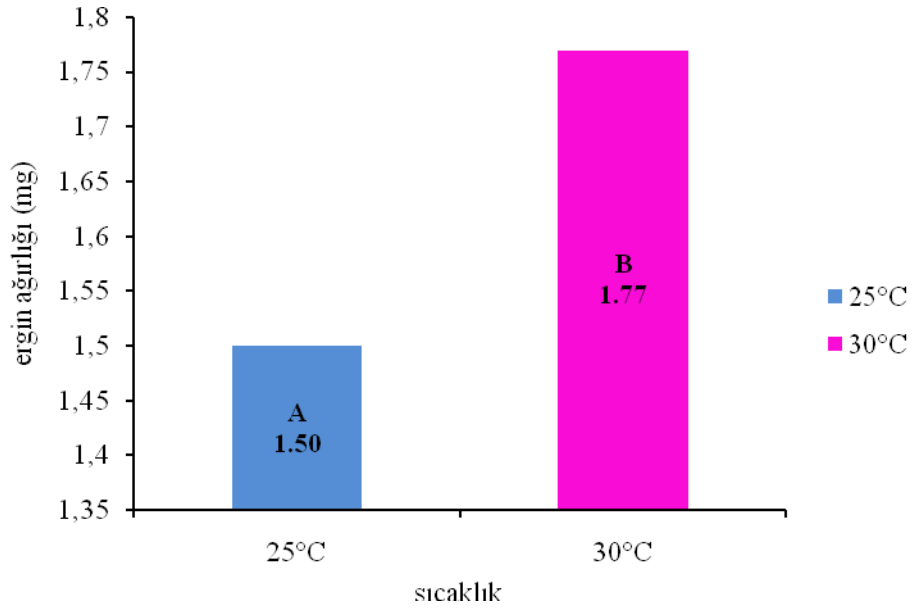
4.1.2 Sıcaklığın parazitoitin ergin büyüklüğüne etkisi

Farklı sıcaklıklarda gelişmenin ergin büyüklüğüne etkisi, parazitoitlerde kuru ağırlık yöntemi ile belirlenmiştir. Uygulanan bağımsız iki grup t-testi sonucu uygulanan sıcaklığın ergin büyüklüğünü önemli ölçüde etkilediğini göstermektedir (df=190, T=-1.98, P=0.049). (Çizelge 4.3 ve Şekil 4.3). Elde edilen sonuçlara göre, 25 °C'de gelişen parazitoitlerin ortalama ergin ağırlığının, 30 °C'de gelişen parazitoitlerin ortalama ergin ağırlığından daha düşük olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.3 Farklı sıcaklıklarda gelişen *Venturia canescens*'in ergin ağırlığı

SICAKLIK	Ergin ağırlığı (mg)	
	n	Ort±St. hata
25°C	91	1.50±0.04 A
30°C	101	1.77±0.12 B

*: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arası fark istatistiki olarak önemlidir (Bağımsız iki grup t-testi, P≤0.05).



Şekil 4.3 Farklı sıcaklıklarda gelişen *Venturia canescens*'in ergin kuru ağırlığı

4.1.3 Parazitoitin meydana getirdiği birey sayısı ve sıcaklığın çıkış oranına etkisi

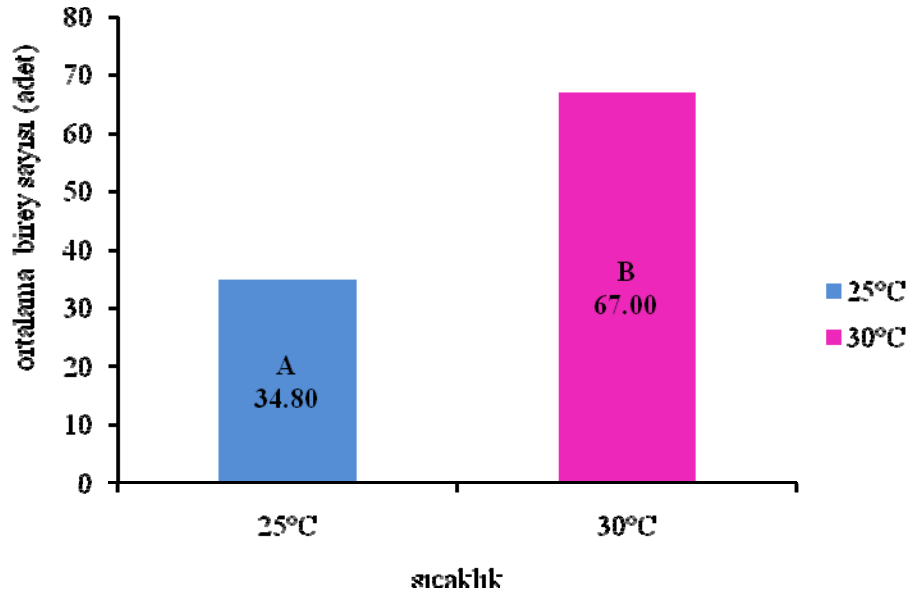
Bir dişi parazitoitin meydana getirdiği birey sayısı potansiyel ya da gerçek doğurganlık üzerinden hesaplanabilmektedir (Jervis ve Copland, 1996). Bu çalışmada bir dişinin meydana getirdiği ortalama birey sayısı gerçek doğurganlık üzerinden hesaplanmıştır.

Elde edilen verilere uygulanan bağımsız iki grup t-testi sonucu uygulanan sıcaklıkların meydana gelen ortalama birey sayısında etkili olduğunu göstermiştir (df=19, T=-2.2, P=0.041) (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.4). Araştırma sonuçları, 25 °C'de elde edilen ortalama birey sayısının 30 °C'de elde edilen ortalama birey sayısından daha düşük olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.4 Farklı sıcaklıklarda gelişen *Venturia canescens*'in meydana getirdiği ortalama birey sayısı

SICAKLIK	Ortalama birey sayısı (adet)	
	<i>n</i>	Ort±St. hata
25°C	10	34.80±8.38 A
30°C	10	67.00±12.00 B

*: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arası fark istatistiki olarak önemlidir (Bağımsız iki grup t-testi, $P \leq 0.05$).



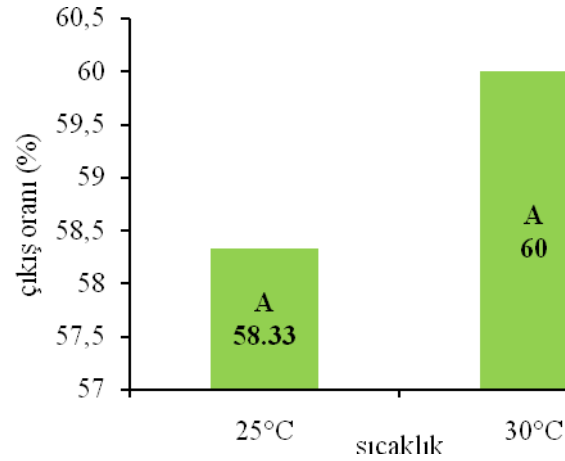
Şekil 4.4 Farklı sıcaklıklarda gelişen *Venturia canescens*'in meydana getirdiği ortalama birey sayısı

Çıkış oranına ait elde edilen verilere uygulanan bağımsız iki grup t-testi sonucu sıcaklığın parazitoitin çıkış oranına etkisinin istatistikî olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($df= 4$, $T=-0.25$, $P=0.815$)(Çizelge 4.5 ve Şekil 4.5).

Çizelge 4.5 Farklı sıcaklıklarda gelişen *Venturia canescens*' in çıkış oranı

Sıcaklık	Parazitlenen larva sayısı (adet)	Meydana gelen birey sayısı (adet) ♀	Çıkış oranı (%)	Ort±St.hata
25°C	n=20	12	58.33	0.58±0.04A
	n=20	14		
	n=20	11		
30°C	n=20	13	60.00	0.60±0.05A
	n=20	10		
	n=20	13		

*: Aynı sütunda aynı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar istatistikî olarak önemli değildir (Bağımsız iki grup t-testi, $P \geq 0.05$).



Şekil 4.5 Farklı sıcaklıklarda gelişen *Venturia canescens*' in çıkış oranı

4.1.4 Farklı sıcaklıklarda *Cadra cautella*'da yetiştirilen *Venturia canescens*'in karşılaştırmalı yaşam çizelgesi

25 ve 30°C sıcaklıkta olgun dönem *C. cautella* larvalarında yetiştirilen *V. canescens*' in yaşam çizelgeleri parazitoitin biyolojisinin incelendiği deneme sonuçlarından yararlanılarak gerçekleştirilmiştir.

25 °C’de yetiştirilen *V. canescens*’ in gelişme süresi yaklaşık 24 gün sürmüştür ve 25. günde ergin parazitoidler çıkış yapmaya başlamıştır (Şekil 4.6 ve Çizelge 4.6). 30°C’de yetiştirilen parazitoidin gelişme süresi yaklaşık 20 gün sürmüştür ve 21. günde ergin parazitoidler çıkış yapmaya başlamıştır (Şekil 4.7 ve Çizelge 4.7). Her iki sıcaklık derecesinde çıkış yapan parazitoidlerin tamamının dişi olması ise yaşam çizelgelerinin oluşturulmasının kolaylaştırılmıştır.

Her iki sıcaklık derecesinde yetiştirilen *V. canescens*’ in ovipozisyon periyodu, ergin dişiler konukçuların verildiği ilk günden başlamıştır.

25 °C sıcaklıkta yetiştirilen *V. canescens*’ in ergin öncesi dönemde canlılık oranı (l_x) ortalama %10 oranında azalma göstermiş, ergin dişilerdeki ölüm ise ovipozisyon periyodunun 2. gününde başlamış ve 20. günde bütün ergin dişiler ölmüştür (Şekil 4.6 ve Çizelge 4.6). 30°C sıcaklıkta yetiştirilen *V. canescens*’ in ergin öncesi dönemde canlılık oranı (l_x) herhangi bir azalma göstermemiştir. Ergin dişilerdeki ölüm ise ovipozisyon periyodunun 4. gününde başlamış ve 16. günde bütün ergin dişiler ölmüştür (Şekil 4.7 ve Çizelge 4.7).

25 °C sıcaklıkta yetiştirilen *V. canescens*’ in dişi başına meydana getirdiği dişi sayısı (m_x) ovipozisyon periyodunun 1. gününde ortalama 5.88 adet ergin dişi ile en yüksek değere ulaşmıştır. 30 °C sıcaklıkta yetiştirilen *V. canescens*’ in dişi başına meydana getirdiği dişi sayısı (m_x) ovipozisyon periyodunun 1. gününde ortalama 17.33 adet ergin dişi ile en yüksek değere ulaşmıştır. Her iki sıcaklık derecesinde meydana gelen parazitoidlerin çoğunun ilk birkaç günkü parazitlenmeyle oluştuğu, parazitoidlerin yaşlanmasıyla birlikte meydana gelen parazitoid sayısının derece derece azalma gösterdiği görülmektedir (Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7).

Yaşam çizelgesinden elde edilen verilerle 25 ve 30°C’de olgun dönem *C. cautella* larvalarında yetiştirilen *V. canescens*’ in ortalama döl süresi (T_0), net üreme gücü (R_0) ve doğal artış kapasitesi (r_m) hesaplanmıştır.

Ortalama döl süresi (T_0), dişi bireylerin oluşturduğu yavrular ile bu yavruların gelişimini tamamlayıp tekrar yavru vermeleri arasındaki geçen süreyi verir. 25 °C sıcaklıkta yetiştirilen *V. canescens*' in ortalama döl süresi 24.47 gün, 30 °C sıcaklıkta yetiştirilen *V. canescens* de ise ortalama 22.65 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7).

Çizelge 4.6 *Venturia canescens*' in 25 °C sıcaklıkta yaşam çizelgesi

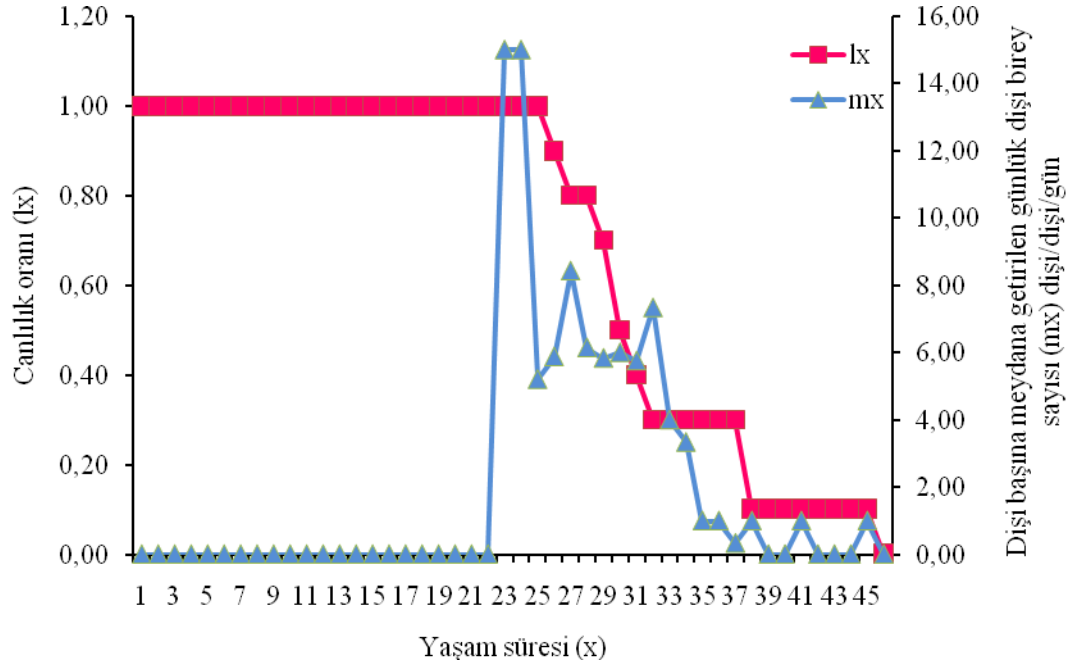
x	l_x	m_x	$l_x \cdot m_x$
1-24 Ergin öncesi dönemler (Konukçu larvasında)			
25	0.90	5.88	5.29
26	0.80	8.43	6.74
27	0.80	6.14	4.91
28	0.70	5.83	4.08
29	0.50	6.00	3.00
30	0.40	5.75	2.30
31	0.30	7.33	2.20
32	0.30	4.00	1.20
33	0.30	3.33	1.00
34	0.30	1.00	0.30
35	0.30	1.00	0.30
36	0.30	0.33	0.10
37	0.10	1.00	0.10
38	0.10	0.00	0.00
39	0.10	0.00	0.00
40	0.10	1.00	0.10
41	0.10	0.00	0.00
42	0.10	0.00	0.00
43	0.10	0.00	0.00
44	0.10	1.00	0.10
45	0.00	0.00	0.00
T_0: 24.47 gün			
R_0: 66.93 dişi/ dişi/ ergin dişi ömrü			
r_m: 0.172			

Çizelge 4.7 *Venturia canescens* ' in 30 °C sıcaklıkta yaşam çizelgesi

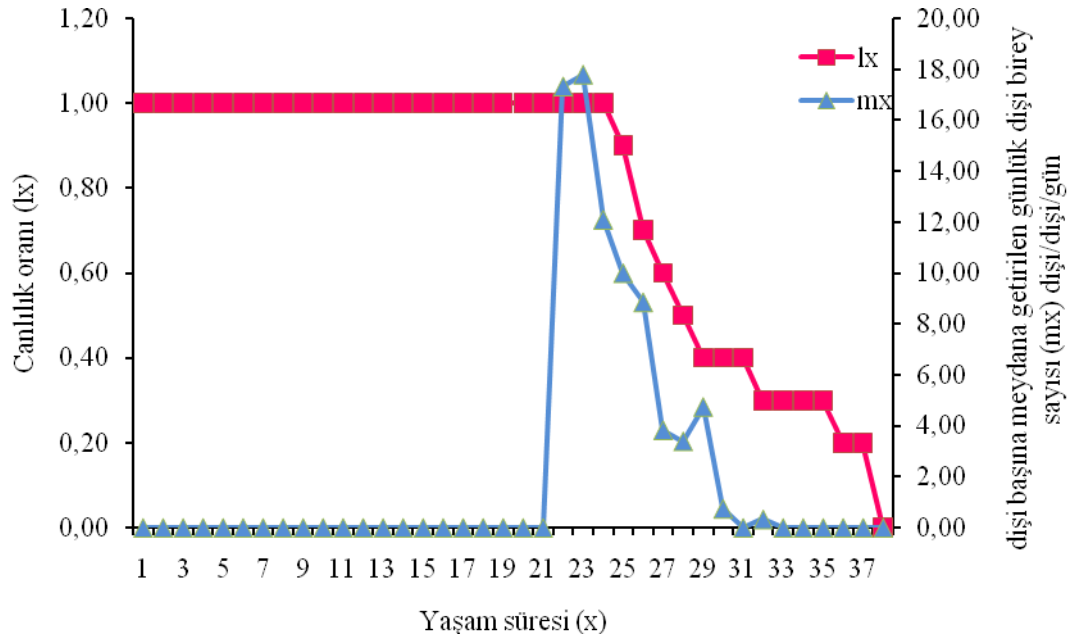
x	l_x	m_x	$l_x \cdot m_x$
1-20 Ergin öncesi dönemler (Konukçu larvasında)			
21	1.00	17.33	17.33
22	1.00	17.80	17.80
23	1.00	12.10	12.10
24	0.90	10.00	9.00
25	0.70	8.86	6.20
26	0.60	3.83	2.30
27	0.50	3.40	1.70
28	0.40	4.75	1.90
29	0.40	0.75	0.30
30	0.40	0.00	0.00
31	0.30	0.33	0.10
32	0.30	0.00	0.00
33	0.30	0.00	0.00
34	0.30	0.00	0.00
35	0.20	0.00	0.00
36	0.20	0.00	0.00
37	0.00	0.00	0.00
T_0: 22.65 gün			
R_0: 68.73 dişi/ dişi/ ergin dişi ömrü			
r_m: 0.187			

Net üreme gücü (R_0), bir dişi bireyin ergin ömrü boyunca meydana getirdiği dişi birey sayısını ifade etmektedir. 25 °C'de yetiştirilen *V. canescens* ' in net üreme gücü 66.93 dişi/dişi/ergin ömrü bulunurken, 30 °C'de yetiştirilen *V. canescens* ' in net üreme gücü 68.73 dişi/dişi/ergin ömrü olarak bulunmuştur.

