



**ÇEŞİTLİ YETİŞTİRME KAPLARININ ve
SICAKLIKLARIN *Orius laevigatus*' un
YUMURTLAMASI ÜZERİNE ETKİSİ
Nesrin ORMANOĞLU**



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÇEŞİTLİ YETİŞTİRME KAPLARININ ve SICAKLIKLARIN
Orius laevigatus' un YUMURTLAMASI ÜZERİNE ETKİSİ**

Nesrin ORMANOĞLU

Doç. Dr. Nimet Sema GENÇER

(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

BURSA-2018

Her Hakkı Saklıdır

TEZ ONAYI

Nesrin ORMANOĞLU tarafından hazırlanan "Çeşitli Yetiştirme Kaplarının ve Sıcaklıkların *Orius laevigatus*' un Yumurtlaması Üzerine Etkisi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Nimet Sema GENÇER

Başkan: Doç. Dr. Nimet Sema GENÇER
U.Ü. Ziraat Fakültesi
Bitki Koruma Ana Bilim Dalı

İmza



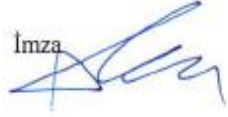
Üye: Doç. Dr. Gül ATANUR
B.T.Ü. Doğa Bilimleri, Mimarlık ve Müh. Fak.
Doğa Bilimleri Ana Bilim Dalı

İmza



Üye: Prof. Dr. İsmail Alper SUSURLUK
U.Ü. Ziraat Fakültesi
Bitki Koruma Ana Bilim Dalı

İmza



Yukarıdaki sonuç onaylarım



Prof. Dr. Ali BAYRAM
Enstitü Müdürü

12...7...2023 (Tarih)

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
 - görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
 - başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
 - atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
 - kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
 - ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı,
- beyan ederim.**

08.10/2018

Nesrin ORMANOĞLU



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÇEŞİTLİ YETİŞTİRME KAPLARININ ve SICAKLIKLARIN *Orius laevigatus'* un YUMURTLAMASI ÜZERİNE ETKİSİ

Nesrin ORMANOĞLU

Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Nimet Sema GENÇER

Doğal düşman popülasyonunun çoğaltılması laboratuvar koşullarında kitle üretim çalışmalarıyla yapılmaktadır. Bir yetiştirme programında dişi bireyden beklenen en önemli özellik maksimum yumurta üretimidir ve bunu uygun besleme, yumurta bırakma yeri ve yumurta bırakma zamanı arttırmaktadır. Böceklerin biyolojisi çeşitli çevresel faktörlerden etkilenir ve sıcaklık bu abiyotik faktörlerin en önemlilerinden biridir. Ayrıca kitle üretim sistemlerinde doğal düşmanın yetiştirilmesinde kullanılan kapların çeşidi, boyutu gibi özelliklerde üreme ve gelişmeyi etkileyen faktörler arasındadır.

Biyolojik kontrol mücadele programlarında yaprak bitleri, akarlar, beyaz sinekler gibi zararlıların mücadelesinde kullanılan avcı böcek *Orius laevigatus* Fieber (Hemiptera: Anthocoridae)' un yumurtlaması üzerine farklı sıcaklık ve kapların etkisi araştırılmıştır.

Denemeler 25 ve 35 °C sıcaklık, %65±5 orantılı nem ve 16: 8(A: K) uzun gün aydınlatmalı koşullarda, iklim odalarında yürütülmüştür. Avcı böceğin yetiştirilmesinde, 300 cm³ cam kavanoz, 500 cm³ şeffaf plastik bardak ve 65 cm³ şeffaf küçük plastik kaplar kullanılmıştır. Beslenme ihtiyacı ise *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae) ve *Artemia* sp. (Branchiopoda; Artemiidae) kistlerini içeren besin karışımı temin edilerek karşılanmıştır. Dişi böceğin yumurtlaması için ise fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) bitkisinin yaprakları kullanılmıştır.

Denemede elde edilen sonuçlara göre, *Orius laevigatus'* un 25 °C' de ki ovipozisyon süresi 2- 16 gün arasında değişiklik göstermiştir. Cam kavanozda (300 cm³) dişi başına düşen ortalama yumurta sayısı 27,1 (min 9- max 118) iken şeffaf plastik bardakta (500 cm³) 30,4 (min 0-max 89), küçük plastik kaplarda (65 cm³) ise 20,6 (min 0-max 43) olmuştur. Bununla birlikte 35 °C' de ovipozisyon süresi 2 ile 8 gün arasında sürmüş, dişi başına ortalama yumurta sayısı cam kavanozda 12 (min 0-max 30), plastik bardakta 7,1 (min 0-max 32), küçük plastik kapta ise 3,7 (min 0-max 16) olmuştur. *O. laevigatus* için 25 °C sıcaklığın yumurtlama için daha uygun olduğu anlaşılmaktadır. *O. laevigatus* için farklı yetiştirme kapları kullanımının avcı böceğin yumurtlaması üzerine

istatistiksel açıdan önemli bir fark oluşturmadığını göstermiştir. Ancak sonuçlar arasında ki oransal fark dikkate alındığında kaplardaki hacim farklılığının yumurtlamayı etkilediği gözlenmiştir. Dişinin küçük kaplarda düşük sayıda yumurta bıraktığı anlaşılmıştır. Elde edilen veriler göz önünde bulundurulduğunda, *O. laevigatus*' un kitle üretim çalışmalarında sıcaklığın ve kullanılan yetiştirme kaplarının hacimlerinin dikkate alınması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyolojik mücadele, yetiştirme yöntemi, *Orius* spp., predatör, yumurtlama

2018, ix+64 sayfa.



ABSTRACT

Master's Thesis

EFFECTS of VARIOUS REARING CONTAINERS and TEMPERATURES on THE OVIPOSITION of *Orius laevigatus*

Nesrin ORMANOĞLU

Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Science
Plant Protection Department

Supervisor: Doç. Dr. Nimet Sema GENÇER

Enhancing the population of natural enemies is done with mass production under laboratory condition. In a mass production program, high oviposition is the most important characteristic for a female, which can be increased with proper diet, oviposition site and oviposition time. Biology of the insects is affected by many abiotic factors, and temperature is one of the most important factors among them. Moreover, shape and size of the containers, which are used for natural enemy production in mass production systems, have effect on reproduction and development.

Effects of different temperatures and containers on ovipositioning of *Orius laevigatus* Fieber, a predator bug used against aphids, spider mites and white flies etc., were investigated.

Trials were conducted in a climate chamber at both 25 and 35 °C temperatures, %65±5 Rh and 16: 8 (L: D) photoperiod. For the production of the predator, 300 cm³ glass jar, 500 cm³ clear PE cup and 65cm³ small plastic container were used. Diet of the predator contained mixture of *Ephestia kuehniella* and *Artemia* sp. cysts. Leaves of the common bean (*Phaseolus vulgaris*) were used for oviposition site.

According to the results obtained from the experiment, the duration of oviposition of *Orius laevigatus* at 25 ° C varied between 2 and 16 days. The average number of eggs per female in a glass jar (300 cm³) is 27.1 (min 9-max 118) while it is 30.4 (min 0-max 89) in a transparent plastic cup (500 cm³) and 20.6 (min 0- max 43) in small plastic containers. However, the oviposition duration at 35 ° C ranged from 2 to 8 days, the average number of eggs per female was 12 (min 0-max 30) in the glass jar, 7.1 (min 0-max 32) in the plastic cup and 3.7 0-max 16) in small cotainers. It is understood that *O.laevigatus* is more suitable for oviposition at a temperature of 25 ° C. It has been shown that the use of different rearing vessels for *O. laevigatus* does not make a statistically significant difference on the laying of females. However, considering the proportional difference between the results, it was observed that volume difference in the cups affected fecundity. It is understood that female left a small number of eggs in small vessels. All the data of the study pointed that temperature and container volumes should be taken into consideration for mass production of natural enemies.

Keywords: Biological control, rearing methods, *Orius* spp., predator, oviposition

2018, ix+64 pages.



TESEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca her zaman bilgi ve birikimlerinden faydalandığım, yardımlarını esirgemeyerek çalışmalarımı yönlendiren, bu tez çalışmasının konusunun belirlenmesinde, yürütülmesinde ve tamamlanmasında katkısı büyük olan saygıdeğer danışman hocam Sayın Doç. Dr. Nimet Sema GENÇER'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mesleki gelişimimde engin bilgilerinden faydalandığım Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin tüm hocalarına ve araştırma görevlilerine, tezimin yazım aşamasında benden yardımlarını esirgemeyen Sayın Araş. Gör. Tufan Can ULU'ya ve doktora öğrencisi Büşra SADIÇ'a, manevi desteğini her daim hissettiğim Y. Lisans Öğrencisi Ayşenur KOLCU'ya, hayatım boyunca attığım her adımda yanımda olan eğitimim için maddi ve manevi her imkanı sağlayan sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Nesrin ORMANOĞLU

08.11.2018



İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM	27
3.1. Materyal	27
3.1.1. Çalışmada Kullanılan Avcı Böcek <i>Orius laevigatus</i>	27
3.1.2. Çalışmada Avcı Böcek <i>O. laevigatus</i> ' un Yetiştirilmesinde Kullanılan Besin....	32
3.1.3. Çalışmada Avcı Böcek <i>O. laevigatus</i> ' un Yumurtlaması İçin Kullanılan Konukçu Bitki.....	32
3.1.4. Çalışmada <i>O. laevigatus</i> ' un Yetiştirilmesi İçin Kullanılan Kültür Kapları.....	33
3.2. Yöntem	35
3.2.1. <i>Orius laevigatus</i> ' un Yetiştirilmesinde Kullanılan Kültür Kaplarının Hazırlanması	35
3.2.2. <i>Orius laevigatus</i> ' un Mikroskop Yardımıyla Cinsiyet Ayrımının Yapılması.....	36
3.2.3. Yetiştirme Kaplarına <i>Orius laevigatus</i> ' un Yerleştirilmesi	37
3.2.4. Veri Analizleri.....	39
4. BULGULAR	40
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	54
KAYNAKLAR	57
ÖZGEÇMİŞ	64

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

g	Gram
ml	Mililitre (1×10^3 l)
mm	Milimetre (1×10^3 m)
cm	Santimetre (1×10^2 m)
cm ³	Santimetreküp (1×10^6 m ³)
°C	Santigrat derece (Celsius)

Açıklamalar

Kısaltmalar

s	saniye
sa	saat
Rh	Relative humidity (Oransal nem)

Açıklamalar

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. <i>Orius</i> türlerinin yaşam döngüsü (Vandicke 2015).....	28
Şekil 3.2. <i>Orius laevigatus</i> ' un fasulye yaprak sapı üzerine bıraktığı yumurtaların mikroskop görüntüsü.....	29
Şekil 3.3. <i>Orius laevigatus</i> nimfinin mikroskop görüntüsü	30
Şekil 3.4. <i>Orius laevigatus</i> ergininin fasulye yaprağı üzerindeki mikroskop görüntüsü	31
Şekil 3.5. <i>Orius laevigatus</i> ' un yetiştirilmesinde kullanılan besin karışımı	32
Şekil 3.6. <i>Orius</i> dişilerinin yumurtlaması için iklim odalarında yetiştirilen fasulye bitkisi	33
Şekil 3.7. <i>Orius laevigatus</i> ' un yetiştirilmesinde kullanılan kültür kapları	34
Şekil 3.8. <i>Orius laevigatus</i> ' un yetiştirilmesi için hazırlanan kültür kapları	36
Şekil 3.9. Ergin <i>Orius laevigatus</i> dişi (sağ) ve erkek (sol) mikroskop görünümü	37
0 Dişi <i>Orius laevigatus</i> ' un fasulye yaprağı damarlarına bıraktığı yumurtaların mikroskopik görünümü	38
Şekil 4.1. 25 °C'de cam kavanozlardaki erginlerin yumurtlama sayısı (F: 5,3538; df:3, P=0,004).....	46
Şekil 4.2. 25 °C'de plastik bardaklardaki erginlerin yumurtlama sayısı (F: 4,8371; df:3, P=0,007).....	47
Şekil 4.3. 25 °C'de küçük plastik kaplardaki erginlerin yumurtlama sayısı (F: 9,4720; df:3, P<0,0001)	48
Şekil 4.4. 35 °C'de cam kavanozdaki erginlerin yumurtlama oranı (F: 9,4720; df:3, P<0,0001).....	49
Şekil 4.5. 35 °C' de plastik bardaktaki erginlerin yumurtlama oranı (F: 1,0701; df:3, P=0,4).....	50
Şekil 4.6. 35 °C'de küçük plastik kaplardaki erginlerin yumurtlama oranı (F: 5, 4180; df:3, P=0,004)	51
Şekil 4.7. 25 °C' de ve 35 °C' de hazırlanan gruplardaki 6 günlük yumurtlama oranı (F: 3,3008; df:5, P= 0,01)	52
Şekil 4.8. 25 °C' de ve 35 °C' de hazırlanan gruplardaki yumurtlama oranı (F: 3,3802; df:5, P=0,001)	53

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 4.1. 25 °C cam kavanoz içerisinde dişilerin fasulye yaprağına bıraktığı yumurtaların 2 gün aralıklarla yapılan sayımları	40
Çizelge 4.2. 25 °C şeffaf plastik bardak içerisinde dişilerin fasulye yaprağına bıraktığı yumurtaların 2 gün aralıklarla yapılan sayımları	41
Çizelge 4.3. 25 °C şeffaf küçük plastik kap içerisinde dişilerin fasulye yaprağına bıraktığı yumurtaların 2 gün aralıklarla yapılan sayımları.....	42
Çizelge 4.4. 35 °C şeffaf küçük plastik kap içerisinde dişilerin fasulye yaprağına bıraktığı yumurtaların 2 gün aralıklarla yapılan sayımları.....	43
Çizelge 4.5. 35 °C şeffaf plastik bardak içerisinde dişilerin fasulye yaprağına bıraktığı yumurtaların 2 gün aralıklarla yapılan sayımları	44
Çizelge 4.6. 35 °C şeffaf küçük plastik kap içerisinde dişilerin fasulye yaprağına bıraktığı yumurtaların 2 gün aralıklarla yapılan sayımları.....	45

1. GİRİŞ

Tarımın ana hedefi, sadece birim alandan fazla ürün almak değil, aynı zamanda sürdürülebilir, tarım tekniklerine uygun, çevre, insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyecek yöntemlerle ürün yetiştirmektir. Bu amaca ulaşabilmek için hastalık, zararlı ve yabancı otların üründe meydana getirdiği kalite ve kantite kayıplarını önlemek amacıyla çeşitli bitki koruma işlemleri uygulanmaktadır (Uygun ve ark. 2015). Bitkisel üretimi sınırlayan hastalık, zararlı ve yabancı otların zararından ürünleri korumak, bu yolla tarımsal üretimi artırmak ve kalitesini yükseltmek amacıyla yapılan tüm işlemlere 'bitki koruma' ya da 'tarımsal mücadele' denir (Delen ve ark. 2005). Tarımsal mücadelede kullanılan yöntemler; kültürel önlemler, fiziksel ve mekanik mücadele, kimyasal mücadele, biyolojik mücadele, biyoteknik mücadele ve entegre mücadele olarak sıralanabilir. Ancak kolay uygulanabilmesi, sonucunun hemen alınabilmesi ve kimyasal mücadelede kullanılan ilaçların piyasadan kolayca temin edilebilmesi gibi özellikleri nedeniyle, Kimyasal mücadele diğer yöntemlere göre çok daha fazla kullanılan bir yöntem haline gelmiştir (Uygun ve ark. 2015).

Kimyasal mücadele teknikleri, 1940' lı yıllarda sentetik pestisitlerin bulunmasıyla hızla artan hastalık ve zararlılara karşı mücadelede tek çare olarak benimsenmiş ve 1950' li yıllara kadar da uzun süreli olumsuz etkileri fark edilmemiştir (Uygun ve ark. 2010).

Pestisitler, ürünlerde istenmeyen organizmaları yok etmede kullanılan sentetik organik bileşiklerdir. Bitki koruma amacıyla kullanılan her türlü ilaç ile preparatlar ve bunların üretiminde kullanılan maddeler bu gruba girmektedir. Pestisitlerin yararlarının yanı sıra uzun süreli kullanımları sonucunda ekosisteme ve insan sağlığına zarar verdiği saptanmıştır (Altıkat ve ark. 2009).

Türkiye' de pestisit kullanımı idari uygulamalar ve ihracat talepleri sonrasında tarımsal üretime paralel olarak her yıl giderek artış göstermektedir. Türkiye' nin Ege ve Akdeniz bölgeleri pestisitlerin en çok kullanıldıkları başlıca tarım bölgeleridir. 1998 yılında Türkiye' de en toksik pestisitler sınıfına giren insektisitlerin yaklaşık %44' ü kullanılmıştır (Tosun ve ark. 2001).

Pestisit uygulamasının % 0.015- 6.0' sı hedef alınan canlı üzerine ulaşmakta, geri kalan % 94- 99.9' luk kısım ise agroekosistemde hedef olmayan organizmalara ve toprağa ulaşmakta ya da çevredeki doğal ekosistemlere sürüklenme ve akıntı nedeniyle kimyasal kirleticiler olarak sulara karışmaktadır (Yıldız ve ark. 2005). Pestisitlerin çevre üzerindeki çeşitli etkileri ve biyolojik kaynakların korunması ve sürdürülebilir olarak kullanımını destekleyen yeni uluslararası eğilimlerin bir sonucu olarak, biyolojik mücadeleye olan ilgi önemli derecede artmıştır. Uluslararası gıda politikaları kimyasal mücadele uygulamalarına alternatif yöntemler talep etmektedir ve biyolojik mücadele ekonomik olarak uygun teknik araçlar vasıtasıyla bu kapsamda yeni bir oluşum olarak ortaya çıkmaktadır (Bueno ve ark. 2006).

Ülkemizde ilk biyolojik mücadele (BM) çalışmaları 1912 yılında Fransa'dan İstanbul civarına Elma pamuklu bitine karşı *Aphelinus mali* (Hold.)'nin ve Mersin' de Torbalıkoşnile karşı *Rodolia cardinalis* (Muls.)'in getirilmesiyle başlamıştır. İtalya' dan Bursa' ya 1913, 1918, 1934 yıllarında dut koşniline karşı *Encarsia berlesei* (Huw.) ve 1934 yılında Almanya'dan İzmir'e incir kurdu *Ephestia cautella* Zell.' ya karşı *Bracon herbator* Say. getirilmiştir. Ülkemizde yoğun biyolojik mücadele çalışmaları 1965 yılında Antalya' da Biyolojik Mücadele İstasyonu kurulması ile başlamıştır (Eroğlu 2016).

Biyolojik mücadele terimi ilk kez 1919 yılında Smith tarafından kullanılmış ve basit olarak zararlı popülasyonlarını baskı altına alma ve düzenleme olarak tanımlanmıştır (Uygun ve ark. 2010). Biyolojik mücadele, bitkisel üretimde ekonomik kayıplara neden olan zararlı organizmalarla mücadelede doğada mevcut olan faydalı organizmaların kullanılmasıdır (Birişik 2010).

Biyolojik mücadelede üç temel yaklaşım vardır: mevcut doğal düşmanların korunması ve etkinliklerinin artırılması, doğal düşman popülasyonunun çoğaltılması ve desteklenmesi, doğal düşmanların ithal edilmesi. Doğal düşmanların çoğaltılması ve desteklenmesi, doğada mevcut doğal düşmanların yeteri kadar hızlı çoğalmadığı veya uygulanan tarım teknikleri sonucu bunların yeterli yoğunluğa ulaşmadığı durumlarda, laboratuvarda üretilerek doğaya salınması suretiyle sayılarının artırılması olarak

tanımlanabilir. Doğal düşman popülasyonunun çoğaltılması iki genel metot ile yapılmaktadır: doğal düşmanların kitle üretimi ve periyodik kolonizasyonu veya doğal düşmanların genetik yolla çoğaltılmasıdır. Birinci metot daha çok kullanılmaktadır (Öztemiz 2008).

Doğal ekosistemlerde kendiliğinden süregelen doğal biyolojik mücadele de birçok zararlının popülasyonu kontrol altındadır. Ancak modern tarımın uygulandığı örtüaltı yetiştiriciliğinde yapılacak biyolojik mücadele için, biyolojik mücadele etmenlerinin laboratuvarında kitle halinde üretilip belli aralıklarla salınması gerekmektedir (Kırışık ve Erler 2017). Doğal düşmanların çoğaltılarak salımının yapılması 90 yıldan bu yana uygulanmakta olup, yerli veya ithal yolla getirilen 150' den fazla doğal düşman türünün yaklaşık 100 kadar zararlı türe karşı başarıyla kullanıldığı bildirilmektedir (Van Lenteren ve ark. 2006).

Riddick (2009)' a göre zararlılarla mücadelede biyolojik kontrole olan ilginin artmasıyla, predatör ve parazitoitler dahil olmak üzere, doğal düşman üretimi yapan şirketlerin sayısı artmıştır. Bu şirketlerin amacı hedef zararlıya karşı yüksek kalitede bir saha performansı sağlamak ve en düşük fiyata doğal düşmanların kitle üretimini gerçekleştirmektir.

Polifag olmaları nedeniyle predatörler, özellikle koruma ve destekleme şeklindeki biyolojik mücadele programlarında kullanılacak en uygun doğal düşmanlardır (Uygun ve ark. 2015). Yaşamları boyunca birden fazla sayıda avı ihtiyaç duyan, avlarını arayıp bulan, avına saldırarak dıştan beslenen ve öldüren canlılara 'predatör', üzerinde beslendiği canlıya da 'av' adı verilir (Kılınçer ve ark. 2010). Coleoptera, Neuroptera, Heteroptera, Diptera ve Odonata takımları birçok önemli predatör türünü içermektedir (Kılınçer ve ark. 2010). Heteropter predatörlerin gerek erginleri, gerekse nimfleri avlarını styletleri yardımıyla sokup emmek suretiyle içini tamamen boşaltırlar. Styletler sokup emme esnasında hızla gidip gelme hareketleri yaparak konukçu dokusunun yırtılmasına ve tükürük salgısının etkisinin hızlanmasına yol açmaktadır (Önder ve Lodos 1987). Önemli predatör türlerine sahip olan Anthocoridae familyasına bağlı türlerden özellikle *Orius*, *Anthocoris* ve *Temnostethus* cinslerine bağlı olanlar

küçük yapılı arthropodların populasyonlarını düzenlemede önemli derecede rol oynarlar (Önder ve Lodos 1987).