Doğal artış kapasitesi (r_m), belirli çevre koşullarında bir popülasyonun doğurganlık, yaşam süresi ve gelişiminin birlikte etkisini gösterir. 25 °C sıcaklıkta yetiştirilen *V. canescens* ' in doğal artış kapasitesi 0.172 bulunurken, 30 °C sıcaklıkta yetiştirilen *V. canescens* ' in doğal artış kapasitesi 0.187 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.6 *Venturia canescens*' in 25 °C sıcaklıkta yaşam çizelgesi



Şekil 4.7 *Venturia canescens*' in 30 °C sıcaklıkta yaşam çizelgesi

4.2 Parazitoit Davranışı

Süperparazitizm etkileri dâhil birçok davranış çalışmada ön koşul olan dişi parazitoitin konukçuyu elde etme davranışları, parazitlenmiş ve parazitlenmemiş konukçularda ayrı ayrı belirlenmiştir.

4.2.1 *Venturia canescens*'in parazitlenmiş ve parazitlenmemiş konukçularda konukçuyu elde etme davranışları

Denemede parazitoit ile hiç karşılaşmamış konukçulara ve bir kez parazitletilmiş konukçulara parazitletmeden 5 dakika sonra tekrar parazitoit verilmiş, Harrison (1985)'in önerdiği konukçuyu elde etme davranış kriterleri 5 dakika süre ile gözlenmiş ve bir ses alıcıya kaydedilmiştir. Parazitlenmiş ve parazitlenmemiş konukçularda *V. canescens*'in gerçekleştirdiği her bir davranış kriterinin ortalama süreleri arasında bağımsız 2 grup t-testi uygulanarak davranış farklılıkları belirlenmiştir.

Çizelge 4.10, çizelge 4.8 ve 4.9'da parazitlenmiş ve parazitlenmemiş konukçularda gerçekleştirilen *V. canescens*'in konukçuyu elde etmede gerçekleştirdiği farklı davranışların ortalama süreleri görülmektedir. Parazitlenmemiş konukçularda “konukçu ile temas”, “konukçuyu delme” ve “konukçunun yumurtaya hazırlanışı” davranışları, parazitoitin toplam harcadığı sürenin çok küçük bir oranını içermektedir. Parazitlenmiş konukçularda ise bu üç davranış kriteri gerçekleşmemiştir. Bu nedenle parazitletilmiş ve parazitletilmemiş konukçularda bu iki davranış kriterinin süre bakımından karşılaştırılması için herhangi bir istatistikî test uygulanmamıştır.

“Temizlenme” davranışı parazitoitin parazitlenmiş ve parazitlenmemiş konukçularda toplam harcadığı sürenin $\frac{1}{4}$ 'ünden büyük bir bölümünü kapsamaktadır. Elde edilen verilere uygulanan bağımsız 2 grup t-testi sonucu parazitlenmiş ve parazitlenmemiş konukçularda parazitoitin “temizlenme” davranışı bakımından harcadıkları ortalama süreler arasında fark görülmemiştir (df=18, T=-1.60, P=0.128). Benzer şekilde “sondalama” davranışında da parazitoitin parazitlenmiş ve parazitlenmemiş

konukçularda harcadıkları ortalama süreler arasındaki farkın istatistikî olarak önemli olmadığı görülmektedir (df=18, T=0.00, P=1.000) (Çizelge 4.10).

Parazitoit *V. canescens*'in “konukçuyu araştırma” davranışı bakımından yapılan istatistiki test sonunda parazitoitin harcadığı ortalama süre parazitlenmemiş konukçularda parazitlenmiş konukçulara oranla daha fazla bulunmuştur (df=18, T=-6.35, P=0.000). Oysaki parazitoitin “konukçudan sakınma”, “konukçudan kaçma” ve “konukçuyu araştırmama” davranışı bakımından yapılan istatistiki test neticesinde parazitoitin harcadığı ortalama süre parazitlenmiş konukçularda parazitlenmemiş konukçulara oranla daha fazla olduğu görülmektedir (df=18, $T_{\text{konukçudan sakınma}}=5.31$, P=0.000), (df=18, $T_{\text{konukçudan kaçma}}=3.02$, P=0.007), (df=18, $T_{\text{konukçuyu araştırmama}}=2.64$, P=0.017). (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.8 Parazitlenmemiş *Cadra cautella* larvalarında *Venturia canescens*'in gerçekleştirdiği farklı konukçuyu elde etme davranışlarının süreleri (saniye)

Parazitoit <i>V. canescens</i> 'in Parazitlenmemiş Konukçu Üzerindeki Davranış Kriterleri	TEKERRÜR										Ortalama
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Konukçuyu delme	10	9	14	10	8	2	6	4	8	15	8.60
Konukçu ile temas	17	10	12	12	10	12	14	10	15	23	13.50
Sondalama	9	2	38	2	3	11	26	31	5	43	17.00
Konukçuyu araştırma	73	29	55	78	75	80	96	39	103	99	72.70
Konukçudan sakınma	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0.50
Konukçudan kaçma	24	45	17	0	25	49	17	60	30	26	29.30
Temizlenme	92	144	156	162	159	133	59	101	97	63	116.60
Yumurtanın konukçuya hazırlanışı	3	4	2	3	3	3	2	6	14	2	4.20
Konukçuyu araştırmama	72	57	4	30	17	10	80	49	28	29	37.60

Çizelge 4.9 Parazitlenmiş *Cadra cautella* larvalarında *Venturia canescens*'in gerçekleştirdiği farklı konukçuyu elde etme davranışlarının süreleri (saniye)

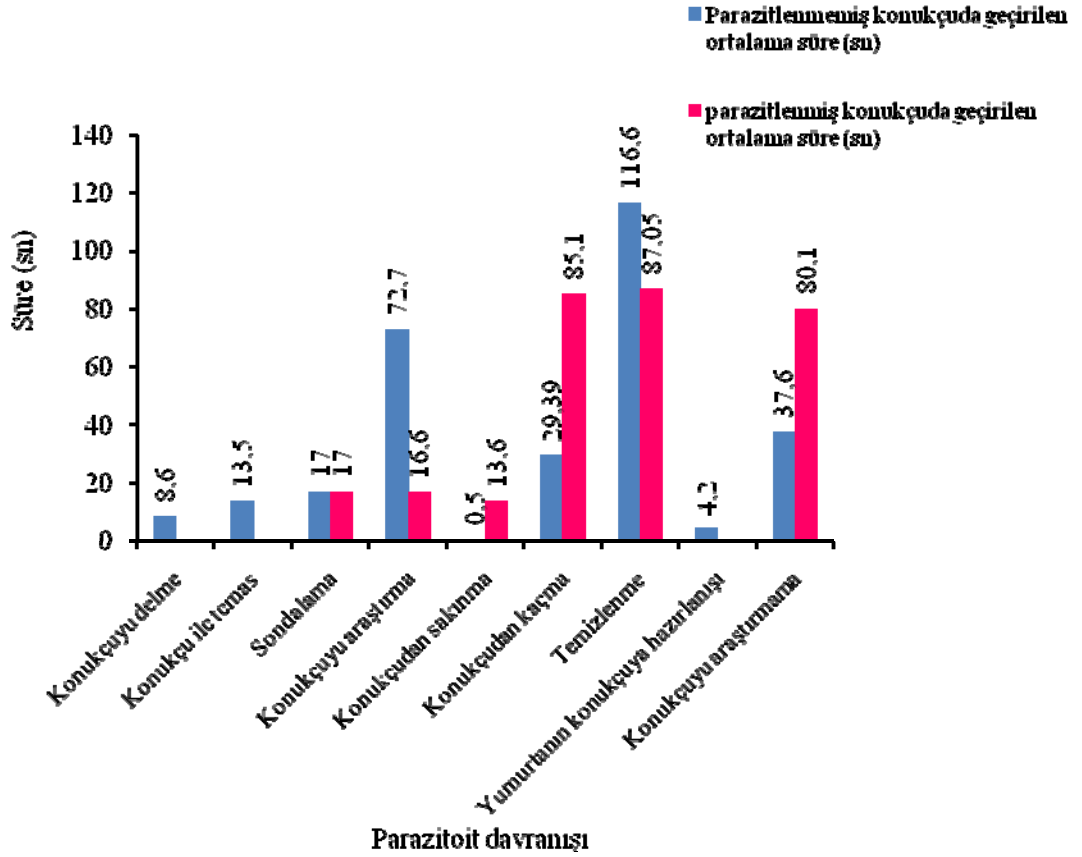
Parazitoit <i>V. canescens</i> 'in Parazitlenmiş Konukçu Üzerindeki Davranış Kriterleri	TEKERRÜR										Ortalama
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Konukçuyu delme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Konukçu ile temas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Sondalama	0	4	39	6	7	43	31	28	0	12	17.00
Konukçuyu araştırma	0	12	43	0	5	30	10	32	21	13	16.60
Konukçudan sakınma	19	16	0	0	22	17	12	14	16	20	13.60
Konukçudan kaçma	98	205	120	54	52	10	66	30	105	111	85.10
Temizlenme	121	53	39	164	27	120	91	110	76	74	87.50
Yumurtanın konukçuya hazırlanışı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Konukçuyu araştırmama	62	10	59	75	187	80	90	86	82	70	80.10

Çizelge 4.10 Parazitlenmiş ve parazitlenmemiş *Cadra cautella* larvalarında *Venturia canescens*'in konukçuyu elde etme davranışlarının süreleri (saniye)

Parazitoit <i>Venturia Canescens</i> 'in Davranış Kriterleri	Parazitlenmemiş Konukçuda Ortalama Süre (saniye) (min-max) n=10	Parazitlenmiş Konukçuda Ortalama Süre (sn) n=10 (min-max)
Konukçuyu delme *	8.60 ± 1.28 (2-15)	-
Konukçu ile temas *	13.50 ± 1.28 (10-23)	-
Sondalama **	17.00 ± 5.04 (2-43) a	17.00 ± 5.24 (0-43) a
Konukçuyu araştırma **	72.70 ± 7.84 (29-103) a	16.60 ± 4.58 (0-43) b
Konukçudan sakınma **	0.50 ± 0.34 (0-3) a	13.60 ± 2.44 (0-22) b
Konukçudan kaçma **	29.39 ± 5.57 (0-60) a	85.10 ± 17.06 (10-102) b
Temizlenme **	116.60 ± 12.4 (59-106) a	87.05 ± 13.40 (27-164) a
Yumurtanın konukçuya hazırlanışı *	4.20 ± 1.15 (2-14)	-
Konukçuyu araştırmama **	37.60 ± 8.18 (4-80) a	80.10 ± 13.90 (10-187) b

* : İstatistik analiz yapılamadı.

** : Aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farkı göstermektedir (Bağımsız 2 grup t-testi P< 0.05).



Şekil 4.8 Parazitlenmiş ve parazitlenmemiş *Cadra cautella* larvalarında *Venturia canescens*'in gerçekleştirdiği konukçuyu elde etme davranışlarının süreleri

4.2.2 Süperparazitizmde iki parazitleme arasında geçen sürenin etkisinin belirlenmesi

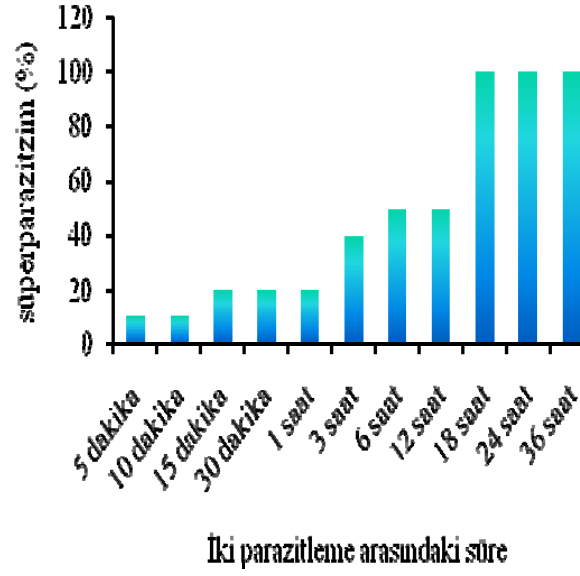
Süperparazitizmin etkilerinin araştırılmasında önemli koşullardan biri iki parazitleme arasındaki sürenin belirlenmesidir. Bu amaçla *V. canescens* ile bir kez parazitletilen *C. cautella* olgun dönem larvaları 11 farklı zaman aralığında parazitletilmek üzere tekrar *V.canescens*'in sunulmuştur. Çizelge 4.11 ve Şekil 4.9'de sunulan sonuçlar, süperparazitizmin süre ile ilişkili olduğunu göstermiştir.

Parazitletilmiş konukçular ilk parazitlenmeden 5, 10 dakika sonra parazitleme yeteneğinde olan parazitoite tekrar sunulmuş, ancak bu parazitoitlerden sadece birer tanesi daha önceden parazitlenmiş konukçuları tekrar parazitlemek için tercih

etmişlerdir. Dişi parazitoite, parazitlenmiş konukçular 15, 30 dakika ve 1 saat sonra sunulduğunda parazitlenmiş 10 konukçudan sadece ikisi ikinci kez parazitlenmiştir. Bu sürelerden sonra süperparazitlenme oranlarında artış görülmüş, parazitlenmeden 6 ve 12 saat sonra ise parazitlenmiş konukçuların yarısının ikinci kez parazitlendiği belirlenmiştir. İlk parazitlenmeden 18 saat sonra ise sunulan tüm konukçularda süperparazitizm görülmüştür.

Çizelge 4.11 *Venturia canescens* ile süperparazitizmde iki parazitlenme arasında geçen sürenin etkisi

<i>İki parazitlenme arasındaki süre</i>	<i>n</i>	<i>Süperparazitizm (%)</i>
5 dakika	10	10
10 dakika	10	10
15 dakika	10	20
30 dakika	10	20
1 saat	10	20
3 saat	10	40
6 saat	10	50
12 saat	10	50
18 saat	10	100
24 saat	10	100
36 saat	10	100



Şekil 4.9 *Venturia canescens* ile süperparazitizmde iki parazitleme arasında geçen sürenin etkisi

4.2.3. Süperparazitizmin *Venturia canescens*'in döllerine etkisi

Süperparazitizmin parazitoitin oluşturduğu döllere etkisi, gelişme ve yaşam süresi, ergin ağırlığı, çıkış oranı bakımından test edilmiştir. Parazitoit *V. canescens*'in soliter bir parazitoit olması nedeniyle her konukçudan bir parazitoit çıkışı göz önüne alınmıştır.

4.2.3.1. Süperparazitizmin yaşam süresi ve gelişme süresine etkisi

V. canescens ile konukçu *C. cautella* 5. dönem larvaları bir, iki ve üç kez parazitlenmiştir. Herbir parazitim derecesinde çıkış yapan dişi parazitoitlerin yaşam ve gelişme süreleri belirlenmiştir. Elde edilen verilere varyant analizi tekniği, farklı grupların saptanmasında Dundan çoklu karşılaştırma yöntemi kullanılmıştır.

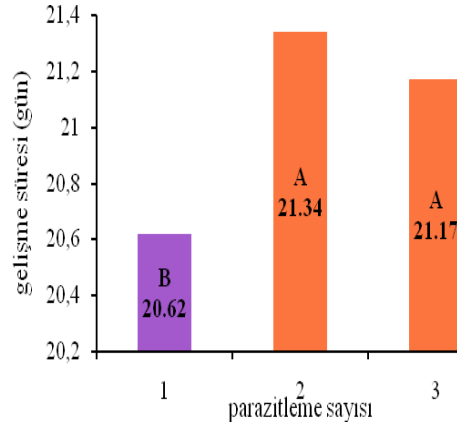
Gelişme süresine ait elde edilen verilere uygulanan tek yönlü varyant analizinde ($df=2$, $F=3.98$, $P=0.021$) süperparazitizmin parazitoitin gelişme süresi üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Çizelge 4.12 ve Şekil 4.10 incelendiğinde; konukçudaki parazitim

sayısında artış ile birlikte çıkış yapan dişi parazitoitlerin ortalama gelişme süreleri uzadığı görülmektedir. En düşük ortalama gelişme süresi bir kez parazitlenen konukçudan çıkış yapan parazitoitlerde, en uzun ortalama gelişme süresi ise iki kez parazitlenen konukçudan çıkış yapan parazitoitlerde bulunmuştur.

Çizelge 4.12 *Venturia canescens* ile süperparazitizmin parazitoit gelişme süresine etkisi

<i>Parazitleme sayısı(adet)</i>	<i>Ortalama birey sayıları (adet)</i>	<i>Ort±St.hata</i>
1	n=37	20.62±0.16 B
2	n=47	21.34±0.17 A
3	n=30	21.17±0.25 A

*: Aynı sütun farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (Dundan, P≤0.05).



Şekil 4.10 *Venturia canescens* ile süperparazitizmin parazitoitlerin gelişme süresine etkisi

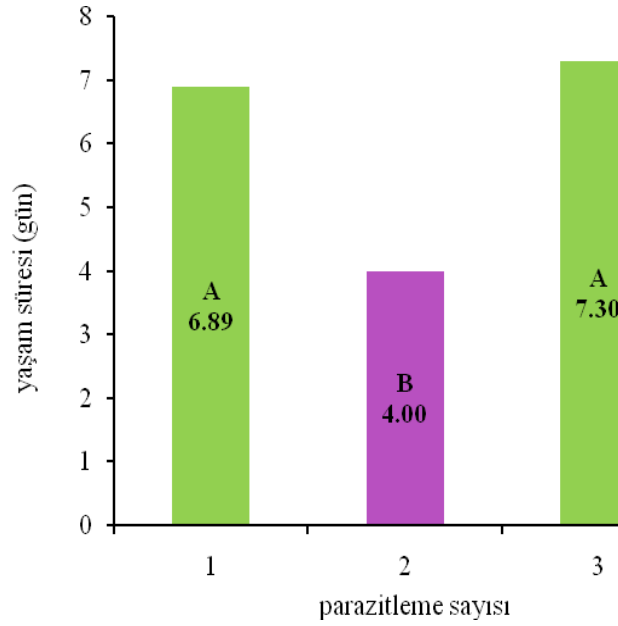
V. canescens ile bir, iki ve üç kez parazitlenme sonrası gelişme gösterecek çıkış yapan parazitoitlerin yaşam süresine ait elde edilen verilere uygulanan tek yönlü varyant analizinde süperparazitizmin, parazitoitin yaşam süresi üzerinde etkili olduğu görülmüştür (df=2, F=15.07, P=0.000). Çizelge 4.13 ve Şekil 4.11 incelendiğinde, en düşük ortalama yaşam süresi iki kez parazitlenen konukçudan çıkış yapan

parazitoitlerde, en uzun ortalama yaşam süresi ise üç kez parazitlenen konukçudan çıkış yapan parazitoitlerde bulunmuştur.

Çizelge 4.13 *Venturia canescens* ile süperparazitizmin parazitoit yaşam süresine etkisi

<i>Parazitleme sayısı(adet)</i>	<i>Ortalama birey sayıları (adet)</i>	<i>Ort±St.hata</i>
1	n=37	6.89±0.61 A
2	n=47	4.00±0.29 B
3	n=30	7.30±0.58 A

*: Aynı sütun farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (Duncan, $P \leq 0.05$).



Şekil 4.11 *Venturia canescens* ile süperparazitizmin parazitoit yaşam süresine etkisi

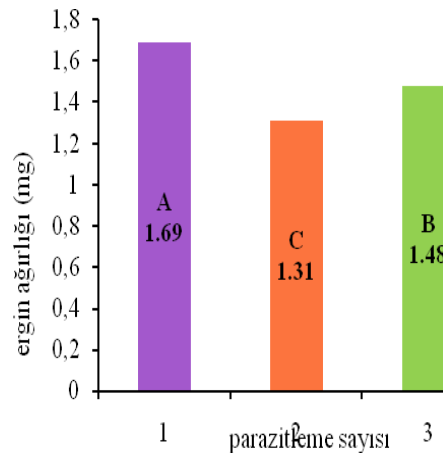
4.2.3.2 Süperparazitizmin ergin büyüklüğüne ve çıkış oranına etkisi

Bir, iki ve üç kez parazitlenen konukçulardan çıkış yapan dişi parazitoidlerin ergin kuru ağırlıkları belirlenmiş ve elde edilen verilere tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır (df=2, F=3.98, P=0.021) . Çizelge 4.14 ve Şekil 4.12 incelendiğinde, en düşük ortalama ergin ağırlığı iki kez parazitlenen konukçudan çıkış yapan parazitoidlerde, en yüksek ortalama ergin ağırlığı ise bir kez parazitlenen konukçudan çıkış yapan parazitoidlerde bulunmuştur.

Çizelge 4.14 *Venturia canescens* ile süperparazitizmin parazitoid ergin ağırlığına etkisi

<i>Parazitleme sayısı</i>	<i>Ortalama birey sayıları (adet)</i>	<i>Ort±St.hata</i>
1	n=35	1.69±0.06 A
2	n=45	1.31±0.04 C
3	n=28	1.48±0.04 B

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



Şekil 4.12 *Venturia canescens* ile süperparazitizmin parazitoid ergin ağırlığına etkisi

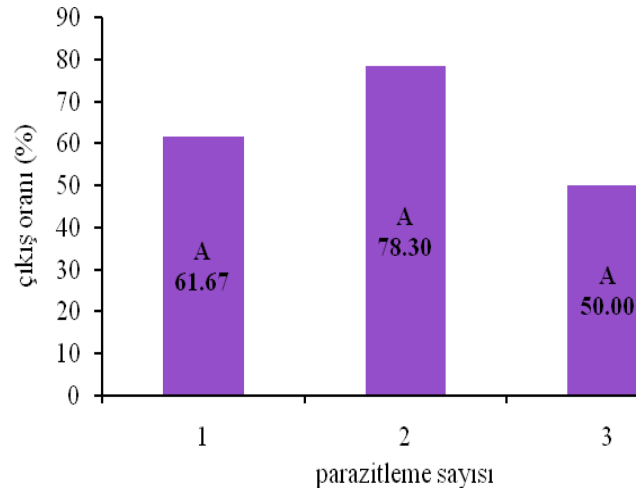
Diğer taraftan araştırmada parazitlenen konukçulardan çıkış yapan parazitoit sayıları belirlenerek parazitoitin çıkış oranları yüzde olarak hesaplanmıştır. Elde edilen verilere varyans analizi uygulanmıştır.

Çıkış oranına ait elde edilen verilere uygulanan tek yönlü varyans analizinde (df=2, F=3.38, P=0.104) konukçudaki parazitizm sayısının parazitoitin çıkış oranına etkisinin istatistikî olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Buna karşın en düşük çıkış oranı üç kez parazitlemeye elde edilmiştir (Çizelge 4.15 ve Şekil 4.13).

Çizelge 4.15 *Venturia canescens* ile süperparazitizmin parazitoit çıkış oranına etkisi

<i>Parazitlenme sayısı</i>	<i>Parazitlenen larva sayısı (adet)</i>	<i>Meydana gelen birey sayısı(adet) ♀</i>	<i>Çıkış oranı (%)</i>	<i>Ort±St.hata</i>
1	n=20	15	61.67	0.6167±0.09 A
	n=20	9		
	n=20	13		
2	n=20	19	78.30	0.7833±0.08 A
	n=20	14		
	n=20	14		
3	n=20	8	50.00	0.5000±0.06 A
	n=20	10		
	n=20	12		

*: Aynı sütunda aynı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar istatistikî olarak önemli değildir (Duncan, $P \geq 0.05$).



Şekil 4.13 *Venturia canescens* ile süperparazitizmin çıkış oranına etkisi

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada farklı sıcaklıklarda parazitoit *Venturia canescens* (Grav.) (Hymenoptera: Ichneumonidae)'in thelytokie formunun konukçusu *Cadra cautella* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae) üzerinde bazı biyolojik özellikleri ve davranışları belirlenmiştir.

Böceklerde gelişme, yumurtanın bırakılışından ergin çıkışına kadar ki sürede gerçekleşen morfolojik ve fizyolojik değişimleri göstermektedir. Yumurtanın bırakılışından ergin çıkışına kadar geçen süre, gelişme süresi olarak tanımlanmaktadır. Çalışmamızda sıcaklık, parazitoitin gelişme süresini önemli ölçüde etkileyen bir faktör olmuştur. Gerçekleştirilen bu çalışmada 25 ve 30 °C sıcaklıkta dişi parazitoitlerin ortalama gelişme süreleri sırasıyla, 23.84 ve 20.06 gün olarak belirlenmiştir. Birçok çalışma sonuçlarına paralel olarak sıcaklık, *V. canescens*'in gelişme süresini önemli ölçüde etkilemiştir.

Sıcaklık artışının *V. canescens*'in gelişme süresini kısalttığı sonucu gösteren birçok benzer araştırma mevcuttur. Ahmad (1965), 23°C ve daha yüksek sıcaklıklarda *V. canescens*' in gelişiminin hızlandığını bildirmektedir. Yine bizim çalışma sonuçlarımıza paralel olarak Eliopoulos ve Stathas (2003) ve Boz (2006) sıcaklık yükseldikçe gelişme süresinin kıaldığını ve parazitoit *V. canescens*'de 30 ±1°C'nin optimal gelişme için en uygun sıcaklık derecesi olduğunu bildirmişlerdir. Buna ilaveten Boz (2006), parazitlenen konukçu hemolimfinde bulunan toplam protein miktarındaki en fazla değişimin böceğin optimal gelişme gösterdiği sıcaklık değerinde meydana geldiğini bildirmiştir. Araştırmacı bu durumun konukçu metabolizmasındaki, parazitoitin yararına olacak değişikliklerin, parazitoit gelişimine uygun olarak ortaya çıktığını ifade etmiştir.

Denis vd. (2011), sıcaklığın parazitoitlerin etkinliğini etkileyen önemli bir unsur olduğunu ifade etmiştir. Araştırmacı bu durumu, sıcaklığın parazitoitteki lipid kaynaklarını ya da bu kaynakların kullanımını etkilediği şeklinde açıklanmaktadır. Bu da parazitoitin davranışsal, morfolojik ve fizyolojik özelliklerini önemli ölçüde etkilemektedir.

Nitekim bizim çalışmamızda 25 °C ve 30 °C *V. canescens*'in hem davranışsal hem de biyolojik özelliklerinde farklılık olduğu belirlenmiştir.

Rahman vd. (2007), parazitlemeden sonra konukçu beslenmesinin devam ettiği *V. canencens* gibi koinobiont parazitoidlerde, sıcaklık doğrudan parazitlenmiş konukçunun beslenme davranışını etkileyebilmektedir. Bu durum da koinobiont bir parazitoidin gelişimiyle doğrudan ilişkilidir.

Parazitoidin gelişme süresinin sıcaklık artışına bağlı olarak azalma göstermesi yapılan diğer birçok araştırma sonuçları ile de desteklenmektedir (Stoner ve Weeks 1974, Özkan 1995, Tunca 2005, Liu ve Tsai 2001, Bazzocchi vd. 2003, Kıvan ve Kılıç 2006, Ulusoy 2009).

Parazitoidlerin yaşamının, birçok biyotik ve fiziksel faktörlerin etkisi altında olduğu bilinmektedir. Sıcaklık, parazitoidin yaşam süresini önemli ölçüde etkileyen bir faktör olmuştur. Çalışmada parazitoidlerin 5°C'lik sıcaklık artışının (25 °C'den 30 °C'ye) ergin ömrünü 2.46 gün kısalttığı saptanmıştır. Yapılan gözlemler sonucunda *V. canescens*'in 30 °C de 25 °C'ye göre daha hızlı hareket ettiği gözlenmiştir. Parazitoidin daha fazla enerji harcaması yaşam süresinde azalmaya neden olmuştur. Uzun (1994), yüksek sıcaklıklarda parazitoidlerin ömürlerinin kısa olmasının nedenini metabolik faaliyetlerinin artmasına bağlamıştır. Benzer şekilde Eliopoulos vd. (2005)'de parazitoid *V. canencens*'in konukçu ve besin varlığı dikkate alınmaksızın 15°C'de gelişen parazitoidlerin daha uzun yaşadığı, aynı koşullarda 30°C'de yetişen parazitoidlerin ise daha kısa yaşadığı tespit edilmiştir.

Yaşam süresiyle elde ettiğimiz sonuçları, diğer parazitoid türleri ile yapılan çalışma sonuçlarıyla da desteklemek mümkündür. Tunca (2005), *Chelonus oculator* (Panzer) (Hymenoptera: Braconidae) yapmış olduğu çalışmada erkek ve dişi parazitoidlerin 15 °C, 20 °C, 25 °C, 30 °C sıcaklıkta yaşam sürelerinin sıcaklık artışına bağlı olarak azaldığını belirlemiştir. Benzer şekilde, sıcaklık artışı sonucu Kara (2006), *Trichogramma brassicae* (Bezdenko) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) ve *T.*

evanescens (Westwood)'in, Sakin ve Ulusoy (2009), *Cales noacki* (Howard) (Hymenoptera: Aphelinidae) 'nin yaşam sürelerinin azaldığını bildirmişlerdir.

Parazitoitlerin yaşamı bilindiği gibi iki farklı dönemde incelenmektedir. Birinci dönem yumurtanın açılımından ergin çıkışına kadar ki gelişme süresini, ikinci dönem ise konukçudan çıkış yapan erginin ölüme kadar ki yaşam süresidir. Bazı araştırmacılar parazitoitlerin ergin yaşam süresini, konukçularına uyumlarını gösteren temel bir yapı taşı olarak görmektedir (Waage and Ng 1984, Hardy vd. 1992). Bu yaklaşımda birinci olasılık yaşam süresi fazla olan erkek parazitoitin daha fazla sayıda dişi parazitoit ile çiftleşebilme olasılığının oluşu ve bunun sonucunda da daha fazla sayıda döllemli parazitoit yumurtasının elde edilebileceği yönündedir. İkinci olasılık ise ergin yaşam süresi uzun olan bir dişi parazitoit daha fazla sayıda yumurta bırakabilecek yeni nesil dişi parazitoitleri oluşturacağı yönündedir. Parazitoit *V. cansecens* thelytokie üreme gösterdiği için ikinci olasılık geçerli olabileceği düşüncesindeyiz. Buna göre de 25 °C sıcaklığın *V. cansecens* için uygun bir sıcaklık olduğu görülmektedir.

Parazitoitlerde yaşam süresinde olduğu gibi ergin büyüklüğünün de birçok biyotik ve abiyotik faktöre bağlı olarak değiştiği bildirilmektedir. Çalışmada *V. cansecens*'de 5°C'lik sıcaklık artışının (25 °C'den 30 °C ye), ergin ağırlığında %18 oranında artışa neden olduğu saptanmıştır. Rahman vd. (2007), parazitlenmeden sonra konukçu beslenmesinin devam ettiği *V. canencens* gibi koinobiont parazitoitlerde, sıcaklık doğrudan parazitlenmiş konukçunun beslenme davranışını etkileyebileceğini, bu durumun da parazitoitin ergin büyüklüğünü doğrudan etkilediğini ifade etmiştir. Elde ettiğimiz çalışma sonuçları diğer çalışma sonuçları tarafından da desteklenmektedir. Ernsting ve Huyer (1984), Nealis vd. (1984), böceklerde ergin büyüklüğünün; larval gelişme dönemindeki sıcaklık farklılıklarından etkilenebileceğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, farklı sıcaklıklarda *Notiophilus rugipes* ve *N. biguttatus* ile yapmış oldukları çalışmada, sıcaklığın 12 °C'den 16 °C'ye çıkarılmasıyla *N. rugipe*'in dişi ve erkeklerinin ergin büyüklüğünün arttığı bildirilmişlerdir. Ellers vd. (2001), Parazitoit *Asobara tabida* (Nees) (Hymenoptera: Braconidae)'nin; Tunca (2005), *C. oculator*'un sıcaklık artışının parazitoitin ergin büyüklüğünü olumlu yönde etkilediğini bulmuştur. Araştırmacılar bu durumu sıcaklığın artmasıyla birlikte metabolik faaliyetlerinde hızlandığını ve

parazitoitin daha fazla enerji elde etmek için ergin öncesi dönemde daha fazla beslendiğini ifade etmişlerdir. Buna karşın Maceda vd. (2003), farklı sıcaklıkların *Trichogramma pretiosum* (Riley) (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'un ergin büyüklüğünü etkilemediğini ifade etmiştir.