Orius türleri omnivordur ve yaprak bitleri, beyaz sinekler, akarlar, lepidoptera larvaları gibi çeşitli yumuşak vücutlu eklem bacaklılar ve onların yumurtaları ile beslenirler. Çoğunlukla dünya çapında farklı zararlı böceklerle mücadelede kullanılmalarıyla bilinirler (Vandicke 2015). Biyolojik kontrol ajanları olarak *Orius* türlerinin kullanımının birçok avantajı vardır. Bu predatörler, thripslerin tüm biyolojik evreleri ile beslenmekte ve hayatta kalmak için gerekenden daha çok avlanmaktadırlar. *Orius* türleri iyi uçuculardır, etkili bir biçimde avlarını bulabilirler ve rahatça diğer biyolojik kontrol ajanları ile kombine edilebilirler (Dennill 1992). Ancak, *Orius* türlerinin çiçek thripsisi *F. occidentalis* ve tütün thripsisi *T. tabaci* kontrol etme kabiliyeti daha dikkat çekicidir. Bu zararlılar pestisitlerle kontrol edilmesi ekonomik açıdan zor olan canlılardır (Cocuzza ve ark. 1997).

Armut bahçelerinde zararlı Psyllidae (Hemiptera) familyasına bağlı türlerin popülasyonlarını baskı altında tutabilen birçok parazitot ve predatör bulunmaktadır. Bu predatörler; *Anthocoris nemoralis* F. *Orius vicunus* (Ribaut), *O. minutus*, *O. laevigatus* (Fieber), *O. niger* (Wolff) (Hemiptera: Anthocoridae), *Campyloneura virgula* Herrich-Schaeffer, *Philoporus* spp., *Heterotoma meriopterum* Scop., *Deraecoris* spp. (Hemiptera: Miridae) ile birçok Chrysopidae (Neuroptera) ve Coccinellidae (Coleoptera) familyası türleri olarak belirtilmektedir. Psyllidlerle beslenen predatörlerin büyük bir bölümü polifag olduğundan, bunlar armut ağaçlarından başka bahçe çevresinde bulunan değişik ağaçlar, çalılar ve yabancı otlardaki öteki av türleriyle de beslenmekte, çoğalmaktadırlar. Ayrıca bu bitkiler, predatörlerin kışlama yerini oluşturmaktadır. Belirtilen predatörlerin psyllidler üzerinde doğal etkinliğini arttırmada, söz konusu bitkilerin korunması ve yetiştirilmesi büyük önem taşımaktadır (Zeki 1992, Kütük ve Yiğit 2011).

Antalya ilinde örtü altı sebze yetiştiriciliğinde thripsler önemli zararlı türler arasındadır ve en yaygın olanı *Frankliniella occidentalis*' tir. Avcı böcek *Orius* spp. Antalya ilinde

özellikle biber yetiştiriciliğinde thripslerle mücadelede ticari boyutta kullanılmaktadır (Kırışik ve Erler 2017).

Doğal düşman popülasyonunun çoğaltılması laboratuvar koşullarında kitle üretim çalışmalarıyla yapılmaktadır. Laboratuvar ortamında predatör ve parazitoitlerin yetiştirilme amaçları arasında faydalı böceğin biyolojisinin belirlenmesi, konukçu-parazitoit ve av-avcı ilişkilerinin çalışılması, farklı konukçu ve av spektrumunun belirlenmesi veya faydalı böcek salımlarında düzenli olarak faydalının temininin sağlanması yer almaktadır (Külbaş ve Uğur 2015).

Bir yetiştirme programında dişi bireyden beklenen en önemli özellik maksimum yumurta üretimidir ve bunu uygun besleme, yumurta bırakma yeri ile yumurta bırakma zamanı arttırmaktadır (Singh 1982, Külbaş ve Uğur 2015). Avcı böcek *Orius* spp.' nin kitle olarak yetiştirilmesinde lepidopter yumurtaları, özellikle un güvesi *Ephestia kuehniella* Zeller, ticari üreticiler tarafından çoğunlukla kullanılmaktadır. UV ile strelize edilmiş ve derin dondurucuda dondurulmuş *E. kuehniella* yumurtaları, avcı heteropterler, zarkanatlılar, coccinellidler dahil olmak üzere çeşitli avcı böceklerin üreme ve gelişmesinde iyi bir destek sağlamaktadır ve kullanımı kolaydır (Arijs ve De Clercq 2000). *E. kuehniella* yumurtalarının fiyatları yüksek olduğu için alternatif besinler aranmaktadır. Olası bir diğer alternatif besin *Artemia franciscana* kistleridir. Tuzlu su karidesi *Artemia* sp. (Branchiopoda: Artemiidae) göllerde veya havuzlarda yüksek oranlarda bulunan doğal bir kabukludur ve balık yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Van Stappen 1996, Sorgeloos ve ark. 2001).

Böceklerin biyolojisi çeşitli çevresel faktörlerden etkilenir ve sıcaklık bu abiyotik faktörlerin en önemlilerinden biridir (Ahmadi ve ark. 2014). Sıcaklığın böceklerin gelişme süreleri üzerinde güçlü bir etkisi bulunmaktadır ve doğal düşmanların sıcaklık isteklerini tespit etmek, biyolojik kontrol etmenlerinin kullanımı ve kitle üretimlerinde oldukça önemlidir (Mendes ve ark. 2005). Biyolojik kontrol etmenleri gelişme, üreme ve sağ kalımlarının sağlanması için en uygun olan optimal koşullarda üretilebilirler (Helgadóttir ve ark. 2017).

Kitle üretim programlarında avcı böceğin yetiştirilmesi için kullanılan kültür kapları da üreme ve gelişmeyi etkileyen faktörler arasındadır. Kullanılan yetiştirme kapları doğal düşmanın türüne, dönemine, boyutuna, davranış şekline ve miktarına bağlı olarak tercih edilmelidir. Yetiştirme kapları; böceklerin kaçışına karşı güvenilir, yapılış malzemesi böceklere karşı toksik özellikte olmayan, haddinden fazla sıcak, nem ve koku birikmesini önlemeye yönelik olmalıdır (Külbaş ve Uğur 2015).

Avcı böceklerin kitle olarak üretimi birçok ülkede farklı şirketler tarafından yapılmaktadır. Bu tez çalışmasının amacı, *O. laevigatus*' un yetiştirilmesi üzerine deneyimler kazanmaya çalışarak, ülkemiz açısından önemli olan doğal düşmanların yetiştirilmesinde yeni tekniklerin geliştirilmesine katkı sağlayabilmektir. Bu nedenle laboratuvar şartlarında farklı yetiştirme sıcaklıklarının ve ortamların, önemli bir predatör olan *O. laevigatus*' un yumurtalaması üzerine etkileri konusunda çalışmalar yapılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bonte ve De Clercq (2010a), *E. kuehniella* ve tavuk yumurtası temelli meridik diyetle beslenen avcı böcek *Orius laevigatus*' un üreme kapasitesi ve gelişimi üzerine çeşitli yumurtlama yüzeylerinin ve nem kaynaklarının etkisini araştırmışlardır. *O. laevigatus*' un *E. kuehniella* yumurtaları ve bitki ile beslendiği, ayrıca yumurtalarını bitki üzerine bıraktığı bilinmektedir. Bitki materyalleri üzerine ilave besin eklenmesi, suni besinin besleyici eksikliklerini telafi edemediği görülmüştür. Yapılan çalışmalarda hayatta kalma oranları değerlendirildiğinde, fasulye kapsülleri veya bal mumu kağıtlar, plastik benzeri lipofilik yüzeyler gibi ovipozisyon substratlarının *O. laevigatus*' un yetiştirilmesi için kağıt havludan daha uygun oldukları tespit edilmiştir. Sonuçlar *O. laevigatus*' un bitki materyali yokluğunda nimf gelişimini başarıyla tamamlayabildiğini ve üreme potansiyelini tam olarak gerçekleştirebildiğini göstermiştir. Bununla birlikte, güvenilir ve uygun maliyetli bir yumurtlama yüzeyi bulunmadığında, bitki materyalleri yumurtlama için yeterli olacağını ve yetiştirme yöntemlerinden bitki materyalinin çıkarılması bu türün ve diğer predatör heteropterlerin üretim maliyetini düşürebileceğini belirtmişlerdir.

Hamdan (2015), 26±1°C sıcaklık, %75±5 orantılı nem ve 16L: 8D aydınlanma süresine sahip sabit laboratuvar koşullarında yürüttüğü çalışmada, patlıcan yaprağı üzerinde yetiştirilen tütün beyaz sineği *Bemisia tabaci* ile beslenen avcı böcek *O. laevigatus*' un yaşam periyodunu incelemiştir. *O. laevigatus*' un ortalama yaşam tablosu parametreleri iki ardışık nesil için hesaplanmıştır. Bu parametreler; *O. laevigatus*' un *B. tabaci*' ye karşı predatör olarak kullanım potansiyeline sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Seralardaki patlıcan yetiştiriciliğinde çalışmada kullanılan benzer koşullar sağlanırsa avcı böcek *O. laevigatus*' un, *B. tabaci* popülasyonunu düşürebileceği tespit edilmiştir.

Bonte ve De Clercq (2010b), yaptıkları çalışmada erkek bireylerin yaş ve beslenme farklılıklarının Anthocorid *O. laevigatus*' un üreme kapasitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada kullanılan besinler, *Anagasta kuehniella* yumurtaları ve yumurta sarısına dayalı suni besinler içermektedir. Diyetlerine bakılmaksızın, çiftleşmemiş dişilerde yumurta üretimi görülmemiştir bu da yumurtalık gelişiminin

tamamlanması için çiftleşmenin olması gerektiğini göstermiştir. Erkeklerin besin kaynakları ve yaşlarının dişilerin üreme potansiyelini etkilediği tespit edilmiştir. Hem erkek hem dişiler suni besin ile beslendiğinde, erkek yaşının dişinin yumurta sayıları üzerinde belirgin bir etkisi olduğu görülmüştür. 0 günlük erkeklerle çiftleştirilen dişiler, 8 günlük erkeklerle çiftleştirilen dişilerden daha az yumurta üretmiştir. Erkekler *E. kuehniella* yumurtası ile beslendiğinde, erkek yaşının üreme kapasitesini etkilemediği görülmüştür.

Bonte ve ark. (2012a), yaptıkları laboratuvar çalışmasında avcı böcek *Orius thripoborus* ve avcı böcek *Orius naivashae*' nin gelişmelerinin ve çoğalmalarının üzerine besin ve nem kaynağının etkisini araştırmışlardır. Her iki türü de Güney Afrika' da ki şeker kamışı tarlalarından toplamışlardır. Besin olarak kullanılan un güvesi *Ephestia kuehniella* yumurtalarının nem kaynağı olarak yeşil fasulye kapsülü ile desteklenmesi, parafilm içinde kapsüllenen serbest suya kıyasla, daha hızlı bir nimf gelişimi ve daha iyi nimf sağ kalımı sağlamıştır. Bu sonuçlarda avcı böceklerin fasulye kapsülünden ekstra besin maddeleri alabildiğini düşündürmüştür. Her iki avcı böceğin gelişim ve üreme parametreleri üzerine iki suni besin ve arı polenin etkisi de araştırılmıştır. Her iki *Orius* türünde, tuzlu su karidesi *Artemia franciscana* ve *E. kuehniella* yumurtaları üzerindeki genel gelişim parametrelerinin polenle beslenme parametrelerinden daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, polenle beslenen *O. thripoborus* ve *O. naviashae* nimflerinin yalnızca % 66 ve % 78' inin erginliğe ulaştığı görülmüştür. Genel olarak, denemede kullanılan besinlerden *O. thripoborus*' un gelişimsel ve üreme performansının *O. naivashae*' ye göre daha üstün olduğu belirlenmiştir.

Bonte ve De Clercq (2008), polifag avcı böcek *O. laevigatus*' un üreme ve gelişimi üzerine altı farklı besinin etkilerini karşılaştırmışlardır. *E. kuehniella* yumurtaları ve *A. franciscana* kistleri ile beslenen erginlerin, suni besinlerle beslenen erginlerden daha iyi performans gösterdiği görülmüştür. Suni besinler arasında, karaciğer ve çekilmiş et karışımı besinlerin, yumurta sarısına dayalı meridik diyetlerden daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Yumurta sarısı temelli besinlerle beslenmede gelişme gücü, besinde bulunan yumurta sarısı miktarı ile orantılı olarak değişmektedir. *E. kuehniella* yumurtaları veya yumurta sarısı temelli suni besinlerle beslenen her bir ergin ve nimf ile yapılan

çalışmada, ergin dönemde beslenmenin üreme kapasitesi üzerine etkisinin nimf döneminde ki beslenmeden daha önemli olduğu bulunmuştur. Ergin dönemde en uygun şekilde yapılan bir beslenme ile nimf aşamasındaki kalitesiz suni besinle beslenmeden kaynaklanan eksiklikleri telafi edebilmektedir. Ergin dişilerde canlı kalma sürecindeki yumurtlama, oosit sayıları ve 8 gün sonra bırakılan yumurta sayısı arasında güçlü bir korelasyon olduğu bulunmuştur. Hızlı bir diseksiyon tahlili ile *O. laevigatus*' un beslenmesinde kullanılan besinlerin ekonomik olarak uygunluğu da değerlendirilebilmektedir. Bu yöntemin, ticari olarak üretilen avcı böceğin kalite güvence prosedürünün bir parçası olarak da yararlı olabileceğini belirtmişlerdir.

Arijs ve De Clercq (2004), genel avcı böcek *O. laevigatus* için farklı et ve karaciğer temelli suni besinler hazırlamış ve bu besinlerin uygunluğunu *E. kuehniella* yumurtaları ile karşılaştırmak için çalışma yapmışlardır. Besinlerin kalitesi, böceklerin büyümesi ve yumurtlamasını teşvik etme yeteneği ile ölçülmüştür. Suni besinler üzerinde beslenen nimflerin gelişiminin, kontrol grubunda beslenen nimflerden daha yavaş olduğu görülmüştür. Suni besinlerde nimf gelişimi 15- 15, 9 gün sürerken, kontrol besinde 14, 3 gün sürmüştür. Suni besinle beslenen nimflerde sağ kalım oranı % 68- % 92, 5 arasına değişirken, *E.kuehniella* yumurtaları ile beslenen bireylerde bu değer % 96 olarak bulunmuştur. Bununla birlikte ergin ağırlıkları besin çeşidine göre farklılık göstermemiştir. Karaciğer esaslı besinlerle sağlanan dişi üreme kapasitesi, *E. kuehniella* yumurtaları ile beslenen dişilerin üreme kapasitesine benzer veya biraz daha düşük bulunmuştur. Denemede kullanılan tüm besinlerde yumurtlama ve yumurtadan çıkış oranının benzer olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlar karaciğerin, test edilen besinlerde en önemli bileşen olduğunu ve *O. laevigatus*' un büyümesi ve çoğalmasını sürdürmesi için gerekli besin maddelerini içerdiğini ortaya koymuştur. Çekilmiş sığır eti, yumurta sarısı, sükröz ve C vitamini gibi ek katkı maddeleri *O. laevigatus* için diyetin besin değerini arttırabilir ancak etkileri oldukça azdır. Karaciğer ve yumurta sarısı içeren suni besinlerin ana bileşenler olarak *O. laevigatus*' un ve diğer Heteropter avcı böceklerin kitle üretiminde kullanımında daha uygun olduğu söylenebilir.

Leon Beck ve Coll (2009), *O. laevigatus*' un çiftleşme yöntemlerini ve bu türlerin interseksüel etkileşimlerini araştırmışlardır. Çiftleşmemiş dişilerin hiç yumurta

bırakmadığı ve 105 s kısa çiftleşmelerin yumurta bırakmayı başlatmadığı tespit edilmiştir. Çiftleşmiş dişiler ilk çiftleşmeden 1, 7 ve 14 gün sonra yeniden çiftleşmeden kaçınmışlardır. Dişiler çiftleşmemiş beş erkek birey varlığında, hiç erkek birey olmadığı zamana göre daha az yumurta bırakmışlardır. Çiftleşmemiş bir erkeğin, 1 gün içinde veya çiftleşmeler arasın 1 veya 2 gün aralıklarla 3 çiftleşmemiş dişi ile eşleştiğinde çiftleşme ve dölleme yetenekleri test edilmiştir. Sonuçlar erkeklerin çok eşli olduğunu, sunulan tüm dişi bireyleri başarıyla dölediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, ilk çiftleşmeden sonra dişi bireyin bıraktığı yumurtaların toplam sayısı, daha sonra bıraktığı yumurta sayısına göre oldukça fazla olmuştur. Çiftleşmeler arasında geçen süre erkeklerin üreme gücü üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı gözlenmiştir. Bu sonuçlar ışığında *O. laevigatus*' un kitle yetiştirme ve alana salımı üzerindeki etkileri tartışılmıştır.

Tan ve ark. (2014), avcı böcek *O. sauteri*' nin kitle üretiminde kullanılmak amacıyla en iyi yumurtlama yüzeyini bulmak için 25°C sıcaklık, %65±5 bağıl nem ve 16: 8(L: D) uzun gün aydınlatmalı laboratuvar koşullarında çalışmalar yapmışlardır. Denemede Meksika fasulyesi, soya fasulyesi, bakla filizleri ve Meksika fasulyesinin taze yaprakları olmak üzere 4 farklı yumurtlama yüzeyi kullanılmış ve bulunan sonuçları karşılaştırılmıştır. *O. sauteri*' nin incelenen diğer bitki materyallerine kıyasla meksika fasulyesi filizlerinde daha fazla delik açtığı ve daha fazla yumurta bıraktığı gözlenmiştir. *O. sauteri* dişileri yumurtalarının çoğunu (68 yumurta) Meksika fasulyesine bırakmıştır ve bu bitki materyali üzerinde beslenen dişilerin pre-ovipozisyon süresinin daha kısa olduğu gözlemlenmiştir. Buna ek olarak dört bitki materyali arasında toplam yumurta sayısı ve dişi ömrü bakımında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Meksika fasulyesinin filizleri ve yapraklarında yumurtadan çıkan nimflerin oranları (>%90) soya fasulyesi ve diğer fasulye filizlerinde çıkan nimf sayısına göre daha fazla olmuştur. Bu yüzden *O. sauteri*' nin kitle yetiştiriciliğinde yumurtlama için kullanılacak olan en uygun bitkinin Meksika fasulyesi filizleri olduğunu tespit etmişlerdir.

Honda ve ark. (1998), *E. kuehniella* yumurtaları ile beslenen *O. minutus* ve *O. sauteri* bireylerinin ergin ömür, gelişim ve üreme parametrelerinin belirlenmesi üzerine çalışma

yapmışlardır. Nimf gelişim süresi her iki türde de yaklaşık olarak 12 gün olarak gözlemlenmiş ve cinsiyetler arası da anlamlı bir farklılık görülmemiştir. *O. minutus* ve *O. sauteri*' de sırasıyla doğurganlık oranları 105,36, 68,40, erkek ömür uzunluğu 18,11, 11,50 gün; her iki tür için çiftleşmemiş dişi ömür uzunluğu 16,73, 24,75 gün; yumurtlama süresi ise 13,90, 16,69 gün olarak tespit etmişlerdir.

Ferkovich ve Shapiro (2004), *O. insidiosus*' un beslenmesinde kullanılan suni besinlere eklenen böcek kaynaklı olmayan ve böcek kaynaklı protein ve lipitlerin yumurtlama hızları üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Çözünür proteinler, *Plodia interpunctella* yumurtalarından izole edilmiş, kolon kromatografisiyle tuzdan arındırılmış, liyofilize edilerek ve bir besin takviyesi olarak bireyler üzerinde test edilmiştir. *P. interpunctella* yumurtalarından ekstrakte edilen toplam lipitler bir diyet takviyesi olarak verilmiş ve en bol 3 yağ asidi (palmitic, linoleic ve oleic asit) kombine edilerek ayrı bir besin takviyesi olarak değerlendirilmiştir. Besinde böcek içermeyen kayaklar olarak sığır serum albümin, tavuk ciğeri, sığır ciğeri ve tavuk yumurtası akı kullanılmıştır. *P. interpunctella* yumurtaları, ekleme yapılmamış suni besinler ve ekleme yapılmış olan besinlerle beslenen *O. insidiosus*' un ergin ömrü boyunca dişi başına bırakılan yumurta sayısı kaydedildi. *Plodia* yumurta proteinleri, sığır karaciğeri, sığır serum albümin ve tavuk yumurtası albumin için gerekli konsantrasyonlardan sırasıyla 83, 557 ve 837 kat daha düşük protein konsantrasyonlarında yumurta üretimini ve ortalama yumurtlama gün sayısını önemli ölçüde arttırdığı görülmüştür. *P. interpunctella* yumurtalarından elde edilen çözünür proteinlerin, dişi *O. insidiosus* üremesinde üstün besleyici değer sağladığında karar vermişlerdir.

Baniameri ve ark. (2005), mısır poleni ve *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde beslenen *O. niger*' in, 3 nispi sıcaklıkta (26, 29 ve 32 °C) temel yaşam parametrelerini ölçerek, avcı böceğin kitle salımında başarı olasılığını değerlendirmişlerdir. Fasulye kapsülleri yumurtlama yüzeyi olarak dişi bireylere sunulmuştur. Gerçek çoğalma oranları 26, 29, 32°C sıcaklıklarda sırasıyla 0,113, 0,127 ve 0,157 dişi/ gün olarak hesaplanmıştır. Yumurta, nimf ve erginlerin ölüm oranlarının analizi, sonuç olarak popülasyon artış oranının nimf ölümleriyle engellendiğini ortaya koymuştur. Bu ölümlerin muhtemelen

kannibalizmden kaynaklandığını öne süren araştırmacılar, kitle üretim çalışmalarında bu durumun oluşumunun minimal seviyeye düşürülmesini tavsiye etmektedirler.