Jervis ve Copland (1996), bir dişinin meydana getirdiği birey sayısının o dişinin doğurganlığı olarak da tanımlanabileceğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar doğurganlığı, potansiyel ve gerçek doğurganlık olarak ikiye ayırarak incelemişlerdir. Potansiyel doğurganlığı; bir dişinin üretebileceği maksimum yumurta sayısı olarak ifade etmişler ve ovarioollerin diseksiyonu ile belirlenebileceğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar gerçek doğurganlığı ise bir dişinin yaşamı boyunca bıraktığı ya da ürettiği birey sayısı olarak ifade etmişler ve yeterli miktarda konukçu verilerek yaşamı boyunca bıraktığı yumurta sayısı ile belirlenebileceğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen veriler ise gerçek doğurganlık üzerinden hesaplanmıştır. Çalışmada sıcaklığın, çıkış yapan/ meydana gelen birey sayısını da önemli ölçüde etkileyen bir faktör olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; 25 °C sıcaklıkta ortalama 34.80 birey meydana gelirken, 30 °C sıcaklıkta ortalama 67.00 birey meydana gelmiştir. Kıvan ve Kılıç (2005); Eliopoulos (2006); yapmış oldukları çalışmalarda sıcaklık artışının parazitoitin meydana getirdiği birey sayısı üzerinde olumlu etkisi olduğunu saptamışlardır.

Özkan (1999), *V. canescens*'in farklı bir konukçusu olan *E. kuehniella*'nın 25°C de olgun dönem larvalarında ortalama 134 birey meydana getirdiğini bildirmiştir. Buna karşın Sarıkaya ve Gülel (2004) parazitoit *Dibrachys boarmiae* (Walker) (Hymenoptera: Pteromalidae)'nin aynı konukçu türünde farklı sıcaklıklarda ortalama verim bakımından fark çıkmadığını ifade etmişlerdir.

Sıcaklığın parazitoitlerin çıkış oranını etkilediği de bilinmektedir. Araştırmada 5 °C' lik sıcaklık artışının çıkış oranını %2.33 oranında arttırdığı bulunmuştur. Liu and Tsai (2001), *Toxoptera citricida* (Kirkaldy) (Hemiptera: Aphididae)'nın parazitoiti olan *Lysiphlebia mirzai* (Shuja-Uddin) (Hymenoptera: Braconidae)'nin 32 °C'de hiç ergin çıkışı olmadığı bildirilmiştir. Ferreira de Almeida vd. (2001), *Tachinaephagus*

zealandicus (Ashmead) (Hymenoptera: Encyrtidae),’in *Bezzimyia bisecta*’nın gregar endoparazitoiti olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmaya göre 22°C’ de hem erkek hem de dişi parazitoitlerin çıkışlarının başarılı bir şekilde gerçekleştiği, 16 ve 25 °C’de parazitoit çıkışlarının 22 °C’ye göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Parazitoitin 27 °C’de hiç parazitoit çıkışı olmadığı saptanmıştır. Diğer taraftan Oliveira vd. (1998), sıcaklık artışının larva parazitoiti *Glyptapanteles militaris* (Walsh) (Hymenoptera: Braconidae)’in, çıkış oranını etkilemediğini bildirilmişlerdir. Sıcaklığın çıkış oranına olan etkileri konusunda elde edilen farklı sonuçların nedeni, parazitoitin endoparazitoit ve ektoparazitoit olmasından; soliter veya gregar oluşundan ya da konukçu ve parazitoit türünün farklı olmasından kaynaklanmış olabileceğini kanıslındayız.

Bu çalışmada farklı sıcaklık derecelerde *C. cautella* üzerinde yetiştirilen *V. canencens*’in yaşam çizelgeleri hazırlanmıştır. Her iki sıcaklık derecesinde yetiştirilen parazitoitin ovipozisyon periyodu ergin dişilere konukçuların verildiği ilk günde başlamıştır. Araştırma neticesinde sıcaklık artışıyla birlikte R_0 (net üreme gücü) ve r_m (doğal artış kapasitesi) değerlerinin arttığını, T_0 (ortalama döl süresi) değerinin ise düştüğü belirlenmiştir. Bu sonuçlar 30°C sıcaklıkta *V. canencens*’in *C. cautella* üzerinde olası kitle üretiminde daha etkili olabileceğini göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, yapılan diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Eliopoulos (2006), *V. canencens*’ te sıcaklığın yükselmesiyle R_0 (net üreme gücü) ve r_m (doğal artış kapasitesi), değerlerinin arttığını buna karşın T_0 (ortalama döl süresi) değerlerinin azaldığı ifade edilmiştir. Kıvan ve Kılıç (2005), laboratuvar koşullarında sıcaklığın (20, 26 ve 32 °C) *Trissolcus simoni* (Mayr) (Hymenoptera: Scelionidae)’nin yaşam parametreleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda sıcaklık artışına bağlı olarak R_0 (net üreme gücü) ve r_m (doğal artış kapasitesi) değerlerinin arttığı, buna karşın T_0 (ortalama döl süresi) değerlerinin azaldığı ifade edilmiştir. Tunca vd. (2010), yumurta-larva parazitoiti *C. oculator*’u laboratuvar konukçusu *E. cautella* üzerinde yetiştirmiş ve parazitoitin farklı sıcaklık derecelerindeki (15, 20, 25 ve 30 °C) yaşam çizelgelerini hazırlamıştır. Çalışma neticesinde en yüksek net üreme gücü (R_0) 25 °C de (168.7 adet) elde edilmiştir. En yüksek doğal artış kapasitesi (r_m), 30 °C’de gözlenmiştir.

Biyolojik mücadele çalışmalarında parazitoitlerden beklenen faydanın elde edilmesi için biyoloji çalışmaları ile birlikte davranış çalışmalarının da gerekli olduğu bildirilmektedir (Luck, 1990). Harrison (1985)'un önerdiği *V. canescens*'in konukçuyu elde etmede gösterdiği davranış kriterleri 5 dakika süre ile parazitlenmiş ve parazitlenmemiş konukçularda ayrı ayrı belirlenmiştir. Çalışmada parazitoitlerin parazitlenmiş konukçuda “konukçu ile temas, konukçuyu delme, yumurtanın konukçuya hazırlanışı” davranışlarını gerçekleştirmediği, parazitlenmemiş konukçu da ise parazitoitin toplam harcadığı sürenin çok küçük bir oranını içerdiği bulunmuştur. Bu çalışma sonucuna benzer olarak Özkan (1999), parazitlenmiş konukçuda “konukçuyu delme, yumurtanın konukçuya hazırlanışı” davranışlarını gerçekleştirmediği, parazitlenmemiş konukçu da ise parazitoitin toplam harcadığı sürenin çok küçük bir oranını içerdiği bulunmuştur.

Parazitlenmiş ve parazitlenmemiş konukçularda parazitoitin “temizlenme” ve “sondalama” davranışı bakımından harcadıkları ortalama süreler arasında fark görülmemiştir. (Çizelge 4.8). Parazitlenmemiş konukçuda sondalama davranışının konukçu üzerinde gerçekleşirken, parazitlenmiş konukçuda sondalama davranışı dolaştığı Whatman filtre kâğıdının üzerinde gerçekleşmiştir. Benzer sonuç Özkan (1999) tarafından da elde edilmiştir.

Çalışmada parazitoit *V. canescens*'in “konukçuyu araştırma” davranışı bakımından yapılan istatistiki test sonunda parazitoitin harcadığı ortalama süre parazitlenmemiş konukçularda parazitlenmiş konukçulara oranla daha fazla bulunmuştur. Oysaki parazitoitin “konukçudan sakınma”, “konukçudan kaçma” ve “konukçuyu araştırmama” davranışı bakımından yapılan istatistiki test neticesinde parazitoitin harcadığı ortalama süre parazitlenmiş konukçularda parazitlenmemiş konukçulara oranla daha fazla olduğu görülmektedir (Çizelge 4.8).

Yapılan bu çalışmanın sonuçları, birçok araştırmanın sonuçlarıyla desteklenmektedir (Rogers 1972, Waage 1978, Driessen vd 1995, Bernstein ve Driessen 1996, Bernstein ve Driessen 1999, Wajnberg 2006). Bu çalışma sonuçlarıyla benzer sonuçlar elde eden

Özkan (1999), “konukçu ile temas , “konukçuyu araştırma” ve “temizlenme” davranış sürelerinin parazitlenmemiş konukçularda daha uzun sürmesinin nedenini, parazitoit için parazitlenmemiş konukçunun daha uygun olmasından kaynaklandığını ifade etmiştir.

Benzer şekilde, Ha vd (2006), konukçu *Plodia. interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae) ’daki ipek bileşenlerinden elde edilen kairomon etkili bileşenlerin oranlarının artmasıyla parazitoitin anten ve ovipozitörle araştırma davranışının arttığı bildirilmiştir. *V. canescens*’in 20 kez anten ile araştırma yaptığı, her iki kairomon konsantrasyonunda da anten ile araştırmayı ovipozitörle araştırmaya göre tercih ettiklerini ve bu etkinin dışkı ve mandibular gland salgısındaki bileşenlerden kaynaklandığını birçok çalışmaya atıf yaparak bildirmişlerdir (Kuwahara vd 1983, Nemoto vd 1987, Strand vd 1989; Howard ve Baker 2004).

Farklı tür parazitoitlerin konu alındığı bazı çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Tunca 2005, Varaldi vd. 2003). Ables vd. (1981), *Chelonus insularis* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae), *Telenomus heliothidis* (Ashmead) (Hymenoptera: Sceolinidae), *Trichogramma pretiosum* (Riley) (Hymenoptera: Trichogrammatidae)’un yapılan çalışmalar sonucunda türler arası ayırimda başarılı olduğu, ancak tür içi ayırimda ise üç türün de parazitli konukçuyu antenleri ile yoklayarak, *C. insularis*’de bu davranışa ek olarak ovipozitörünü ile parazitli yumurtada sondalama hareketi yaptığı; ancak üç parazitoitin de parazitli konukçuyu algılayamadığı ifade edilmiştir.

Varaldi (2002, 2003) ve Varaldi vd (2003)’ye göre, parazitlenmiş bir konukçunun kabulü, dişi parazitoit için şartlı bir başarı olarak kabul edilmiştir. Çünkü parazitlenmiş konukçular, parazitlenmemiş konukçulara göre dişi parazitoit için uygunluk açısından daha düşük bir değere sahiptir. Ama bu durum dişi parazitoitin dölünü devam ettirmesi için önemli bir şans olarak değerlendirilmektedir. Bu davranış biçimi birçok deneysel ve teorik çalışmaya da konu olmuştur. Konukçu için güçlü bir rekabetin olduğu bir ortamda dişi parazitoit için önemli bir adaptasyon olarak ifade edilmektedir.

Reineke ve Asgari (2005), *V. canescens* ve *Leptopilina bouvardi* (Hymenoptera: Eucoilidae) 'nin oviductlarında virüs bulunduğunu ve bu parazitoitlerin süperparazitlenme davranışını manipüle ettiğini bulmuştur. Araştırmacı, endoparazitoit *V. canescens*'in birçok araştırmacı tarafından (Sirotd vd. 1997, Hubbard vd. 1999, Reineke vd. 2004) süperparazitizm modellemelerinde yaygın olarak kullanılan bir test böceği olduğunu ifade etmiştir.

Jervis and Kidd (1996), süperparazitizm çalışmalarının iki şekilde yürütülebileceğini bildirmiştir. Bunlardan bir tanesi konukçunun disekte edilmesiyle konukçu içerisinde bulunan parazitoit yumurta sayısının saptanmasıdır. Bir diğeri ise parazitoitin davranışlarının izlenerek daha önceden parazitlenmiş bir konukçuyu parazitlemek için kabul edip etmediğinin belirlenmesidir. Bu çalışmada da *V. canescens*'in temel parazitlenme davranışlarından yararlanılarak süperparazitizm çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

V. canescens ile gerçekleştirilen süperparazitizm denemelerinde önce iki parazitlenme arasındaki sürenin süperparazitizme olan etkisi saptanmıştır. Ayrıca, süperparazitizmin dişi parazitoitin oluşturduğu döllere olan etkisi (gelişme ve yaşam süresi, ergin ağırlığı ve çıkış oranı) belirlenmiştir. Süperparazitizmin gerçekleşmesinde önemli faktörlerden bir tanesi iki parazitlenme arasındaki süredir. Araştırmada parazitoit *V. canescens*'de bu süre belirlenmeye çalışılmıştır. İki parazitlenme arasındaki sürenin artması, süperparazitizm oranının da artmasına neden olmuştur. İlk parazitletmeden 1 saat sonra süperparazitizm oranı %20, 6 saat sonra %50, 12 saat sonra %50, 18,24 ve 36 saat sonra ise tüm konukçularda süperparazitizmin görüldüğü belirlenmiştir. Bu durum, dişi parazitoitin konukçuya yumurta bırakma sırasında bir feromon ya da bir kimyasal maddeyle parazitlenmiş yumurtada bir işaret bıraktığı ve bu feromonun ya da kimyasal maddenin zamanla parçalanarak etkisinin ortadan kalktığı ve bu nedenle de dişi parazitoitin parazitlenmiş olan konukçuyu ikici ya da üçüncü kez parazitlemek için kabul etmesiyle açıklanabilir.

V. canescens'in parazitlenmiş bir konukçuyu parazitleyebilmesi için geçen sürenin belirlenmesiyle ilgili olarak elde edilen sonuç, diğer araştırma sonuçları ile de desteklenmektedir. Hubbard vd (1987), *V. canescens*'in daha önceden parazitlenen *P. interpunctella* larvalarını algılayabildiği bu algılamanın maksimum 48 saate kadar sürdüğünü bildirmekte ve belirli koşullarda süperparazitizmin adaptasyonunun sağlanabileceği savunulmaktadır.

Hubbard vd (1999), *P. interpunctella*'nın konukçu olarak kullanıldığı çalışmada parazitoit *V. canescens*'in parazitlemeden 20 dakikaya kadar geçen süre içinde parazitlenmiş konukçuyu ayırt edebilme yeteneğinde olduğunu, zaman geçtikçe süperparazitlenme oranının arttığını ifade etmiştir. Benzer şekilde Özkan (1999), *V. canescens*'in konukçusu *E. kuehniella* larvalarında süperparazitizmde birinci parazitlenmenin süperparazitlenmeyi sınırlayan bir faktör olduğunu, ancak bu etkinin zamana bağlı olarak ortadan kalktığı, birinci parazitletmeden 36 saat sonra ise parazitli konukçuların tamamının süperparazitlendiğini bildirmektedir.

Parazitlenmiş bir konukçuyu parazitleyebilmesi için geçen sürenin belirlenmesiyle ilgili olarak elde edilen sonuç, diğer parazitoit türlerinin konu alındığı birçok çalışma tarafından da desteklenmektedir (Ueno1998, Outreman vd. 2001ve Darrouzet 2001). Benzer şekilde Wu ve Norlund (2002) *Anaphes iole* (Girault) (Hymenoptera: Mymaridae)'de, Yamada ve Ikawa (2005) *Echthrodelpfax fairchildii* Perkins (Hymenoptera: Dryinidae)'de, Tunca (2005), yumurta-larva parazitoiti *C. oculator* üzerinde gerçekleştirilen laboratuvar çalışmalarında süperparazitizm oranının, ilk parazitlemeden sonra geçen süreye bağlı olarak arttığını bildirmişlerdir.