Bonte ve ark. (2012b), Anthocorid avcı böcek *O. thripoborus* ve *O. naivashae*' nin farklı sıcaklarda ki gelişim ve üreme özelliklerini araştırmışlardır. Gelişme 12, 15, 23, 25, 29, 33 ve 35 °C sıcaklıklarda incelenmiş ve her iki türün yumurtaları da 12 °C' de açılmamıştır. Nimf sağ kalımı *O. naivashae* için 15°C, *O. thripoborus* için 33 ve 35 °C' de oldukça düşük olmuştur. Artan sıcaklık ile birlikte dişi ve erkeklerin toplam gelişim süreleri kısalmıştır. Çizgisel gün- derece modeline dayalı olarak, yumurta ve nimf gelişimi için alt eşik sıcaklıklarının *O. thripoborus* için 9,4 ve 10,2 °C, *O. naivashae* için 11,3 ve 11,8 °C olduğu tespit edilmiştir. Ergin üreme potansiyeli 15, 19, 25 ve 33 °C sıcaklıklarda değerlendirilmiştir. *O. thripoborus* ve *O. naivashae* için en yüksek doğurganlık 25 °C' de gözlenmiştir. 15 °C' de *O. thripoborus* dişilerinin yarısı yumurtladığı görülmüştür. *O. naivashae* dişileri ise sadece verimsiz yumurtalar bırakmışlardır. Bununla birlikte; 33°C' de *O. naivashae* dişilerinin çoğu yumurta bırakırken, *O. thripoborus* dişilerinde yumurtlama görülmemiştir. Yapılan gözlemler, *O. thripoborus*' un *O. naivashae*' ye kıyasla daha serin sıcaklık aralığına ihtiyaç duyduğunu göstermektedir.

Maeda ve ark. (2016), yaptıkları çalışmada *O. minutus*' un sex feromonlarını izleme aktivitesinin değerlendirilmesi için davranış testleri ve kokularda ki temel kimyasal bileşenlerin belirlenmesi için kimyasal analizler yapılmıştır. Erkeklerin, nimf veya olgunlaşmamış dişilerden gelen kokuları değil, çiftleşmemiş ergin dişilerin izini sürdükleri tespit edilmiştir. Dişi tepkileri erkeklerden daha zayıf olmasına rağmen, erkeklerden gelen kokulara tamamen ilgisiz kalmamışlardır. Dişilerin geride bıraktığı kokuların aktivitesi en az 46 saat sürmektedir. Erkekler çiftleşme deneyiminden bağımsız olarak bu kokulara tepki göstermişlerdir. Dişi *O. minutus* izlerinde bir cinsiyet feromonunun bulunduğu tespitinin ardından aktif kimyasalları izole etmek için biyolojik tahlil yapılmıştır. Silika jel üzerindeki damıtmadan sonra, ayrılan n- heksanın erkekler için biyolojik aktivitesinin olduğu bulunmuştur.

Cocuzza ve ark. (1997), Anthocorid avcı böcek *O. laevigatus* ve *O. albidipennis*' in ömür uzunluğu ve üreme potansiyelinin belirlenmesi amacıyla laboratuvar koşullarında incelemeler yapmışlardır. Avcı böceklerin beslenmesinde üç farklı besin kullanılmıştır. Bunlar; *Ephestia kuehniella* yumurtaları, *Ephestia kuehniella* yumurtaları ile polen karışımı ve yalnızca polendir. Yumurtlama yüzeyi ve nem kaynağı olarak İspanyol biberi (*Capsicum annuum*) kullanılmıştır. Tüm uygulamalarda *O. laevigatus*' un toplam doğurganlık, yumurtlama periyodu ve dişi ömrünün, *O. albidipennis*' ten daha fazla olduğu gözlenmiştir. *E. kuehniella* yumurtaları polen ile desteklendiğinde *O. albidipennis*' in toplam doğurganlık oranı yaklaşık %40 oranında artmıştır. *O. albidipennis* dişilerinin sadece polenle beslenenleri, hem polen hem *E. kuehniella* yumurtalarıyla beslenenlere kıyasla beş kat daha az yumurta bırakmıştır. Ayrıca, sadece polen ile beslenen dişilerin ömürlerinin kısaldığı görülmüştür. *E. kuehniella* yumurtaları polen ile desteklendiğinde *O. laevigatus*' un ömür uzunluğu ve üremesi üzerinde etkili olmadığı görülmüştür. *O. laevigatus*' ta sadece polen ile beslenen dişilerin yumurta üretimi yaklaşık %60 oranında azalmıştır ancak ömür uzunlukları *E. kuehniella* yumurtaları ile beslenen bireylere benzer olmuştur. Her iki türde de preovipozisyon periyodu ve yumurtadan çıkışlarda besinlere göre bir farklılık görülmemiştir. Her iki Anthocorid türünde alternatif besin veya ek besin olarak polen kullanımı entegre kontrol programlarında pratik olarak kullanımı ile bağlantısı tartışılmaktadır.

Musolin ve ark. (2004), *O. strigicollis*' in yumurtlama ve ergin ömrü üzerine sıcaklık ve gün uzunluğunun etkisi laboratuvar koşullarında araştırmışlardır. 20 °C' de kısa gündün (10: 14 (L: D) saat) uzun güne (14: 10 (L: D) saat) ışık periyodunun uzatılması yumurta sayısında artışa neden olmuştur ancak fotoperiyodun daha da uzatılması ile kısmen de olsa bir azalma gözlenmiştir. 24°C sıcaklıkta ise 20°C' ye göre daha ters bir eğilim kaydedilmiştir. 28°C sıcaklıkta ise 20°C' ye göre daha ters bir eğilim kaydedilmiştir. 28°C sıcaklıkta diyapoz baskılanmıştır. Mevsimsel döngü ve diyapoz girme eğilimi diğer *Orius* türleri ve *O. strigicollis*' in diğer coğrafi popülasyonları ile karşılaştırılmıştır. Diyapoz ile ilgili özelliklerin biyolojik mücadele üzerindeki etkileri tartışılmaktadır.

Alauzet ve ark. (1994), *O.laevigatus*' un 15, 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda ki nimf ve ergin gelişim ve üreme özellikleri üzerine inceleme yapmışlardır. Sıcaklık *O.*

laevigatus' un gelişim ve üreme biyolojisini büyük ölçüde etkilemektedir. En düşük gelişim eşiği 10,6 °C' dir. Test edilen daha yüksek diğer sıcaklıklara kıyasla üreme 15°C' de büyük oranda azalmıştır. *O. laevigatus* nispeten yüksek sıcaklık koşullarına daha iyi adapte olmaktadır. En iyi gelişme ve üreme potansiyeli 20°C ile 30°C arasında görülmüştür; 26°C sıcaklığın *O. laevigatus* için en uygun sıcaklık olduğu gözlenmiştir. McCaffrey ve Horsburgh (1986), *Orius insidiosus*' un yumurta ve nimf gelişimini 17, 23, 29 ve 35 °C sıcaklık koşullarında incelemişlerdir. *O. insidiosus* gelişim hızı ile sıcaklık arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Yumurta için gelişim eşik sıcaklığı 10,2°C, her bir nimf dönemi için gelişim eşik sıcaklığı sırasıyla 8,9, 7,5, 10,7, 12,4, 9,9 °C olarak bulunmuştur. Nimf gelişimi için ortalama gelişim eşik sıcaklığı 10,0 °C olarak tespit edilmiştir.

Arnó ve ark. (2008), aynı bitki üzerinde beyaz sinek *Bemisia tabaci* ve thrips *Frankliniella occidentalis* bulunduğu zaman, bu zararlıların predatörleri olan *O. laevigatus* ve *O. majuculus*' un biyolojik kontrol etmeni olarak potansiyellerini incelemek için bu çalışmayı yürütmüşlerdir. Laboratuvar deneyler; (1) Her iki *Orius* türünün ergin ve nimfine sunulan beyaz sineğin hangi gelişim evrelerini besin olarak kabul ettiklerini, (2) Her iki *Orius* türüne de sadece beyaz sinek nimfleri besin olarak sunulduğunda post embriyonik dönemin süresi, (3) *B. tabaci* ve *F. occidentalis*' in her biri için, *O. laevigatus* ve *O. majuculus*' un nimf ve erginlerinin tercihini belirlemek için yapılmıştır. Sonuçlar, her iki *Orius* türünde beyaz sineğin yumurta, nimf ve ergini üzerinde beslenme eğiliminde olduğunu ve sadece *B. tabaci* nimfleri ile avcı böceklerin ergin öncesi gelişim dönemini tamamlayabildikleri görülmüştür. Bu avcı böcekler eş zamanlı olarak thrips larvası, beyaz sinek yumurta, nimf ve ergini sunulduğunda *F. occidentalis*' i tercih ettikleri görülmüştür fakat aynı zamanda *O. majuculus* erginleri deneyin sonunda beyaz sinek popülasyonununun %59' unu öldürmüştür. Bu sonuçlar, bu *Orius* türlerinin *B. tabaci* ve *F. occidentalis*' in bir arada bulunduğu bitkilerde başarılı bir şekilde biyolojik kontrol etmeni olarak kullanılabileceklerini düşündürmektedir.

Helgado'ttir ve ark. (2017), ticari olarak mevcut olan biyolojik kontrol etmeni *O. majuculus*' u tüm gelişim evrelerinde üç sıcaklıkta (12, 16 ve 20°C) yetiştirmişlerdir.

Elma yaprak biti *Dysaphis plantapinea* dişileri üzerinde avcı böceğin avlanma performansının değerlendirmesi yine aynı sıcaklıklarda (12, 16 ve 20°C) yapılmıştır. Ayrıca, kısa süreli uygulamaların benzer etkiler gösterip göstermeyeceğini belirlemek için son nimf evresi süresince düşük sıcaklık uygulamalarının etkileri test edilmiştir. Test edilen tüm sıcaklıklarda avlanma kapasitelerine bakıldığında 12°C' de en düşük, 20°C' de en yüksek olduğu görülmüştür. Dolayısıyla, avcı böceği düşük sıcaklıklarda yetiştirmenin avlanma performansı üzerinde olumsuz etkiler oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, düşük sıcaklıklarda nimflerin ölüm oranlarında da artış olduğunu gözlemlenmiştir.

Nakata (1995), *O. sauteri* erginlerinin vücut boyutları ve yumurta, nimf gelişimi üzerine dört farklı sıcaklığın etkisini araştırmak için çalışma yürütmüştür. Denemeler 16L: 8D ışıklandırma periyodu ve 15, 22, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda laboratuvar koşullarında yapılmıştır. Patates yaprakları üzerinde bulunan *Myzus persicae*' nin birinci ve ikinci dönem nimfleri avcı böceğe besin olarak sunulmuştur. 15, 22, 25 ve 30°C sıcaklıklarda avcı böceğin ortalama gelişim süreleri sırasıyla, yumurta için 15,2, 5,2, 4,3 ve 3,1 gün, nimf için 48,2, 14,7, 11,6 ve 8,8 gün, yumurtadan ergin ortaya çıkışı için geçen zaman ise 63,4, 19,9, 15,9 ve 11,9 olarak tespit edilmiştir. Gelişim eşiği ve etkili toplam sıcaklık dereceleri yumurta için 11°C ve 58,8 gün-derece; nimf için 11,3°C ve 163,9 gün-derece; yumurtadan ergin oluşumuna kadar ise 11,4°C ve 220,9 gün- derece olarak hesaplanmıştır. Her bir sıcaklık derecesi için dişilerin vücut boyutunun erkeklerden daha büyük olduğu görülmüştür. Sıcaklığın artışıyla birlikte erkek ve dişilerin vücut boyutlarının küçüldüğü tespit edilmiştir.

Nagai ve Yano (1999), *Thrips palmi* (Thysanoptera; Thripidae) larvaları üzerinde beslenen avcı böcek *O. sauteri*' nin üreme ve gelişimi üzerine dört farklı sıcaklığın (15, 20, 25 ve 30°C) etkisini incelemişlerdir. Etkili toplam sıcaklık ve gelişim eşiği sırasıyla yumurta için 62,1 gün- derece ve 11,1°C; nimf için 180,8 gün- derece ve 10,3°C olarak hesaplanmıştır. Yumurta ölüm oranı %7,1 veya daha az olmuştur. Her iki cinsiyetin erginlerinin ömür uzunluğu 15°C' de en yüksek, 30°C' de en düşük olarak tespit edilmiştir. Dişi doğurganlığının 25°C' de en yüksek düzeye ulaştığı gözlemlenmiştir.

Kakimoto ve ark. (2005), *E. kuehniella* yumurtaları ile beslenen üç farklı *Orius* türü; *O. minutus*, *O. strigicollis* ve *O. sauteri*' nin farklı sıcaklıklarda ki (17, 20, 23, 26 ve 29 °C) üreme potansiyelini değerlendirmek amacıyla çalışma yapmışlardır. 17, 20, 23, ve 26 °C sıcaklıklarda *O. minutus*' un üreme oranı diğer iki türden daha fazla olmuştur ve 29 °C' de üç tür arasından üreme oranı en yüksek olan *O. strigicollis* olarak tespit edilmiştir. Üreme oranları arasındaki farklılıklar 29°C' de en yüksektir. 17°C' den 26°C' ye kadar üç türün bireyleri arasında doğal artış oranı bakımından belirgin bir farklılık bulunmasa da, 29°C' de *O. strigicollis* için bu oran *O. sauteri* ve *O. minutus*' tan çok daha fazla olmuştur. Bu sonuçlar üç türün üreme potansiyellerinde ki spesifik farklılıkların, sıcaklık arttıkça daha fazla olma eğiliminde olduğunu göstermiştir. Bu nedenle *O. strigicollis*' i, *O. sauteri* ve *O. minutus*' tan daha geniş bir sıcaklık aralığında yetiştirmenin avantajlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Mendes ve ark. (2005), farklı sıcaklıkların *O. insidiosus*' un gelişme süreleri üzerine etkisini ve avcı böceğin termal sıcaklık gereksinimini belirlemek amacıyla çalışma yapmışlardır. Denemeler , ışıklanma süresinin 12 saat olduğu, %70±10 orantılı nem ve 16, 19, 22, 25, 28 ve 31±1°C sıcaklıklarda iklim odalarında yürütülmüştür. Avcı böceğin beslenmesinde *Angasta kuehniella* yumurtaları kullanılmıştır. *Orius*' un tüm nimf dönemlerinde ki gelişme süreleri sıcaklıktan etkilenmiştir, sıcaklığın artmasıyla gelişme sürelerinin kısaldığı görülmüştür. 16, 19, 22, 25, 28 ve 31°C' de ki embriyonik dönem sırasıyla 14,0, 8,9, 6,6, 4,8, 3,9 ve 3,3 gün sürmüştür. Erkek ve dişilerin 25°C' de ki gelişim süreleri yaklaşık 12 gün olarak gözlemlenmiştir. Gelişme eşiği yumurta evresi için 11,78°C, nimf dönemi için 12,27°C ve ergin dönem için ise 13,03 °C olarak hesaplanmıştır. Termal sıcaklık gereksinimleri ise yumurta dönemi için 63,75 gün-derece, nimf dönemi için 161,97 gün-derece ve ergin dönem için 157,24 gün-derece olarak hesaplanmıştır. *O. insidiosus*' un gelişimi için en uygun sıcaklığın 25°C olduğu tespit edilmiştir.

Sengonca ve ark. (2008), yürüttükleri çalışmada *Aphis fabae*, *Aphis gossypii*, *Acyrtosiphon pisum*, *Myzus persicae* ve *Aphis pomi* üzerinde beslenen avcı böcek *O. similis*' in gelişim, ömür, ölüm oranı ve üreme parametlerini değerlendirmişlerdir. Avın türü, avın bulunduğu konukçu bitki ve dişilerin yaşı, *O. similis*' in embriyonik gelişim

süreci üzerinde etkili olmuştur. Nimf gelişim süreci avın türüne ve konukçu bitkiye göre belirgin farklılık göstermiştir. Her iki cinsiyette de ortalama nimf gelişim süresi diğer afit türleriyle beslenen bireylere göre *A. pomi* ile beslenen bireylerde daha kısa olmuştur (dişi 14 gün, erkek 14, 4 gün). Gelişim sürecinde toplam ölüm oranında av ve bitki türlerinde ki farklılıktan etkilenmiştir. *O. similis* av olarak farklı afit türleri ile beslenerek gelişmiş ve ergin aşamaya geçmeyi başarmıştır. Predatörün cinsiyeti ve av olarak farklı afit türleriyle beslenmesi ömür uzunluğunu önemli ölçüde etkilemiştir, *A. gossypii* ile beslenen çiftleşmemiş dişilerin ömrü maksimum seviyeye ulaşmıştır. Preovipozisyon ve ovipozisyon dönemi önemli ölçüde av türlerine bağlı olarak değişmiştir. Dişiler ergin olduktan 4- 6 gün sonra yumurtlamaya başlamış ve *A. pisum* ile beslenen dişiler dişi başına 161,3 yumurta bırakarak ortalama üreme oranı açısından en yüksek değere ulaştığı gözlenmiştir. Farklı afit türleriyle beslenen bu avcı böceğin gelişim ve üreme kabiliyeti, seralardaki afitlerin biyolojik kontrolünde pratik kullanımı ile bağlantılı olarak ele alınmasına dikkat çekmişlerdir.

De Puyssseleyr ve ark. (2011), yaptıkları bu çalışmada *O. laevigatus* erginlerinin domates bitkisi üzerinde *F. occidentalis* beslenmesine karşı bitkinin direncini arttırabileceğini göstermiştir. Avcı böcek doku içerisine yumurtlama esnasında Jasmonic Asit (JA) adı verilen bir salgının oluşumuna neden olarak, thripslerin beslenmesinde azalmaya yol açmıştır. Avcı böceğin yumurtaları veya yumurtlama esnasında bitki dokusundaki delinen yerleri çevreleyen, yaralanmaya tepki olarak oluşan, H₂O₂' nin güçlü birikimi görülmüştür. Benzer şekilde erginlerin varlığı da yara tepkisinin başlıca göstergesi olan proteinaz inhibitörü II' nin birikmesine neden olur. Avcı böceğin bitki dokusunda salgılanmasına neden olduğu bu salgılar zararlı böceklerin beslenme hasarında düşüşe sebep olduğu düşünülmektedir.

Nishimori ve ark. (2016), biyolojik kontrol etmeni *O. strigicollis* yetiştirilmesinde un güvesi *Ephestia kuehniella* yumurtalarına alternatif besin olarak tuzlu su karidesi *Artemia salina* kistlerinin kullanımını araştırmışlardır. *Artemia* kistleri ile beslenen nimflerin gelişme süresi, *Ephestia kuehniella* yumurtaları ile beslenen nimflerin gelişme süresinden biraz fazla olsa da, bu fark yaklaşık 1 gün olarak tespit edilmiştir. İki besinle beslenen *O. strigicollis* bireylerinde nimf sağ kalım ve gelişimin benzer olduğu

görülmüştür. Üreme özellikleri bakımından, *E. kuehniella* yumurtaları veya kabuklu *Artemia* kistleri ile beslenenlerden daha iyi performans gösterdiği gözlenmiştir. Kabuklu karides kistleri *O. strigicollis*' in güvenilir ve ekonomik olarak yetiştirilmesinde alternatif besin olarak kullanımının yararlı olacağını öne sürmüşlerdir.

Arijs ve De Clercq (2001), yürüttükleri çalışmada un güvesi *E. kuehniella* yumurtaları ve tuzlu su karidesi *A. franciscana* ile beslenmenin *O. laevigatus*' un gelişimi ve üremesi üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Kistler avcı böceğin başarılı bir şekilde gelişimini sağlamak için hidrate edilmiştir (su içerisinde bekletilmiştir). Dekapsüle edilmiş kistlerle beslenen avcı böceğin gelişme süresi; *E. kuehniella* yumurtaları veya dekapüle edilmemiş kistlerle beslenenlere göre daha kısa sürmüştür ancak ergin ağırlıkları hepsinde benzer olduğu görülmüştür. Doygun tuzlu su içerisinde bekletilen dekapüle kistlerle beslenen avcı böcekler, un güvesi yumurtalarıyla beslenenlerle benzer şekilde gelişmiştir ancak elde edilen dişilerin vücut ağırlıklarının daha düşük olduğu gözlenmiştir. Dekapsüle edilmeyen *A. franciscana* kistleri ile beslenen *O. laevigatus* nimflerinin sağ kalım oranı %56 iken dekapüle edilmiş kistler veya *E. kuehniella* yumurtaları ile beslenen nimflerin sağ kalım oranı %79-88 olarak tespit edilmiştir. Dekapsüle kistler üzerinde beslenen dişilerin doğurganlık ve toplam yumurtlama oranları un güvesi yumurtalarıyla beslenenlere benzer olduğu görülmüştür (Toplam yumurtlama dişi başına 125 yumurta, doğurganlık dişi başına günlük 3,5 yumurta). Tuzlu su içerisinde bekletilen dekapüle kistlerle beslenen dişiler, dişi başına yaklaşık 57 yumurta daha az yumurtlamışlardır. Dondurulmuş dekapüle ve hidrate edilmiş kistlerle beslenen avcı böceğin doğurganlığı *E. kuehniella* yumurtaları ile beslenen bireylere benzer olmuştur ancak gelişim oranları daha düşük olarak gözlenmiştir. Arijs ve Clercq (2001), yaptıkları bu çalışma ile avcı böcek *Orius*' un kitle üretiminde kullanılan tuzlu su karidesi kistlerinin besin değerini ve ekonomik olarak uygulanabilirliğini tartışmışlardır.