Çalışmada süperparazitizm, parazitoitin gelişme süresini olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir. Konukçu *C. cautella*'nın olgun dönem larvalarının 1, 2 ve 3 kez parazitlenmesi durumunda *V. canescens* bireylerinin en düşük ortalama gelişme süresi 1 kez parazitletme sonucunda elde edilmiştir (20.62_{1.parazitleme}; 21.34_{2.parazitleme}, 21.17_{3.parazitleme} gün). Simmonds (1943) ve Whyllie (1983), *V. canencens* ve *Microtonus vittatae* (Muesebeck) (Hymenoptera: Braconidae) ile süperparazitlenmiş konukçuların,

gelişme süresinin bir kere parazitlenmiş konukçulara göre daha uzun olduğu bildirilmiştir. Özkan (1999), süperparazitizmin *V. canescens* bireylerinin gelişme süresini uzattığını bildirilmişlerdir. Süperparazitizmin gelişme süresini etkilemesi konusunda elde edilen sonuçlar diğer araştırma sonuçları ile de desteklenmektedir. Parra vd. (1988), *Trichogramma* türlerinde konukçu içerisindeki yumurta sayısının artması parazitoitin gelişme süresinin uzamasına neden olduğu bildirilmiştir. Benzer şekilde Gerling (1972), *Telenomus remus* (Nixon) (Hymenoptera : Scelionidae)'da, Ellers vd. (1990), *Microptilis croipes* (Cresson) (Hymenoptera: Ichneumonidae) 'de, Uğur (1996), *Pimpla turionellae* (L.) (Hymenoptera: Ichneumonidae)'da Gu vd. (2003), *Cotesia glomerata* (L.) (Hymenoptera: Braconidae)'da süperparazitizmin gelişme süresinin uzamasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Buna karşın Harvey vd. (1993), *P. interpunctella*'nın olgun dönem larvalarında süperparazitizmin gelişme süresini uzattığı, ancak konukçunun genç dönem larvalarının *V. canescens* ile süperparazitlenmesi durumunda gelişme süresinin değişmediği bildirilmiştir. Bai ve Mackauer (1992) ise şeftali afidini *Aphidius ervi* (Haliday) (Hymenoptera: Braconidae) ile iki farklı sayıda parazitlenmişler süperparazitlenme sonucunda çıkış yapan parazitoitin gelişme süresinin değişmediği bildirilmiştir. Elde edilen sonuçlar arasındaki farklılığın konukçu ve parazitoit türünün farklılığından ileri geldiğini düşünmekteyiz.

Çalışmada süperparazitizmin parazitoitin yaşam süresine etkisi de belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre yaşam süreleri 6.89_{1.parazitlenme}, 4_{2.parazitlenme}, 7.30_{3.parazitlenme} gün olarak bulunmuştur. Tormos vd. (2012), *Spalangia cameroni* (Perkins) (Hymenoptera: Pteromalidae)'de süperparazitizmin, yaşam süresini etkilemediğini bildirilmiştir.

Çalışmada süperparazitizmin parazitoitin çıkış oranına olan etkisi de belirlenmiştir. Konukçunun 1, 2 ve 3 kez parazitlenmesi durumunda *V. canescens* bireylerinin çıkış oranları sırasıyla % 61.67, %78.3, %50 olarak saptanmıştır. Harvey vd. (1993), *P. interpunctella*'nın genç dönem larvalarının *V. canescens* ile farklı sayıda parazitlenmesi ile çıkış oranlarında bir değişiklik olmadığını ifade etmiştir. Roberts vd (2004) ise endoparazitoit *V. canescens*' in süperparazitlenmiş *E.kuehniella* daki gelişimini

araştırmışlardır. Süperparazitlenmiş konukçulardan elde edilen çıkış oranının bir kez parazitlenmiş konukçulardan elde edilen çıkış oranlarından daha düşük olduğu bildirilmiştir. Tormos vd. (2012), *Spalangia cameroni*'de, Tunca (2005) *C. oculator*'da ve Uğur (1996) *P. turionellae*'da bir kez parazitlenen konukçularda çıkış oranının daha yüksek olduğu ifade etmişlerdir. Birçok araştırmacı da bu durumu konukçudaki besin kaynaklarının yetersiz olmasından, larval rekabetten ya da kapsüllenme reaksiyonunun etkisinin artmasıyla açıklamaktadır. Blumberg and Luck (1990), süperparazitli konukçularda kapsüllenme reaksiyonunun arttığını ve bu nedenle endoparazitlerde çıkış oranının azaldığı bildirilmiştir. Benzer şekilde Jervis ve Kidd (1996), *Comperiella bifaciata* (Howard) (Hymenoptera: Encyrtidae)'da kapsüllenme oranının; süperparazitli konukçularda, bir defa parazitlenmiş konukçuya göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Dijkerman (1990), *Diadegma armillata* (Grav) (Hymenoptera: Ichneumonidae)'da süperparazitlenme durumunda parazitoitin çıkış oranında bir azalma olduğunu ve bu durumun larval rekabetten ileri geldiğini bildirmiştir.

Bu çalışmada süperparazitizmin ergin büyüklüğünü önemli ölçüde etkilediği görülmüştür. Konukçunun 1, 2 ve 3 kez parazitlenmesi durumunda çıkış yapan *V. canescens* ergin ağırlıkları sırasıyla 1.69, 1.31, 1.48 mg olarak belirlenmiştir. Süperparazitizm parazitoitin ergin ağırlığına etkisi bazı çalışmaların konusu olmuştur. Dransfield (1979), parazitoitlerde ergin büyüklüğünü etkileyen faktörlerden birinin de süperparazitizm olduğunu ifade etmiştir. Harvey vd (1993), *Venturia canencens*'in konukçusu *P. interpunctella*'nın olgun dönem larvalarının bir ve üç kez süperparazitlenmesi durumunda çıkış yapan erginlerin, bir kez parazitlenen larvalardan çıkış yapan erginlere göre daha küçük olduklarını bildirmişlerdir. Ellers vd (1990), parazitoit *Microplitis croceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae), Potting vd. (1997), *Cotesia flavipes* (Cameron) (Hymenoptera: Braconidae) ile süperparazitlenmiş konukçudan çıkış yapan parazitoitlerin daha küçük olduğunu, benzer şekilde Santolamazza-Carbone ve Cordero-Rivera (2003), *Anaphes nitens* (Giriult) (Hymenoptera: Mymaridae), ile süperparazitlenmiş konukçulardan daha küçük bireyler meydana geldiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, bu durumu konukçada meydana gelen besin rekabeti ile açıklamaktadırlar. Diğer taraftan Uğur (1996), *P. turionellae*'nin

Tormos vd. (2012), *Spalangia cameroni*'nin, ergin büyüklüğünün süperparazitizmden etkilenmediğini bildirmiştir. Araştırmacıların süperparazitizm konusunda elde ettikleri bu farklı sonuçlar ile süperparazitizmin etkilerinin parazitoit ve konukçu türlerine göre ve konukçu dönemlerine göre değiştiği yorumu yapılabilir.

Bu çalışma sonuçlarından genel bir değerlendirme yapacak olursak tarımsal üretimde sentetik pestisit kullanımını azaltmak için, diğer savaşım yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Bu savaşım yöntemlerinden biyolojik mücadele bu konuda önemli bir yer tutmaktadır. Biyolojik mücadele etmenlerinin kullanımları özellikle entegre mücadele, iyi tarım ve organik tarım uygulamalarında yaygınlaşma eğilimi göstermektedir. Bir biyolojik mücadele uygulamasının başarısı ve sürdürülebilirliği, kullanılan etmenin etkinliğinin sağlanmasına bağlıdır. Biyolojik mücadele programlarında parazitoitlerin kitle üretimleri ve salımları yapılmadan önce laboratuvarında konukçuları üzerinde etkinliklerinin araştırılması gerekmektedir. Parazitoitlerin etkinliği ise biyotik ve abiyotik birçok faktöre bağlıdır (Mackauer 1986, Harvey vd. 1994). Abiyotik faktörlerden sıcaklık parazitoitlerin gelişme süresini, ergin ömrünü, vb. gibi birçok biyolojik özelliklerini önemli ölçüde etkileyebilen bir faktördür (Campbell 1974).

Bu çalışmada, ülkemiz kuru incir üretiminde özellikle kurutma ve depolama sürecinde ürün kalitesine zarar veren bu nedenle ürünün ticari kayıplarına neden olan (Turanlı 2003), *C. cautella* üzerinde *V. canescens*'in biyolojik özelliklerine etkisi ayrıntılı olarak ortaya konmuştur. Bu çalışma neticesinde *V. canescens*'in gelişme süresi, ergin ağırlığı ve meydana getirdiği birey sayısına etkisinin daha olumlu olması nedeniyle 30°C sıcaklığın parazitoit için daha uygun olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle entegre mücadele çerçevesinde biyolojik mücadele kapasitesi yüksek *V. canescens*'in boş depolarda ya da paketlenmiş ürünlerin bulunduğu alanlarda kullanılabileceğini düşünmekteyiz. Bununla birlikte, her ne kadar konukçu *C. cautella*'nın yetiştirilmesinde kullanılan besinin pahalı olması nedeniyle parazitoitin kitle üretiminde kullanımını sınırlandıran bir faktör olsa da, araştırma sonucunda parazitoitin her iki sıcaklık derecesinde de meydana getirdiği birey sayısının yüksek oluşundan dolayı *C.*

cautella'nın *V. canescens*'in kitle üretiminde potansiyel bir alternatif konukçusu olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca süperparazitizm konusunda gerçekleştirilen çalışma sonuçlarının değerlendirilmesi, yapılacak kitle üretimindeki olumsuzlukları da önleyebilecek ve parazitoitin kullanımını daha etkili hale getirecektir. Diğer taraftan 23 zararlı tür üzerinde etkili olan parazitoit *V. canescens*'in, yapılan bu çalışma ile diğer zararlı türlerin yönetim stratejilerinin oluşmasında gereksinim duyulan literatür eksikliğini az da olsa giderdiğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

- Ables, J.R., Vinson, S. B. and Ellis, J.S.1981. Host discrimination by *Chelonus insularis* (Hym: Braconidae), *Telenomus heliothidis* (Hym: Sceolinidae) and *Trichogramma pretiosum* (Hym: Trichogrammatidae). Entomophaga, Vol. 26(4); pp. 453-458.
- Ahmad, T. 1965. The influence of ecological factors on the Mediterranean Flour Moth, *Ephestia kuehniella* and its parasitoid, *Nemeritis canescens*. Proc. R. Entomol. Soc.Lon., 40:67-72
- Amat, I., Castelo M., Desouhant, E. and Bernstein, C. 2006. The influence of temperature and host availability on the host exploitation strategies of sexual and asexual parasitic wasps of the same species. Oecologia 148: 153–161.
- Arbogast, R.T. and Chini, S. R. 2005. Abundance of *Plodia interpunctella* (Hubner) and *Cadra cautella* (Walker) infesting maize stored on South Carolina farms: seasonal and non-seasonal variation. Journal of Stored Products Research 41; 528–543.
- Asl, M. H. A., Talebi, A. A. and Kazemi, H. K. S. 2009. Stored product pests and their parasitoid wasps in Mashhad, Iran Adv. Environ. Biol., 3(3): 239-243.
- Athanassiou, C. G. and Eliopoulos, P. A. 2004. Occurrence of stored-product pyralid moths and their parasitoids in stored currant and in vineyards Integrated Protection of Stored Products IOBC Bulletin/wprs Vol. 27 (9) pp. 181-190.
- Bai, B. and Mackauer, M. 1992. Influence of superparasitism on development rate and adult size in a solitary parasitoid *Aphidius ervi*. Functional Ecology, 6 302-7.
- Bakker, K., van Alphen, J.J.M., van Batenberg,F.H.D., van der Hoeven, N., Nell,N.W.,van Strien –van Liempt, W.T.F.H. and Turlings,T.C. 1985. The function of host discrimination and superparasitism in parasitoids. Oecologia, 67: 572-6.

- Barke, J., Mateo Leach, I. and Beukeboom, L.W. 2005. Fitness of arrhenotokous and thelytokous *Venturia canescens*. Proc Exp Appl Entomol Neth NEV Amsterdam 16: 27–35
- Bazzocchi, G.G., Lanzoni A., Burgio, G. and Fiacconi, M.R.2003 Effect of temperature and host on the pre-imaginal development of the parasitoid *Diglyphus isea* (Hymenoptera: Eulophidae). Biological Control, 26(1); 74-82.
- Bayram, Ş. ve Özkan, C. 1998. *Venturia canescens* Grav. (Hymenoptera: Ichneumonidae)'in yaşa ve konukçuya bağlı olarak iç üreme organlarında görülen morfolojik değişimler üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi. 22(2): 149-159.
- Beck, M., Theopold, U. and Schmidt,O. 2000. Evidence for serine protease inhibitor activity in the ovarian calyx fluid of the endoparasitoid *Venturia canescens*. Journal of Insect Physiology 46 :1275–1283.
- Beling, I. 1932. Zur Biologie von *Nemeritis canescens* Grav (Hymen Ophion). Z Angew Entomol 19: 223–249.
- Belsky,N.K.Wool D. and Brover J. H 1986. Unplanned factors affecting population size laboratory populations of the Almond Moth *Ephestia cautella* (Walker). Proc. 4th Int. Work. Conf. Stored –product Protection , Tel Aviv, Israel ,Sept. (Eds. E. Donahaye and Navarro) ,pp. 463-469.
- Benson, J.F. 1974. Population dynamics of *Bracon hebetor* Say (Hymenoptera: Braconidae) and *Ephestia cautella* (Walker) (Lepidoptera: Phycitidae) in a laboratory ecosystem. Journal of Animal Ecology 43: 71–86.

- Berg, R., Feddersen, I.S. and Schmidt, O. 1988. Bacterial infection induces amoth (*Ephestia kuehniella*), protein which has antigenic similarity to virüs-like particle proteins of a parazitoid wasp (*Venturia canescens*). J. Insect Physicol., 34(6); 473-480.
- Bernstein, C. & Driessen, G. 1996 Patch marking and optimal search patterns in the parazitoid *Venturia canescens*. Journal of Animal Ecology, 65: 211–219.
- Beukeboom, L.W. and Pijnacker, L.P. 2000. Automictic parthenogenesis in the parazitoid *Venturia canescens* (Hymenoptera: Ichneumonidae) revisited. Genome 43: 939–944.
- Blumberg, D. and Luck, R.F. 1990. Diffences in the rates of superparasitism between two strains of *Comperiella bifasciata* (Howard) (Hymenoptera:Encyrtidae) parasitizing California red scale (Homoptera: Diaspididae) : an adaptation to circumvent encapsulation ? Annals of the Entomological Society of America 83, 591-7.
- Birch L.C. 1948. The intrinsic rate of natural increase in an insect population. J. Anim Ecol. 17: 15-26.
- Boz, A. 2006. Parazitoit *Venturia canescens* (Gravenhorst) (Hymenoptera: Ichneumonidae) ile Parazitlenen, Konukçu *Ephestia kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) Larvalarının Hemolenfindeki Toplam Protein Lipit ve Karbohidrat Miktarı Üzerine Parazitlenme Sonrası Geçen Süre ve Sıcaklığın Etkileri. On Dokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Entitüsü Yüksek Lisans Tezi Biyoloji Anabilim Dalı. Samsun.
- Casas, J., Driessen, G, Mandon, N., Wielard, S., Desount E., Van Alphen, J.J.M Lapchin, L., Rivero, A. Christides J.P. and Bernstein, C. 2003. Enery dynamics in a parazitoid foraging in thr wild.J. Anim. Ecol 72: 691-697.

- Castineiras, A., Baranowski, R.M. and Glenn, H. 1996. Temperature response of two strains of *Ceranisus menes* (Hymenoptera: Eulophidae) reared on *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae). Florida Entomologist, 79(1); 13-19.
- Chauzat, M-P., Purvis, G. and Dunne, R., 2002. Release and Establishment of a Biological Control Agent, *Psyllaephagus pilosus* for Eucalyptus Psyllid (*Ctenarytaina eucalypti*) in Ireland. Ann.Appl. Biol., 141: 293-304.
- Corbet, S. A. and Rotheram, S. 1965. The life story of the ichneumonid *Nemeritis (Devorgilla) canescens* (Gravenhorst) as a parasit of *Ephestia (Anagasta) kuehniella* Zeller, under laboratory condition. Proc. R. Ent. Soc. Lond., 40(4-6): 67-72.
- Corbet, S.A. 1968. The influence of *Ephestia kuehniella* on the development of its parasite *Nemeritis canescens*. Journal of Experimental Biology, 48: 291- 304.
- Cox, P.D. and Bell, C.H. 1991. Biology and ecology of moth pests of stored foods. In: Gorham, J.R. (Ed.), Ecology and Management of Food-industry Pests. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, pp. 181–193.
- Darrouzet, E. 2001. Valeur adaptive du superparasitisme chez un Hyménoptere parasitoide. Equipe 'Mechanisme de la Reproduction' Université de Tours, Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte. darrouzet@univ-tours.fr
- de Buron, I. and Beckage, N. E. 1992. Characterization of a polydnavirus(PDV) and virus-like filamentous particle (VLFP) in the Braconid wasp *Cotesia congregata* (Hymenoptera: Braconidae). Journal of Invertebrate Pathology 59:315–327.
- Denis, D. Pierre,, J.S., Baaren,, J van. and van Alphen, J.M. 2011. How temperature and habitat quality affect parasitoid lifetime reproductive success a simulation study. Ecological Modelling 222: 1604–1613.

- Dijkerman, H.J. 1990. Suitability of eight *Yponomeuta* species of *Diadegma armillata*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 52: 249-55.
- Driessen, G., Bernstein, C., Van Alphen, J.J.M. and Kacelnik, A.1995. A count-down mechanism for host search in the parasitoid *Venturia canescens*. *Journal of Animal Ecology*, 68: 445–459.
- Dransfield, R.D. 1979. Aspect of host –parasitoid interactions of two aphid parasitoid, *Aphidius urticae* (Haliday) and *Aphidius uzbekistanicus* (Luzhetski (Hymenoptera: Aphidiidae). *Ecological Entomology*, 4:307-316.
- Driessen, G. and Bernstein, C. 1999. Patch departure mekanisms and optimal host exploitation in an insect parasitoid. *Journal of Animal Ecology*, 64: 117–125.
- Eggleton, P. and Belshaw, R., 1992. *Insect Parasitoids: An Evolutionary Overview*. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*, 337: 1-20.
- Eliopoulos, P.A. 2006. Life tables of *Venturia canescens* (Hymenoptera: Ichneumonidae) parasitizing the Mediterranean Flour Moth (Lepidoptera: Pyralidae). *J. Econ. Entomol.* 99(1): 237-243.
- Eliopoulos, P.A. and Stathas, G.J. 2003. Temperature-dependent development of the koinobiont endoparasitoid *Venturia canescens* (Gravenhorst) (Hymenoptera: Ichneumonidae) effect of host instar. *Environmental Entomology*, 32(5); 1049-1055.
- Eliopoulos P. A. and Athanassiou C. G. 2004. Seasonal occurrence of dried fig pests and their parasitoids in a fig warehouse in Greece. *Integrated Protection of Stored Products IOBC Bulletin/wprs Vol. 27 (9) pp. 159-171.*

- Eliopoulos, P.A. Stathas, G.J. 2005. Effects of Temperature, Host Instar, and Adult Feeding on Progeny Production by the Endoparasitoid *Venturia canescens* (Gravenhorst) (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Environ. Entomol.* 34(1): 14-21 .
- Eliopoulos, P.A., Stathas, G.J. and Bouras, S.L. 2005. Effect and interactions of temperature, host deprivation and adult feeding on the longevity of the parasitoid *Venturia canescens* (Gravenhorst) (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Eur. J. Entomol*, 102; 181-187.
- Ellers, J., Tumlinson, J.H. and Lewis W.J. 1990. Intraspecific competition in *Microplitis croceipes* (Hymenoptera: Ichneumonidae), a parasitoid of *Heliothis* species (Lepidoptera: Noctuidae) . *Ann. Ent. Soc. Am.*, 83: 504-508.
- Ellers, J., Sevenster, J.G. and Driessen, G. 2000. Egg load evolution in parasitoids. *Am Nat* 156: 650–665.
- Ellers, J., Bax, M. and van Alphen, J.J.M. 2001. Seasonal changes in female size and its relation to reproduction in the parasitoid *Asobara tabida*. *Oikos*, 92(2) 309-314.
- Ertürk, H. 1963. Batı Anadolu İncirlerinde Zarar Yapan Lepidopter'lerden Phycitidae Familyası Türleri ve Bunlardan İncir kurdu (*Ephestia cautella* Walk)'un Biyolojisi, Zarar Sekli ve Mücadele İmkanları Üzerinde Çalışmalar. Bornova Zirai Mücadele Enstitüsü Yayınları Teknik Bülten:9.
- Ernisting, G. and Huyer, F.A. 1984. A laboratory study on temperature relations of egg production and development in two related species of carabid beetle. *Oecologia*, 62: 361-7.
- Fedderson, I. Sander, K. and Schmidt, O. 1986. Virus-like particules with host protein like antigenic determinants protect an insect parasitoid from encapsulation. *Experimentia*, 42: 1278- 1281.

- Ferreira de Almeida, M.A., Pires do Prado A. and Geden C.J. 2001. Influence of temperature on development time and longevity of *Tachinaephagus zealandicus* (Hymenoptera: Encyrtidae), and effect of nutrition and emergence order on longevity. *Environmental Entomology*, 31(2): 375-380.
- Fisher, R.C. 1961. A study insect multiparasitism. II. The mechanism and control of competition for the host. *Journal of Experimental Biology*, 38: 605-28.
- Fisher, R.C. 1963. Oxygen requirements and the physiological suppression of supernumerary insect parasitoid. *Journal of Experimental Biology*, 40: 531-540.
- Fletcher, J. P., J. P. Hughes. and I. F. Harvey. 1994. Life expectancy and egg load affect oviposition decisions of a solitary parasitoid. *Proceedings of the Royal Society of London B*, 258: 163–167.
- Gandon, S., Rivero, A. and Varaldi, J. 2006. Superparasitism Evolution: Adaptation or Manipulation? *The American Naturalist* 167(1); E1-E22.
- Gaston, K.J. 1991. The Magnitude of Global Insect Species Richness. *Conserv. Biol.*, 5, 283-296.
- Gerling, D. 1972. The developmental biology of *Telenomus remus* Nixon (Hym.: Scelionidae). *Bulletin of Entomological Research*, 61, 385-488
- Godfray, H.C.J. 1994 *Parasitoids behavioral and evolutionary ecology*. Princeton University Press.
- Gordon, D.M., Nisbet, R.M., De Roos, A., Gurney, W.S.C. and Stewart, R.K. 1991. Discrete generations In Host-Parasitoid models with contrasting life cycles. *Journal of Animal Ecology*, 60: 295-308.

- Goubault, M., Plantegenest, M., Krepsi, L., Poinso, D., Nénon, J.P. and Cortesero, A.M. 1998. Relation entre la probabilité de survie et le choix des hotes par les femelles: cas du parasitoide solitaire *Pachycrepoideus dubidus* (Hymenoptera:Pteromalidae). *Phytoprotection*, 84: 77-84.
- Gökçek, N. 2005. Farklı besin ortamlarında yetiştirilen değişik konukçularda koinobiont parazitoit *Venturia canescens* (Hym.: Ichneumonidae)'in gelişimi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Bölümü. Yüksek Lisans Tezi.
- Grassberger, M. and Frank, C. 2003. Temperature-related development of the parasitoid wasp *Nasonia vitripennis* as forensic indicator. *Medical and Veterinary Entomology*, 17: 257-262.
- Graham, W.M. 1970. Warehouse ecology studies of bagged maize in Kenya—II. Ecological observations of an infestation of *Ephestia (Cadra) cautella* (Walker) (Lepidoptera, Phycitidae). *Journal of Stored Products Research*, 6: 157–167.
- Gu, H., Wang, Q. and Dorn, S. 2003. Superparasitism in *Cotesia glomerata*: response of hosts and consequence parasitoids. *Ecological Entomology*, 28(4); 422-431.
- Guillot, F.S. and Vinson, S.B. 1972. Sources of substances which elicit a behavioral response from the insect parasitoid *Campoletis perdinctus*. *Nature*, 235; 169-170.
- Gül, M. ve A. Gülel, 1995. Parasitoid *Bracon hebetor* (Say) (Hymenoptera: Braconidae)' un biyolojisi ve konukçu larva büyüklüğünün verim ve eşey oranı üzerine etkisi. *T. J. of Zool.*, 19: 231-235.
- Gülel, A. 1982. Studies on the biology of the *Dibrachys boarmiae* (Walker)n (Hymenoptera: Pteromalidae) parasitic on *Galleria mellonella* (L.). *Z. Ang. Ent.*, 94: 138-149.

- Ha, D.-M., Choi, S.-H., Shim J.-K., Jung, D.-O., Song, K.-S., Nho S.-K. and Lee, K.-Y. 2006. Behavioral Attraction of Two Parasitoids, *Venturia canescens* and *Bracon hebetor*, to Silk Extracts of a Host *Plodia interpunctella*. *Journal of Asia-Pacific Entomology*. 9(3) pp. 287-292
- Hamelin, F., Bernhard, P. and Wajnberg, E. 2007. Superparasitism as a differential game *Theoretical Population Biology* 72: 366–378.
- Harvey, J.A., Harvey, I.F. and Thompson, D.J. 1993. The effect of superparasitism on development of the solitary parasitoid wasp, *Venturia canescens* (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Ecological Entomology*, 18, 203-208.
- Harvey, J.A., Harvey, I.F. and Thomson, D.J. 1994. Flexible larval feeding allows use of a range of host sizes by a parasitoid wasp. *Ecology*, 75 : 1420-1428.
- Harvey, J.A. and Thompson, D.J. 1995. Developmental interactions between the solitary endoparasitoid *Venturia canescens* (Hymenoptera: Ichneumonidae), and two of its hosts, *Plodia interpunctella* and *Corcyra cephalonica* (Lepidoptera: Pyralidae). *Eur. J. Entomol.* 92: 427-435.
- Harvey, J.A. and Vet, L.E.M. 1997. *Venturia canescens* parasitizing *Galleria mellonella* and *Anagasta kuehniella*: differing suitability of two hosts with highly variable growth potential. *Entomol. Exp. Appl.* 84:93- 100.
- Harvey, J.A., Harvey, I.F. and Thompson, D.J., 2001. Lifetime reproductive success in the solitary endoparasitoid, *Venturia canescens*. *Journal of Insect Behaviour* 14, pp. 573–593.
- Hassell, M.P. 1971. Mutual interference between searching insect parasites. *J. Anim. Ecol.*, 40:473–486.

- Hemerik, L. and Harvey, J.A. 1999. Flexible larval development and the timing of destructive feeding by a solitary parasitoid: an optimal foraging problem in evolutionary perspective. *Ecol. Entomol.* 24: 308-315.
- Hentz, M., Ellsworth, P. and Naranjo, S. 1997. Biology and morphology of *Chelonus sp.nr.curvimaculatus* (Hym: Braconidae) as a parasitoid of *Pectinophora gossypiella* (Lep: Gelechiidae). *Ann. of the Environ. Soc. of America*, 90(5); 631-639.
- Hentz, M.G., Ellsworth, P.C., Naranjo, S.E. and Watson, T.F. 1998. Development longevity and fecundity of *Chelonus sp.nr.curvimaculatus* (Hym: Braconidae) an egg-larval parasitoid pink bollworm (Lep: Gelechiidae). *Environ. Ent.*, 27(2); 443-449.
- Howard, R.W. and E. Baker. 2004. Stage-specific surface chemicals of *Plodia interpunctella*: 2-acyl-I,3-cyclohexanediones from larval mandibular glands serve as cuticular lipids. *Compo Biochem. Physiol., Part B.* 138: 193-206.
- Hubbord, S.F. Marris, G. Reynolds, A. and Row, G.W. 1987. Adaptive pattern in the avoidance of superparasitism by solitary parasitic wasps. *Journal of Animal Ecology* 56: 387-401.
- Hubbard, S. F., Harvey, I. F. and Fletcher, J. P. 1999. Avoidance of superparasitism: a matter of learning? *Animal Behaviour* 57:1193–1197.
- Hughes, J. P., Harvey, I. F., and Hubbard, S. F. 1994. Host-searching behavior of *Venturia canescens* (Grav.) (Hymenoptera: Ichneumonidae) superparasitism. *Journal of Insect Behavior*, 7:455–464.
- Jervis, M. and Kidd, N.1996. *Insect Natural Enemies*. Chapman & Hall, p.491, Oxford, U.K.

- Kainoh, Y. and Tamaki, Y. 1982. Searching behaviour and oviposition of the egg-larval parasitoid, *Ascogaster reticulatus* Watanabe (Hymenoptera: Braconidae). Applied-Entomology-and-Zoology, 17(2); 194–206.
- Kansu, İ. A. ve Uğur A. 1985. *Venturia canescens* (Grav.) (Hym.; Ichneumonidae)'in yetiştirilmesinde uygun asalak :konukçu oranı ile birlikte tutulma süresinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. Doğa Bilim Dergisi, 10; 80-83.
- Kant, R., Minor, M.A., Trewick, S.A. and Sandanayaka, W.R.M. 2011. *Diaeretiella rapae*. Host selection for self-superparasitism by *Diaeretiella rapae* (M'Intosh) (Hymenoptera: Aphidiidae). Beneficial insects New Zealand Plant Protection, 64: 37-43
- Kara, G. 2006. *Cadra (ephestia) cautella* Walk ve *Ephestia kuehniella* Zell. (Lepidoptera; Pyralidae) ile Yumurta Parazitoidleri *Trichogramma brassicae* Bezdenko, *T. cacoeciae* Marchal ve *T. evanescens* Westwood (Hymenoptera; Trichogrammatidae) Arasındaki Bazı Biyolojik İlişkiler. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ.
- Kaufnerova, J., Hubert, J., Jarosik, V., Lukas, J. and Steskal, V.2005. Amylase inhibitor is without any adverse effect on parasitoid *Venturia canescens*. Book of Abstracts, Conference of the IOBC/WPRS Working Group, Integrated Protection of Stored Products Prague Czech Republic September 20-23.
- Kıvan, M. ve Kılıç, N. 2005. Effect of temperature on reproductive capacity and longevity of *Trissolcus simoni*, an egg parasitoid of *Eurygaster integriceps*. J. Pest. Sci., 78:105- 108.
- Kıvan, M. ve Kılıç, N. 2006. A Comparison of the Development Times of *Trissolcus rufiventris* (Mayr) and *Trissolcus simoni* Mayr (Hym.: Scelionidae) at Three Constant Temperatures Turk. J. Agric. For., 30: 383-386.

- Kuwahara, Y., T. Nemoto, M. Shibuya, H. Matsuura and Y. Shiraiwa. 1983. 2-Palitoyl- and 2-0Ieoyl-cyclohexane-1,3diones from feces of the Indian meal moth, *Plodia interpunctella*: kairomone components against a parasitic wasp, *Venturia canescens*. *Agri. BioI. Chem.* 47: 1929-1931.
- Lauzière, G. Pérez-Lachaud. and J. Brodeur 2000. Effect of female body size and adult feeding on the fecundity and longevity of the parasitoid *Cephalonomia stephanoderis* Betrem (Hymenoptera: Bethyridae). *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 93(1): pp. 103–109
- Lawrence, P. O. 2005. Non-poly-DNA viruses, their parasitic wasps, and hosts. *Journal of Insect Physiology* 51:99–101.
- LeCato, G.L., Collins, J.M. and Arbogast, R.T. 1977. Reduction of residual populations of stored-product insects by *Xylocoris flavipes* (Hemiptera Anthocoridae). *Journal of the Kansas Entomological Society* 50, 84–88.
- Liu, Y.H. and Tsai, J. H. 2001. Effect of temperature on development, survivorship, and fecundity of *Lysiphlebia mirzai* (Hymenoptera: Aphididae), a parasitoid of *Toxoptera citrida* (Homoptera:Aphididae). *Environmental Entomology*, 31(2); 418-424.
- Luck, R.F. 1990. Evaluation naturel enemies for biological control: a biological approach. *Trens in Ecology and Evolution*, 5:196-200.
- Mackauer, M. 1986. Growth and developmental interactions in some aphids and their hymenopteran parasites. *Journal of Insect Physiology*, 32: 275-80.
- Milonas, P.G. and Savapoulou-Soultani, M. 2000. Temperature dependent development of the parasitoid *Colpoclypeus florus* (Hymenoptera: Eulophidae) in the laboratory. *Journal of Economic Entomology*, 93(6);1627-1632.