Cocuzza ve ark. (1997), *O. laevigatus* ve *O. albidipennis*' in üreme ve gelişime ve batı çiçek thripsisi *F. occidentalis*' le avlanma etkinliğine karşı 3 sabit sıcaklığın (15, 25 ve 35 °C) etkisi laboratuvar koşullarında araştırılmıştır. Küçük köklü İspanyol biberi (*Capsicum annuum* L.) yumurtlama yüzeyi ve nem kaynağı olarak yetiştirme kaplarında

kullanılmıştır. Her iki türün yumurta ve nimf canlılığı 25 ve 35°C' de daha yüksek olmuştur. 15°C' de *O. albidipennis* yumurtalarının hiçbiri açılmamıştır ve olgunlaşmamış safhayı tamamlayan nimf sayısı oldukça düşük olmuştur. 15°C' de türler arasında nimf gelişim zamanı için önemli bir farklılık gözlenmemiştir fakat 25 ve 35°C' de *O. laevigatus* nimflerinin gelişimi *O. albidipennis*' den daha uzun sürmüştür. 15 ve 35°C'de *O. albidipennis* dişileri *O. laevigatus* dişilerinden daha uzun yaşamıştır ancak 25°C' de anlamlı bir farklılık görülmemiştir. *O. albidipennis*' in üreme kapasitesi 15°C' de önemli ölçüde azalmış, *O. laevigatus* ise en yüksek üreme eşiğine yaklaşmıştır. Doğurganlık her iki tür içinde 25°C' de en yüksek düzeye ulaştığı tespit edilmiştir. 15°C' de popülasyon artış hızı her iki tür içinde düşük seviyede kalmıştır. *O. albidipennis*' de sıcaklık artışı ile popülasyon hızının arttığı görülmüştür (25°C' de 0,121 ve 35°C' de 0,202) ancak *O. laevigatus*' ta bu değer 25°C' de en yüksek değere ulaşmış (0,105), 35°C' de ise azalma gösterdiği gözlenmiştir (0,051). 15 ve 25°C' de *O. laevigatus* erginleri, *O. albidipennis*' ten daha fazla *F. occidentalis* ergini tüketmiştir fakat 35°C' de *O. albidipennis*' in avcılık yeteneğinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Yine de yapılan tüm sıcaklık denemelerinde *O. laevigatus* erginleri, *O. albidipennis* erginlerinde daha fazla av tükettiği belirlenmiştir. Her iki avcı böceğin farklı sıcaklıklarda ki performansının değerlendirildiği bu çalışmadan elde edilen sonuçların, entegre zararlı yönetimi programlarında uygulanabilirlik açısından ele alınması gerektiğini belirtmişlerdir.

Tommasini ve Nicoli (1993), 26±1 °C, %80±5 nem ve 16 sa uzun gün aydınlatmalı laboratuvar koşullarında, çiçek thripsi *F. occidentalis* ve un güvesi *E. kuehniella* yumurtaları ile beslenen 4 *Orius* türünü; *O. majuculus*, *O. niger*, *O. insidiosus*, *O. laevigatus*' u test etmişlerdir. Tüm türlerde *E. kuehniella* üzerinde beslenen dişilerin, *F. occidentalis* ile beslenen dişilerden daha uzun süre yaşadığı ve daha fazla yumurta bıraktığı gözlenmiştir. Her iki av üzerinde beslenen *O. niger*' in diğer türlere kıyasla, daha az yumurta bıraktığı, bu yüzden test edilen koşullarda kitle üretim için en az uygunluğa sahip tür olduğu görülmüştür.

Sanchez ve Lacasa (2002), thrips kontrol programlarında, *O. laevigatus* ve *O. albidipennis*' in kullanımlarını ve sıcaklık ile ilgili olan ilişkilerini incelemek için

araştırma yapmışlardır. Her iki Anthocoridinde gelişme süreleri ve üreme parametreleri 20, 25, 30 ve 35 °C' de değerlendirilmiştir. *O. laevigatus* ve *O. albidipennis*' in ergin öncesi dönem için gelişme süreleri sırasıyla 20°C' de 34,6 ve 37,2 gün; 35°C' de 12,3 ve 10,2 gün arasında değişmektedir. Gelişmede en düşük sıcaklık eşiği *O. albidipennis*' de (14,2±0,9°C), *O. laevigatus*' a (11,3±0,7°C) göre önemli ölçüde yüksek olmuştur. Her iki Anthocorid türünde 20, 25 ve 30°C' de üremeleri arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. 35°C' de *O. albidipennis*' in doğurganlığı *O. laevigatus* 'tan daha yüksek olarak bulunmuştur. *O. albidipennis* ve *O. laevigatus* için üst üreme eşik sıcaklıkları sırasıyla 40,9±0,3 ve 35,5±0,1°C olarak hesaplanmıştır.

Büyük ve Kazak (2010), avcı böcek *O. albidipennis* 'in 25±1 °C sıcaklık ve %65±5 orantılı nem koşullarında ortalama yumurta açılımı, ergin öncesi gelişim, preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ve ergin dişi ömürü sırasıyla 4,14±0,75, 13,98±1,28, 3,72±0,81, 26,22±2,88, 7,37±1,39 ve 37,31±1,79 gün olarak bulunmuştur. Yumurtlama periyodu boyunca dişi başına bırakılan yumurta sayısı 85,07±10,64 adet ve % 69,01±6,29 yumurta açılma oranı tespit edilmiştir.

Pehlivan ve ark. (2017), *E. kuehniella* yumurtaları ile beslenen avcı böcek *O. niger* ve *O. vicinus*' un, biyolojik özellikleri ve av tüketim kapasitelerini belirlemek için laboratuvar denemeleri yürütmüşlerdir. Her iki avcı türünde de yumurtadan yeni çıkan 1. dönem larvalar beslenmiş ve ergin olana kadar günde bir defa ergin olduktan sonra günde 3 defa kontrol edilerek tükettikleri yumurtalar, erginlerin bıraktıkları yumurta ve biyolojik dönemlerini kaydetmişlerdir. Yapılan denemeler sonucunda *O. niger* ve *O. vicinus*' un sırasıyla preovipozisyon süreleri 8,41±1,25; 5,14±0,52 gün, ovipozisyon süreleri 17,08±1,94; 22±1,13 gün ve ergin dişilerin bıraktıkları yumurta sayıları 45,75±8,29 yumurta/dişi; 147,21±15,1 yumurta/dişi bulunarak aralarında istatistiki olarak fark bulunurken, postovipozisyon süreleri 6,91±0,55; 8,79±1,28 ve bireylerin tükettikleri yumurta sayıları arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Sonuç olarak, *O. vicinus* preovipozisyon süresinin daha kısa, oviposiyon süresinin daha uzun olması ve ayrıca üreme gücünün daha yüksek olması nedeniyle potansiyel biyolojik mücadele etmeni olarak değerlendirilebileceğini belirtmişlerdir.

Tuan ve ark. (2016), *Cadra cautella* (Lepidoptera: Pyralidae) ve *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) yumurtaları üzerinde beslenen *O. strigicollis*' in 25 ± 1 °C sıcaklıkta ki avcılık yeteneği ve yaşam tablosunu belirlemek amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. *C. cautella* yumurtaları ile beslenen *O. strigicollis* bireylerinde, *T. urticae* yumurtaları ile beslenen bireylere göre daha yüksek oranda sağ kalım ve gelişim gözlenmiştir. *C. cautella* yumurtaları ile beslenen *O. strigicollis*' in doğurganlığı, *T. urticae* yumurtaları üzerinde beslenen dişilere göre ortalama 13,2 kat daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Nimf döneminde *T. urticae* yumurtaları ile beslenen avcı böceğin tüketim oranı, güve yumurtaları ile beslenen nimflere göre 9 kat daha fazla olarak tespit edilmiştir. Avcı böceğin bir yumurta üretimi için tüketmesi gereken av yumurta sayısı; *T. urticae* için 604,6, *C. cautella* için ise 6,0 yumurta olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar ışığında avcı böcek üretiminin sağlanmasında *C. cautella* yumurtalarının alternatif bir besin kaynağı olarak kullanılabilceğini belirtmişlerdir.

Chyzik ve ark. (1995), yaptıkları laboratuvar çalışmasında *O. albidipennis*' in ergin ömrü, üremesi ve günlük yumurtlama oranını incelemişlerdir. Avcı böceğin beslenmesinde *T. urticae*, *T. tabaci* ve *E. cautella* yumurtaları olmak üzere iç farklı besin kullanılmıştır. Thripsle beslenen bireylerin canlılık oranı %98,7, doğurganlığı dişi başına 217,2 yumurta; *E. cautella* yumurtaları ile beslenen bireylerin canlılık oranı %84,6, doğurganlığı dişi başına 184,1 yumurta; akarla beslenen bireylerin canlılık oranı %40,4, doğurganlığı ise dişi başına 110,9 yumurta olarak tespit edilmiştir. *E. kuehniella* yumurtaları ile beslenen dişilerin ömrü (63,0 gün), thrips (45,1 gün) ve akar (35,1 gün) ile beslenen bireylerden daha uzun olmuştur. Erkeklerin ömür uzunluğu bakımından ise besinler arasında anlamlı bir farklılık gözlemlenmediğini belirtmişlerdir.

Wang ve ark. (2014), *O. sauteri*' nin dört yaprak biti türü, çiçek thripsi ve iki noktalı kırmızı örümcek üzerindeki gelişim ve üreme performanslarını karşılaştırmak için çalışma yürütmüşlerdir. Thrips, avcı böcek için diğer çalışma sonuçlarıyla uyumlu olacak şekilde en uygun av türü olarak belirlenmiştir. En hızlı gelişim, en büyük ergin vücut boyu, en kısa yumurtlama süresi, en yüksek doğurganlık ve en uzun ergin ömrü *F. occidentalis* ile beslenen bireylerde gözlemlenmiştir. İkinci sırada ki en uygun av ise *T. urticae* olmuştur. Dört afit türü arasında en uygun *Myzus persicae*, en az uygunluğu ise

Aphis gossypii göstermiştir. Diğer iki afit türü *Aphis craccivara* ve *Megoura japonica* ise orta derece de uygunluğa sahip olarak gözlenmişlerdir.

Vacante ve ark. (1997), çeşitli besinlerle beslenen avcı böcek *O. laevigatus* ve *O. albidipennis*' in nimf gelişim ve sağ kalımlarını gözlemek amacıyla laboratuvar koşullarında incelemeler yapmışlardır. Denemelerde, *E. kuehniella* yumurtaları; *E. kuehniella* yumurtaları ve çiçek poleni karışımı; sadece çiçek poleni karışımı; tatlı biber (*Capsicum annuum* L.) çiçeklerinin poleni ve tatlı biber bitkisi olmak üzere beş farklı besinin etkileri karşılaştırılmıştır. *E. kuehniella* yumurtalarını içeren besinlerle beslenen avcı böceklerin yüksek bir yüzdesinin nimf gelişimlerini başarıyla tamamladıkları görülmüştür. Tatlı biber poleni ile beslenen bireylerdeki sağ kalım yüzdeleri *O. laevigatus* için %65, *O. albidipennis* için %38 olarak tespit edilmiştir. Karışık çiçek poleni ve tatlı biber bitkileriyle beslenen nimfler, her iki türde de nimf dönemlerini tamamlayamadıkları gözlenmiştir. *E. kuehniella* yumurtalarını içeren besinlerle beslenen bireylerde gelişimin belirgin şekilde hızlı olduğu tespit edilmiştir.