- Nakamatsu, Y., Fujii, S. & Tanaka, T. (2002) Larvae of an endoparasitoid, *Cotesia kariyai* (Hymenoptera: Braconidae), feed on the host fat body directly in the second stadium with the help of teratocytes. *Journal of Insect Physiology*, 48, 1041–1052.
- Nakamatsu, Y. & Tanaka, T. (2003) Venom of ectoparasitoid *Euplectrus* sp. near *plathypenae* (Hymenoptera: Eulophidae) regulates the physiological state of *Pseudaletia separate* (Lepidoptera: Noctuidae) host as a food resource. *Journal of Insect Physiology*, 49: 149–159
- Nakahara, Y. ve Iwabuchi, K. 2000. Investigation of low thermal threshold for development of the larval endoparasitoid, *Venturia canescens* (Hymenoptera: Ichneumonidae) using *in vitro* culture technique. *Entomological Science*, 3 (1): 19-23 .
- Nealis, V.G., Jones, R.E. and Wellington, W.G. 1984. Temperature and development in host-parasite relationships. *Oecologia*, 61: 224-229.
- Nemoto, T., M. Shibuya, Y. Kuwahara and T. Suzuki. 1987. New 2-acylcyclohexane-1,3-diones: kairomone components against a parasitic wasp, *Venturia canescens*, from feces of the almond moth, *Cadra cautella*, and the Indian meal moth, *Plodia interpunctella*. *Agri. BioI. Chem.* 51: 1805-1810.
- Niogret, J., Sait, S.M. and Rohani, P. 2009. Parasitism and constitutive defence costs to host life-history traits in a parasitoid–host interaction. *Ecological Entomology* 34, 763–771.
- Oliveira, L., Melo, R. and Tavares, J. 1998. Response of *Glyptapanteles militaris* (Walsh) (Hymenoptera: Braconidae), a Larval Parasitoid of the Armyworm, *Mythimna unipuncta* (Haworth) (Lepidoptera: Noctuidae), to Different Temperatures. *J. HYM. RES.* 7: 268-273.

- Outreman Y., Le Ralec, A., Plantegenest, M., Chaubet, B. and Pierre, J.S. 2001. Superparasitism limitation in an aphid parasitoid: cornicle secretion avoidance and host discrimination ability. *J Insect Physiol.*, 47(4-5):339-48.
- Outreman Y. and Pierre, J.S. 2005. Adaptive value of host discrimination in parasitoids: when host defences are very costly. *Behavioural Processes*, 70: 93–103.
- Özkan, C.1995. *Trichogramma embryophagum* (Harting) ve *T. turkeiensis* Kostadinov (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'in karşılaştırmalı hayat tabloları üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Bölümü. Yüksek Lisans Tezi.
- Özkan, C. 1999. *Venturia canescens* (Grav) (Hymenoptera: Ichneumonidae) ile *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera:Pyralidae) arasında bazı biyolojik ilişkiler üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Bölümü. Doktora Tezi.
- Özkan, C. 2004. İki farklı konukçu dönemi üzerinde yetiştirilen endoparazitoit *Venturia canescens* (Grav) (Hymenoptera: Ichneumonidae)'in yaşam süresine farklı ışıklandırma süresinin ve farklı besinin etkileri. *A.Ü.Z.F. Tarım Bilimleri Dergisi*. 3: 313–317.
- Özkan, C., Tunca, H. and Gökçek, N. 2004. Development time, fecundity and longevity of *Venturia canescens* (Grav) (Hymenoptera: Ichneumonidae) with *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). *IOBC Bulletin/ wprs Vol 27(9)*: 173-175.
- Pelosse, P., Bernstein, C. and Desouhant, E. 2007. Differential energy allocation as an adaptation to different habitats in the parasitic wasp *Venturia canescens*, *Evol Ecol* (2007) 21:669–685.
- Pennacchio, F. and Strand, M.R. (2006) Evolution of developmental strategies in parasitic Hymenoptera. *Annual Review of Entomology*, 51, 233–258.

- Press, J. W. 1986. Impact of the Red Flour Beetle, *Tribolium castenaum* (Herbst), on suppression of the almond moth, *Carda cautella* (Walker), by the parasitic wasp, *Bracon hebetor* Say and *Venturia canescens* (Gravenhorst). *J. Entomol. Sci.*, 21(3): 271-275.
- Press, J. W. 1988. Compatibility of *Xylocoris flavipes* (Hemiptera: Anthocoridae) and *Venturia canescens* (Hymenoptera: Ichneumonidae) for suppression of the Almond moth *Carda cautella* (Lepidoptera: Pyralidae) *J. Entomol. Sci.*,24(1): 156-160.
- Potting, R.P.J., Snellen, H.M. and Vet, L.E.M. 1997. Fitness consequences of superparasitism and mechanism of host discrimination in the stemborer parasitoid *Cotesia flavipes*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 82: 341-348.
- Rahman, M. M., Roberts, H.L.S. and Schmid ,O. 2004. The development of the endoparasitoid *Venturia canescens* in Bt-tolerant, immune induced larvae of the flour moth *Ephestia kuehniella* *Journal of Invertebrate Pathology*, 87: 129–131.
- Rahman, M. M., Roberts, H.L.S. and Schmid ,O. 2007. Factors affecting growth in the *Venturia canescens* in the flour moth *Ephestia kuehniella*. *Journal of Insect Physiology*, 53:463–467.
- Reineke, A., Roberts, H. L. S. and Schmidt, O. 2004. Two coexisting lines of the endoparasitoid *Venturia canescens* show differences in reproductive success under conspecific superparasitism. *Journal of Insect Physiology*, 50:167–173.
- Reineke, A. and Asgari, S. 2005. Presence of a novel small RNAcontaining virus in a laboratory culture of the endoparasitic wasp *Venturia canescens* (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Journal of Insect Physiology*, 51:127–135.

- Roberts, H. L.S., Trüe O. and Schmidt O. 2004. The development of the endoparasitoid wasp *Venturia canescens* in superparasitised *Ephestia kuehniella*. *Journal of Insect Physiology* 50: 839–846.
- Rogers, D. J. 1972. The ichneumon wasp *Venturia canescens*: oviposition and avoidance of superparasitism. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 15: 190–194.
- Royer, L., Fournet, S., Brunel, E. and Boivin, G. 1999. Intra-and interspecific host discrimination by host seeking larvae of coleopteran parasitoids. *Oecologia*, 118:59-68.
- Sakin, G.V. and Ulusoy, R. 2009. The effects of different temperatures and diets on the biology of *Cales noacki* Howard (Hymenoptera: Aphelinidae), a parasitoid of the citrus woolly whitefly. *Turk. J. Agric. For.*, 33: 267–275.
- Salt, G. 1961. Competition among insect parasitoids. Mechanism in biological competition: *Symp. Soc. Exp.Biol.*, 15: 96-119.
- Sarikaya, A. ve Gülel, A. 2004. iki farkh konukcu ve iki farkh sicakghm parazitoit *Dibrachys boarmiae* (Walker) (Hymenoptera: Pteromalidae)'nin ergin oncesi qelisme suresi, verim, eşey oranı ve ergin yaşam süresine etkileri *Turk. Entomol. Derg.* 28 (2): 133–140.
- Schneider, M.V., Gimenez, B., Driessen, G. and van Alphen, J.J.M. 2001. Longevity in sexual and parthenogenetic *Venturia canescens*(Hymenoptera). *Proc. Exper. Appl. Entomol.*, Nev Amsterdam, 12: 37-39.
- Schneider, M.V., Beukeboom, L.W., Driessen, G., Lapchin, L., Bernstein, C. and van Alphen, J.J.M. 2002. Geographical distribution and genetic relatedness of sympatrical thelytokous and arrhenotokous populations of the parasitoid *Venturia canescens* (Hymenoptera). *J. Evol. Biol.*, 15: 191–200.

- Schneider, M.V. 2003. Modes of reproduction in the solitary parasitoid wasp *Venturia canescens*. PhD thesis, University of Leiden, Leiden.
- Schneider, M.V., Driessen, G., Beukeboom, L.W., Boll, R., van Eumen, K., Selzner, A., Talsma, J. and Lapchin, L. 2003. Gene flow between arrhenotokous and thelytokous populations of *Venturia canescens*. *Heredity* 90: 260–267 pp.
- Simmonds, F.J. 1943. The occurrence of superparasitism in *Nemeritis canescens* Grav., *Revue Canadienne de Biologie*, 2, 15-58.
- Sirot, E., H. Ploye. and C. Bernstein. 1997. State dependent superparasitism in a solitary parasitoid: egg load and survival. *Behavioral Ecology*, 8: 226–232.
- Sousa, J.M. and Spence, J.R. 2000. Effect of mating status and parasitoid density on superparasitism and offspring fitness in *Tiphodytes gerriphagus* (Hymenoptera: Scelionidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 93(3): 548–553.
- Stasiak, K., Renault, S., Federici, B. A. and Bigot, Y. 2005. Characteristics of pathogenic and mutualistic relationships of ascoviruses in field populations of parasitoid wasps. *Journal of Insect Physiology*, 51:103–115.
- Sétamou, M., Schulthess, F., Goergen, G., Poehling, H. M. and Borgemeister, C. 2002. Natural Enemies of the Maize Cob Borer, *Mussidia nigrivenella* (Lepidoptera: Pyralidae) in Benin, West Africa. *Bull. Entomol. Res.*, 92: 343-349.
- Stoltz, D. and Faulkner, G. 1978. Apparent replication of an unusual virus-like particle in both a parasitoid and its host. *Canadian Journal of Microbiology* 24:1509–1514.
- Stoltz, D. and Makkay, A. 2000. Co-replication of a reovirus and a polydnavirus in the Ichneumonid parasitoid *Hyposoter exiguae*. *Virology*, 278: 266–275.

- Stoner, A. and Weeks, R.E. 1974. *Copidosoma truncatellum* effect of temperature on the development rate, duration of emergence, and longevity. Environmental Entomology, 3(6); 957–960.
- Strand, M.R., HJ. Williams, S.B. Vinson and A. Mudd. 1989. Kairomonal activities of 2-acylcyclohexane-1,3-diones produced by *Ephestia kuehniella* Zeller in eliciting searching behavior by the parasitoid *Bracon hebetor* (Say). 1 Chem. Ecol. 15: 1491-1500.
- Styer, E. L., Hamm, J. J., and Nordlund, D. A. 1987. A new virus associated with parasitoid *Cotesia marginiventris* (Hymenoptera: Braconidae): replication in Noctuid host larvae. Journal of Invertebrate Pathology 50:302–309.
- Suzuki, M. and Tanaka, T. 2006. Virus-like particles in venom of *Meteorus pulchricornis* induce host hemocyte apoptosis. Journal of Insect Physiology, 52, 602–613.
- Şahin, A.K., Korkutlu, N., Tunca, H. Gökçek, N. ve Özkan, C 2005. Feminist çevre mühendisi *Venturia canescens*’in yaşam eğrileri.A.Ü.Z.F. I.Öğrenci Kongresi. 14-15 Nisan 2005. Ankara. pp.6
- Şahin, A.K. ve Özkan, C 2007. Effect of light on the longevity and fecundity of *Venturia canescens* (Gravenhorst) (Hymenoptera: Ichneumonidae). Pakistan J. Zool., vol. 39(5) pp. 315–319.
- Şahin, A.K., Tunca, H. ve Özkan, C 2011. Vücut İriliği, Besin ve Fotoperiyotun *Venturia anescens* (Gravenhorst) (Hymenoptera: Ichneumonidae)’in Yaşam Süresi ve Yumurta Verimi Üzerine Etkisi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri28-30 Haziran 2011. Kahramanmaraş p 131

- Şengonca, Ç. and Peters, G. 1993. Biology and Effectiveness of *Apanteles rubecula* Marsh, Hymenoptera: Braconidae), a Solitary Larval Parasitoid of *Pieris rapae* (L.) (Lepidoptera: Pieridae). J. Appl. Ent., 115: 85-89.
- Thepold, U., Krause, E. and Schmidt, O. 1994. Cloning of a VLP-Protein coding gene from a parasitoid wasp *Venturia canescens*. Archives of Insect Biochem and Physiol. 26; 137-145.
- Thiel, A., Driessen, G. and Hoffmeister, T.S. 2006. Different habitats, different habits? Response to foraging information in the parasitic wasp *Venturia canescens*. Behav Ecol Sociobiol 59: 614–623
- Tormos. J., Asís, J., Sabater-Muñoz, B., Baños. L., Gayubo, S.F. and Beitia F. 2012. Superparasitism in laboratory rearing of *Spalangia cameroni* (Hymenoptera: Pteromalidae), a parasitoid of medfly (Diptera: Tephritidae). Bull Entomol Res. 102(1):51-61.
- Trudeau, P. and Gondon, D.M. 1989. Factor determining the functional response of the parasitoid *Venturia canescens*. Entomol. Exp. Appl.50: 3- 6.
- Tunca, H. 2005. *Cadra cautella* Walker (Lepidoptera: Pyralidae)’nın yumurta-larva parazitoiti *Chelonus oculator* Panzer (Hymenoptera: Braconidae)’un biyolojisi ve davranışı üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Bölümü. Yüksek Lisans Tezi.
- Tunca, H., Özkan, Ö. ve Kılınçer, N. 2010. Temperature dependent development of the egg-larval parasitoid *Chelonus oculator* on the factitious host, *Ephestia cautella*. Turk J Agric For 34: 421-428.

- Tunca, H. 2010. Bazı bitkisel kökenli ekstrakt ve insektisitlerin *Chelonus oculator* Panzer (Hymenoptera: Braconidae), *Bracon hebetor* Say (Hymenoptera: Braconidae), *Venturia canescens* Grav. (Hymenoptera: Ichneumonidae)'in gelişimi ve parazitlenme davranışları üzerine etkileri . Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Bölümü. Doktora Tezi.
- Turanlı, F. 2003. Investigations on infestation levels of some pests of dried fig in Aydın and İzmir provinces. (Aydın ve İzmir illerinde kuru incirlerde zararlı böcek türlerinin bulaşıklık oranları). Jour. of Turkish Entomology 27 (3): 171-180.
- Uçkan, F. and Gülel, A. 2000. *Apanteles galleriae* Wilkinson (Hymenoptera: Braconidae)'nin Bazı Biyolojik Özelliklerine Konak Türün Etkileri. Türk J. Zool., 24: 105-113.
- Ueno, T. 1998. Selective host-feeding on parasitized hosts by the parasitoid *Itoplectis naranyae* (Hym: Ichneumonidae) and its implication for biological control. Bulletin of Entomological Research, 88: 461-466.
- Ulyett, G.C. 1949. Distribution of progeny by *Chelonus texanus* Cress. (Hymenoptera: Braconidae) Can.Entomol., 81, 25-44.
- Uğur, A. 1996. Süperparazitizmin *Pimpla turionellae* (L.) (Hymenoptera: Ichneumonidae)'nin gelişimine etkisi. Türkiye Entomoloji Dergisi, 20(1): 51–58.
- Urbaneja, A., Morales, C., Hermoso, A., Garrido, A. and Jacas, J. 2003. Effect of temperature on development and survival of *Citrostichus phyllocnistoides* (Hymenoptera: Eulophidae), a parasitoid *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). Biocontrol Science and Technology, 15: 131–134.

- Uzun, S. 1994. Degisik sıcaklıklarda *Trichogramma bressicae* Bezdenko (Hym.; Trichogrammatidae)' nin Ungüvesi (*Ephestia kuehniella* Zell.) yumurtalarında konukçu – parazit ilişkileri ve depolanması üzerine araştırmalar. Türkiye III: Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Ege Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. İzmir, 431 – 440.
- Van Alphen, J.J.M. and Vet L.E.M. 1986. An evolutionary approach to host finding and selection: Greathead Insect parasitoids. Academic London, 23–61.
- Van Lenteren, J.C. 1976. The development of host discrimination and the prevention of superparasitism in the parasite *Pseudocoila hochei* Weld (Hymenoptera: Cynipidae). Netherlands J. of Zool., 26;1-83.
- Varaldi, J. 2002. Variabilité des stratégies d'infestation chez les insectes parasitoides des Drosophiles: bases genetiques, evolutive, et ecologique. Thèse de Doctorat. p.74.
- Varaldi, J. 2003. Chances in behavior attributed to parasite or infection (selectively irritating the the nervous system? activating specific physoactive genes?). Infectious Behaviour in a Parasitoid, www.scienceexpress.org
- Varaldi, J., Fouillet, P., Ravallec, M., Lopez-Ferber, M., Boule'treau, M. and Fleury, F. 2003. Infectious behavior in a parasitoid. Science 302:1930.
- Varaldi, J., Boule'treau, M. and Fleury, F. 2005. Cost induced by viral particles manipulating superparasitism behaviour in the parasitoid *Leptopilina boulardi*. Parasitology 131:1–8.
- Villemant, C. 2004. Ennemis Des Chenilles et Des Chrysalides. Seminaire p.12.

- Visser, M.E., van Alphen J.J.M. and Nell, H.W. 1992a. Adaptive superparasitism and time allocation in solitary parasitoids: the influence of prepatch experience. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 31:163–171.
- Waage, Jeffrey K. 1978. Arrestment responses of a parasitoid, *Venturia canescens*, to a contact chemical produced by its host, *Plodia interpunctella*. *Physiological Entomology*, 3:135–46.
- Waage, Jeffrey K. 1979. Foraging for patchily distributed hosts by the parasitoid, *Venturia canescens*. *Journal of Animal Ecology*, 48:353-71.
- Wajnberg, É. 2006. Time allocation strategies in insect parasitoids: from ultimate predictions to proximate behavioral mechanisms. *Behav Ecol Sociobiol* 60: 589–611.
- Wiedemann, M., Oldenburg, I., Sitzler, S. and Petersen, G. 1997. Transcription of DmRP140, the gene coding for the second-largest subunit of RNA polymerase II. *Biochim. biophys. Acta* 1350(3): 282-286. ([Export to RIS](#))
- White, E.G. and Huffaker, C.B. 1969. Regulatory processes and population cyclicity in laboratory populations of *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Phycitidae). I. Competition for food and predation. *Res. Popul. Ecol.*, 11,67-83.
- Whyllie, H.G. 1983. Delayed development of *Microtonus vittatae* (Hymenoptera: Braconidae) in superparasitized adults of *Phyllotetra crucifera* (Coleoptera: Chrysomelidae) *Canadian Entomologist*, 115, 441-42.
- Wyniger, R. 1974. *Insektenzucht*. Ferdinand oechelheuser druck-und Verlags-GmbH, Kempten Gebunden bei Karl Dieringer Stuttgart. Germany, p.368.
- Wu, Z.X. and Norlund, D.A. 2002. Superparasitism of *Lygus hesperus* Knight eggs by *Anaphes iole* Girault in the laboratory. *Biological Control*, 23(2); 121-126.

Yeşil, N. Çalışkan, F ve Tunca, H. 2011. Farklı konukçularda parazitoit *Venturia canescens* Gravenhorst (Hymenoptera: Ichneumonidae)'un düşük sıcaklıklarda depolanması. 2209 Üniversite öğrencileri yurt içi / yurt dışı araştırma projeleri destekleme programı sonuç raporu. 48.

Zuniga, H.K. and Gerding, P.M. 2002. Effect of temperature on longevity reproduction, and development of *Trichogramma nerudai* and *Trichogramma dendrolimi* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Agric. Téc., 62(3); 463-468.

ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Yeşim ŞAHİN
Doğum Yeri : Merkez – Bursa
Doğum Tarihi : 11.05.1986
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Fatih Sultan Mehmet Lisesi (2000-2004)

Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi (2005-2009)

Lisans : Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme Bölümü (2006-2010)

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma
Anabilim Dalı

Projeler

Mineral Maddelerden Kaolinin Elma İç Kurdu (*Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae)) İle Mücadelede Kullanım Olanığı (2008-2009 TUBİTAK-BİDEB).
Görevi: Proje yürütücüsü

Yayımlar

- Şahin, Y.** 2008. Mineral Maddelerin Bitki Koruma Alanında Kullanım Olanakları. A.Ü.Z.F. 4. Öğrenci kongresi, 17 Nisan s.249-251. Ankara. (poster sunu)
- Şahin, Y.**, Baklacı, İ. ve Diribaş, D. 2009. Organik Tarımda Bitki Koruma Girdileri A.Ü.Z.F. 5.. Öğrenci kongresi, 16 Nisan s. 21-27. Ankara. (sözlü sunu)
- Şahin, Y.** 2009. Biyolojik Mücadele Etmeni *Venturia canescens* (Grav). (Hym: Ichneumonidae)'in Yetiştirme Yöntemi. A.Ü.Z.F. 5. Öğrenci Kongresi, 16 Nisan s.148. Ankara (poster sunu)
- Şahin, Y.** ve Özkan C. 2009. Mineral Maddelerden kaolinin Elma İçkurduna Karşı kullanım Olanığı. I. GAP Organik Tarım Kongresi, 17-20 Kasım 2009, s. 139. Şanlıurfa (poster sunu)
- Orhan, O.N.**, Karabağ, S., Baklacı, İ., **Şahin, Y.**, Ala, E.C. 2008. Tekel'in Özelleştirilmesi. Ziraat Mühendisleri Odası IV. Öğrenci Kurultayı, 22-23 Kasım 2008, s. 53-57 Ankara. (sözlü sunu)

- 6.Özkan, C., Tunca, H., Baysoyu, D.,Ceylan, S., Kılınçer, N.,Şahin, A.K., Kaya, C., **Şahin, Y.**,Yassin Ali, M.M.,Dini Pour, A. 2010. Biological Studies with an Egg-Larval Parazitoid *Chelonus oculator* :Advances, Successes and Potential of Use. p. 122 IXth European Congress of Entomology 22-27 Ağustos 2010, Budapest Hungary. (sözlü sunu)
- 7.Kavakoğlu, C., Çalışkan, T.F., Arıkan, M., **Şahin, Y.** 2011. Çubuk ve Beypazarı'nda Tarım. A.Ü.Z.F. 7. Öğrenci Kongresi, 21 Nisan s. 103-110. Ankara. (sözlü sunu)
- 8.Tatlı, Ş., Moran, H.H., Üstüner, G.M., Turacak, Ü., **Şahin, Y.** 20011. İlaç mı? Zehir mi? A.Ü.Z.F. 7. Öğrenci Kongresi 21 Nisan s. 121-129. Ankara. (sözlü sunu)
- 9.Üstüner, G.M., Tatlı, Ş., Moran, H.H., **Şahin, Y.**, Tüylü, N. 2011. Neden AOÇ. 2011. A.Ü.Z.F. 7. Öğrenci Kongresi 21 Nisan s. 141-148. Ankara. (sözlü sunu)
- 10.Can, A., Günal, A.R., **Şahin, Y.** 2011. Yuva Kavunu'nun Suçu Ne? A.Ü.Z.F. 7. Öğrenci Kongresi 21 Nisan s. 171- 179. Ankara. (sözlü sunu)
- 11.Çalışkan, T.F., Kavakoğlu, C., Arıkan, M., **Şahin, Y.** 2011. Ankara'da Biyoçeşitlilik ve Tarım. A.Ü.Z.F. 7. Öğrenci Kongresi 21 Nisan. (**Poster birincilik ödülü**)
- 12.Saka, A., Mert, M.A., Mutlu, V., **Şahin, Y.** 2011. Ankara İli Nallıhan İlçesinde İpekböceği Yetiştiriciliği. A.Ü.Z.F. 7. Öğrenci Kongresi 21 Nisan s 201-210. (**Poster üçüncülük ödülü**)
- 13.Tatlı, Ş., Moran, H.H., **Şahin, Y.** 2011. Organik Tarımda Biyoteknik Mücadele Yöntemi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi I. Ulusal Tarım Öğrenci Kongresi. 12-14 Mayıs 2011, İzmir. (sözlü sunu)
- 14.Çalışkan, T.F., Kavakoğlu, C., Arıkan, M., **Şahin, Y.** 2011. Organik Tarımda Biyoçeşitlilik. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi I. Ulusal Tarım Öğrenci Kongresi. 12-14 Mayıs 2011, İzmir. (sözlü sunu)
- 15.Tunca, H., Özkan, C., Ali, M.M.Y., **Şahin, Y.** 2011. *Chelonus oculator* (Hymenoptera: Broconidae)'un Yeni Konukçusu *Phthorimaea operculella* Zeller (Lepidoptera: Gelechiidae) Üzerinde Yetiştirme Yöntemi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi 28-30 Haziran. s. 459. Kahramanmaraş.
- 16.Tunca, H., **Şahin, Y.**, Ali, M.M.Y., Ali, B., Özkan, C., Uğur, A. 2011. *Lariopagus distinguendus* (Förster) (Hymenoptera: Pteromalidae)'un *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleopera: Curculionidae) Üzerinde Yetiştirilmesi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi 28-30 Haziran. s. 130. Kahramanmaraş.

- 17.Kılınçer, N., Özkan, C., Tunca, H. ve **Şahin, Y. 2009.** İlköğretimde Böceklerle Ekoloji Eğitimi Aydınlikevler ilköğretim Okulu, Ahiler ilköğretim Okulu, Atatürk İlköğretim Okulu Anı Defteri, s. 156. A.Ü.Z.F. Basımevi.
- 18.Kılınçer, N., Özkan, C., Tunca, H. ve **Şahin, Y. 2010.** İlköğretimde Böceklerle Ekoloji Eğitimi Atıfbey ilköğretim Okulu Anı Defteri, s. 455. A.Ü.Z.F. Basımevi.
- 19.Kılınçer, N., Özkan, C., Tunca, H. ve **Şahin, Y. 2010.** İlköğretimde Böceklerle Ekoloji Eğitimi Hamdullah Suphi ilköğretim Okulu Anı Defteri, s. 97. A.Ü.Z.F. Basımevi.
- 20.Kılınçer, N., Özkan, C., Tunca, H. ve **Şahin, Y. 2010.** Böceklerle Farkındalık Eğitimi, Naz Önokul Anı defteri, s. 35. A.Ü.Z.F. Basımevi.
- 21.Kılınçer, N., Özkan, C., Tunca, H. ve **Şahin, Y. 2010.** Böceklerle Ekoloji Eğitimi Çankaya Belediyesi Gündüz Bakım Evleri Anı Defteri, s. 112. A.Ü.Z.F. Basımevi.

Faaliyetler

- 2005-2009 B Zamanlı Kısmi Çalışma Bursu kapsamında Dekanlık internet biriminde aktif çalışma
- 2010-2011 öğretim yılında asistan öğrenci (kısmı zamanlı) çalışma bursu
- 26 Haziran- 2 Temmuz 2011 tarihleri arasında Coca Cola Hayata Artı, Yaşama Dair Vakfı ve UNDP katkılarıyla İstanbul buluşması kapsamında düzenlenen Proje Tasarım Atölyelerine katılım
- A.Ü.Z.F. 4. Öğrenci Kongresi'ne Katılım, 17 Nisan 2008, Ankara.
- A.Ü.Z.F. 5. Öğrenci Kongresi'ne Katılım, 16 Nisan 2000, Ankara.
- A.Ü.Z.F. 7. Öğrenci Kongresi'ne Katılım, 21 Nisan 2011, Ankara.
- GAP Organik Tarım Kongresi'ne Katılım 17-20 Kasım 2009, Şanlıurfa.
- III. Bitki Koruma Kongresi'ne Katılım 15-18Temmuz 2009, Van.

- Birinci Ulusal Tarım Öğrenci Kongresi'ne Katılım 12-14 Mayıs, 2011, İzmir.
- Ankara Üniversitesi Böcek Şenlik Okulu (BÖŞO)'nun ilköğretim öğrenci ve öğretmenlerine yönelik gerçekleştirdiği Böceklerle Ekoloji Eğitimi Etkinlikleri:

Aydınlıkevler İlköğretim Okulu (505 öğrenci 13 öğretmen, 25-29 Mayıs 2009).

Ahiler İlköğretim Okulu (253 öğrenci 9 öğretmen, 1-7 Haziran 2009).

Atatürk İlköğretim Okulu (304 öğrenci 10 öğretmen, 8-12 Haziran 2009).

Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü (14 öğrenci (9-11 yaş) Çocuk Üniversitesi, 22 Haziran 2009).

Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü (10 öğrenci (8-9yaş) 10 öğretmen, Kavalidere İlköğretim Okulu AB projesi Polonya, İtalya, Kuzey Kıbrıs, Yunanistan ve Türkiye katılımı, 18 Şubat 2010).

Çocuk Üniversitesi (16 öğrenci (7-8 yaş), 27 Mart 2010).

Çocuk Üniversitesi (20 öğrenci (11-12 yaş) 2 öğretmen, Adıyaman Grubu, 23 Nisan 2010).

Çocuk Üniversitesi (5 kişi (6-7 yaş), 24 Nisan 2010).

Çocuk Üniversitesi (40 öğrenci (7 yaş) 3 öğretmen, Ağa Ceylan ilköğretim Okulu, 7 Mayıs 2010).

Çocuk Üniversitesi (40 öğrenci (7 yaş) 3 öğretmen, Ağa Ceylan İlköğretim Okulu, 14 Mayıs 2010).

Atıfbey İlköğretim Okulu (750 öğrenci (6 -16 yaş + zihinsel engelli) 50 öğretmen,24-28 Mayıs 2010).

Hamdullah Suphi İlköğretim Okulu (100 öğrenci (11-12 yaş) 5 öğretmen, 2 Haziran 2010).

Çankaya Belediyesi Kreşleri (6 adet) (250 öğrenci (6yaş) 40 öğretmen, 9-10-11 Haziran 2010).

Tuzluçayır Anadolu Lisesi (25 öğrenci (15-18 yaş) 5 öğretmen, 15 Haziran 2010).

Naz Önokul (50 öğrenci (6 yaş) 5 öğretmen, : 21 Haziran 2010).

Çankaya Belediyesine Bağlı Etüt ve Kreşleri (6 adet) 500 öğrenci (6 ve11 yaş) ve (100 öğretmen 26 -28 Şubat, 2-4-7- 14 Mart 2011).

Bağlum ilköğretim Okulu (1850 öğrenci 50 öğretmen17-21-24-24 Mart 4-5 Nisan 2011).

Çocuk üniversitesi (20 öğretmen adayı ve 40 öğrenci (YİBO) 7 Mayıs 2011).

Çocuk Üniversitesi (Altındağ gençlik merkezi) (10-12 yaş) (45 öğrenci ve 7 öğretmen 28 Mayıs 2011).

Çocuk Üniversitesi Bilim Panayırına Atölye Çalışmalarıyla Katılım (4000 öğrenci, A.Ü. Tandoğan Kampüsü, Haziran 2009).

Çocuk Üniversitesi Bilim Panayırına Atölye Çalışmalarıyla Katılım (3000 öğrenci, A.Ü. Tandoğan Kampüsü, Mayıs 2010).

Avrupa Bilim Şenliğine Atölye Çalışmalarıyla Katılım (5000 öğrenci, Bilkent, Eylül 2010).

1.Uluslararası Çocuk Üniversitesi Çalıştayı 10 eğitimci (9 Haziran 2011).

Çocuk Üniversitesi Bilim Panayırına Atölye Çalışmalarıyla Katılım (1000 öğrenci, A.Ü. Tandoğan Kampüsü, 10 Haziran 2011).

Keçiören Belediyesi Festivaline Atölye Çalışmalarıyla Katılım (700 öğrenci, Keçiören Belediyesi Festival Alanı, 19 Haziran, 2011).

Ödüller

- **Bölüm İkinciliği** [Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü 2009]
- **Poster Birincilik Ödülü** [Çalışkan, T.F., Kavakoğlu, C., Arıkan, M., Şahin, Y. 2011. Ankara’da Biyoçeşitlilik ve Tarım. A.Ü.Z.F. 7. Öğrenci Kongresi 21 Nisan, Ankara]
- **Poster Üçüncülük Ödülü** [Saka, A., Mert, M.A., Mutlu, V., Şahin, Y. 2011. Ankara İli Nallıhan İlçesinde İpekböceği Yetiştiriciliği. A.Ü.Z.F. 7. Öğrenci Kongresi 21 Nisan s 201-210]
- **Teşekkür Plaketi** [Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Böcek Şenlik Okulu (BÖŞO) tarafından sosyal sorumluluk projesi olarak İlköğretim Okullarında düzenlenen Böceklerle Ekoloji Eğitimi etkinliğine olan katkılarından dolayı, A.Ü.Z. F. Dekanlığı **2011**]
- **Teşekkür Belgesi** [Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Böcek Şenlik Okulu (BÖŞO) tarafından sosyal sorumluluk projesi olarak İlköğretim Okullarında düzenlenen Böceklerle Ekoloji Eğitimi etkinliğine olan katkılarından dolayı, A.Ü.Z. F. Dekanlığı **2010**]

- **Teşekkür Belgesi** [Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Böcek Şenlik Okulu (BÖŞO) tarafından sosyal sorumluluk projesi olarak İlköğretim Okullarında düzenlenen Böceklerle Ekoloji Eğitimi etkinliğine olan katkılarından dolayı, A.Ü.Z. F. Dekanlığı **2009**]
- **Teşekkür Belgesi** [Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Böcek Şenlik Okulu (BÖŞO) tarafından sosyal sorumluluk projesi olarak Gündüz Bakımevleri için düzenlenen Böceklerle Ekoloji Eğitimi etkinliğine olan katkılarından dolayı, **Çankaya Belediyesi 2011**]
- **Proje Döngüsü Yönetim Eğitim Ödülü** [Coca Cola Hayata Artı Vakfı, Yaşama Dair Vakfı ve UNDP Gençlik Programı 2011 yılı en iyi ilk 15 proje. 26 Haziran-2 Temmuz 2011, Proje ismi: Yusufcuklara Can, Köşreliğe Heyacan)]
- **Teşekkür Belgesi** [I. Ulusal Tarım Öğrenci Kongresi. 12-14 Mayıs 2011, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığı ve Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Topluluğu]