Zhang ve ark. (2012), %75±5 nem ve 14 saat gündüz aydınlatmalı laboratuvar koşullarında 25, 28 ve 31°C olmak üzere üç sabit sıcaklıkta *T. cinnabarinus* ile beslenen avcı böcek *O. similis*' in gelişim özelliklerini incelemişlerdir. *O. similis* denen en üç sıcaklıkta, en iyi gelişimi 28°C' de göstermiştir. 28°C' de nimflerin canlılığı %75,57 oranında en yüksek, 21,1 gün ile dişilerde en uzun yumurtlama süresi, 40,3 yumurta ile en yüksek doğurganlık ve en yüksek doğal artış tespit edilmiştir. Bunlara ek olarak *O. similis*' in saldırı hızı ve avcılık kapasitesinin (24 saatte böcek başına 30,7 akar) 28°C' de en yüksek olduğunu gözlemlemişlerdir.

De Clercq ve ark. (2005), yaptıkları denemede tuzlu su karidesi *A. franciscana*' nın dekapsüle kistleri ve *E. kuehniella* yumurtalarını *O. laevigatus*' u yetiştirmek için kullanmışlardır. Besin nimf sağ kalımı üzerinde anlamlı bir fark yaratmamıştır ancak *E. kuehniella* yumurtalarıyla beslenen nimflerde (12, 2 gün) nimf döneminde *Artemia* kistleri ile beslenenlere göre 0,7-1,6 gün daha kısa olmuştur. Her iki besinle beslenen dişilerde doğurganlık (dişi başına 142-187 yumurta) benzer olarak gözlemlenmiştir. *Artemia* kistleri ile *E. kuehniella* yumurtalarının biyokimyasal içeriklerini

karşılaştırıldığı çalışmada, benzer miktarda protein içerdiklerini tespit etmişlerdir. *E. kuehniella* yumurtalarının yağ asidi profillerinde ki bazı farklılıkları ile tuzlu su karidesi kistlerine göre neredeyse üç kat daha fazla zengin yağ asitleri içerdiği görülmüştür. Üçüncü nesil *O. lavigatus*' un *Artemia* kistleri ile beslenen nimflerinin gelişimi *E. kuehniella* yumurtaları ile beslenen nimflere göre yaklaşık %18 oranında daha uzun sürmüştür ve erginlerin ömrü de daha kısa olmuştur. Buna ek olarak *Artemia* kistleri ile beslenen üçüncü nesil dişiler *E. kuehniella* ile beslenen dişilere göre %60 oranında daha az yumurta üretmiştir. Çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde, *Artemia* kistlerinin *O. laevigatus*' un kitle üretiminde bir takviye olarak kullanılabileceğini ancak avcı böceğin uzun süreli kitle üretimi için uygun bir gıda olmayabileceğini belirtmişlerdir.

Carvalho ve ark. (2010), yürüttükleri çalışmada *O. insidiosus* için yumurtalama yüzeyi olabilecek bitkileri değerlendirmişlerdir. Çalışmalar 25 ± 2 °C, 70 ± 10 nem ve 12 saat gündüz aydınlatmalı iklim odalarında yürütülmüştür. Yumurtlama yüzeyi olarak fasulye filizleri (*Phaseolus vulgaris* L.), soya fasulyesi filizi (*Glycine max* L.), patates filizi (*Solanum tuberosum* L.), fasulye kapsülleri (*Phaseolus vulgaris* L.) ve *Bidens pilosa*' nın çiçek salkımları kullanılmıştır. Değerlendirilen tüm bitkilere dişilerin yumurtladığı gözlenmiştir. Ancak fasulye filizleri (günde 4,3 yumurta) ve soya fasulyesi filizlerine (günde 3,9 yumurta) bırakılan yumurtaların diğer bitkilerle kıyaslandığında daha fazla olduğu tespit edilmiştir. *O. insidiosus* erginlerinin yetiştirilmesinde en düşük canlılık değerleri, %75,1 ve %71,7 olmak üzere sırasıyla patates filizleri ve fasulye kapsüllerinde gözlenmiştir. *O. insidiosus*' u üretmek için fasulye ve soya fasulyesi filizlerinin uygun olduğu görülmüştür ve bu bitkilerin üretimi için geniş alanlar gerekmemesi ve yıl boyunca gerekli koşullar sağlandığı sürece üretilebilmelerinin ek avantajlar sağladığını belirtmişlerdir.

Puysseleyn ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada parafilmten yapılmış yumurtlama yüzeyi kullanarak bitkisiz bir yetiştirme sisteminin etkinliğini araştırmışlardır. Dört nesil boyunca süren bitkisiz yetiştirme sisteminde, %11 daha düşük vücut ağırlığı ve %29 oranında daha uzun bir pre-ovipozisyon süresi gözlenmiştir. Ancak, diğer biyolojik parametrelerin bitki yokluğundan olumsuz şekilde etkilenmediği tespit edilmiştir. Buna ek olarak, bitkisiz ortamda yetişen dişilerin avlanma hızlarının, bitki materyali üzerinde

F. occidentalis larvaları ile beslenen diğer dişilerin avlanma hızları ile benzer olduğu görülmüştür. Sonuçlar, beslenme açısından en uygun besin olan *E. kuehniella* yumurtaları kullanıldığında *O. laevigatus*' un üretim döngüsünden bitki materyalinin çıkarılmasının mümkün olduğunu göstermiştir.

Alauzet ve ark. (1994), *O. laevigatus*' un 15, 20, 25 ve 30 °C olmak üzere dört farklı sıcaklıkta nimf, ergin gelişimi ve üreme parametrelerini incelemiştir. *O. laevigatus* için en düşük gelişim eşiği 10,6 °C' dir. Test edilen daha yüksek diğer sıcaklıklara oranla 15°C' de üreme büyük oranda azalmıştır. En iyi gelişim ve çoğalma oranları 20°C ve 30°C arasında, teorik olarak en uygun 26°C' de gözlemlenmiştir.

Keçeci (2005), polifag avcı türler *O. laevigatus* ve *O. niger*' in biyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla laboratuvar çalışmaları yürütmüştür. *O. laevigatus* ve *O. niger*' in *E. kuehniella* yumurtası, *T. cinnabarinus*, *F. occidentalis* ve *Myzus persicae* nimfleri ile beslendiğinde yumurta ve nimf gelişim süreleri, ölüm oranları, ergin üreme kapasiteleri, ergin yaşam uzunlukları ayrı ayrı tespit edilmiştir. *O. laevigatus*' un, *E. kuehniella* yumurtasıyla beslenen nimflerinin gelişim süresinin diğer avlarla beslenen nimflere göre daha kısa olduğu görülmüştür (*E. kuehniella* 13,9±0,10; *T. cinnabarinus* 15,3±0,13; *F. occidentalis* 14,1±0,10 ve *M. persicae* 15,6±0,12 gün). Dişi başına bırakılan yumurta sayılarına bırakıldığında *E. kuehniella* ile beslenen dişilerin yumurta sayısının daha fazla olduğu görülmüştür (*E. kuehniella* 1135,9±3,2; *T. cinnabarinus* 29,6±3,4; *F. occidentalis* 61,1±3,2 ve *M. persicae* 41,5±3,8 adet). *O. niger*' in, *F. occidentalis* ile beslenen nimflerinin gelişim süresinin diğer avlarla beslenen nimflere göre daha kısa olduğu belirlenmiştir (*E. kuehniella* 16,0±0,12; *T. cinnabarinus* 16,6±0,14 gün; *F. occidentalis* 15,6±0,12; *M. persicae* 16,8±0,12 gün). Toplam üreme kapasitelerine bakıldığında ise *E. kuehniella* yumurtaları ile beslenen dişilerin daha fazla yumurta bıraktıkları gözlenmiştir (*E. kuehniella* 94,5±1,8; *T. cinnabarinus* 18,6±2,0; *F. occidentalis* 35,1±1,8 ve *M. persicae* 26,5±2,2 adet).

Puysseleyr ve ark. (2013), avcı böcek *Orius* türlerinin yaşam döngüsü boyunca bitkilerin, yumurtlama yüzeyi ve aynı zamanda avcı böceğe nem ve ek besin maddeleri sağlayan materyal olarak görev yaptıklarını belirtmişlerdir.

Lundgren ve ark. (2008)' de yaptıkları çalışma ile *O. insidiosus*' un floemden beslenebildiğini ve birkaç gün boyunca başka bir besin olmadan bitki materyali üzerinde canlı kaldığını gözlemlemişlerdir.

Armer ve ark. (1968), *O. insidiosus* erginlerinin soya fasulyesi bitkisinin mezofili üzerinde beslenerek az miktarda şeker, nişasta ve aminoasitlerden faydalandıklarını tespit etmişlerdir.

Bueno ve ark. (2006), Avcı böcek *O. insidiosus*' un yetiştirme tekniklerini geliştirmek amacıyla deneme yapmışlardır. Çalışmalarında 3 farklı yetiştirme ortamı kullanılmış ve her bir ortama farklı yoğunluklarda avcı böceğin yumurtalarını yerleştirmişlerdir. Avcı böceğin yumurtaları 100, 250 ve 400 adet olmak üzere plastik torbalara, petri kaplarına ve cam kavanozlara koyulmuştur. Ayrıca, cam kavanoz içerisine farklı yoğunluklarda yerleştirilen ergin böceklerin gelişimleri arasında ki farklılıklar gözlenmiştir. Kavanoz içerisine 250, 400 ve 550 adet ergin böcek yerleştirilmiştir. Sonuçlar, 100 adet yumurta olan petri kapları ve cam kavanozların *O. insidiosus* yetiştirilmesi için en uygun olduğunu göstermiştir. 250 adet yumurta bulunan cam kavanozlar % 53, 6 oranında ergin gelişimi ile nimflerin yetiştirilmesi için uygun olduğu tespit edilmiştir. Ergin yetiştirme için ise dişi başına bırakılan yumurta sayısının en fazla olduğu, kap başına 400 ergin yoğunluğunun en uygun olduğu gözlenmiştir. Genel olarak, *O. insidiosus* yetiştirilmesi için cam kavanozların test edilen diğer kaplarla karşılaştırıldığında en iyi olduğunu tespit etmişlerdir.

Lundgren ve Fergen (2006), kitle yetiştirmenin başarısı için en uygun yumurtlama yüzeyinin kullanımının önemli olduğunu belirtmişlerdir. *Orius* dişilerinin yumurtalarını ovipozitörleri yardımıyla bitki dokusunu delerek bıraktıklarını ve önceliği en ince dış dokuya sahip olan bitkiye verdiklerini gözlemlemişlerdir. Bitkiyi seçtiklerinde ise düşük trikoma yoğunluğu ve epidermis kalınlığı olan bölgeleri aradıkları tespit edilmiştir. Bu seçimdeki amacın nimfe besin kaynağı olarak kolayca erişebileceği bitki materyalini sağlamak olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Vacante ve ark. (1997), *Orius* türleri fitofag avcılar olduklarını belirterek, *Orius thripoborus* nimf ve erginlerinin nem alabilmek için bitki dokusunu araştırdıkları gözlemlenmişlerdir.

Armer ve ark. (1998), *O. insidiosus*' un bitki dokusunda öncelikli olarak ksilem sapı ve mezofil dokusu üzerinde beslendiğini, nadiren floem üzerinde emgi yaptığını gözlemlenmişlerdir. Bu gözlemler ışığında, fakültatif fitofag böceklerin öncelikli olarak neme ulaşmak için çabaladıklarını ve bazı besin maddeleri sulandırılarak böceğe sunulabileceğini belirtmişlerdir.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışmada Kullanılan Avcı Böcek *Orius laevigatus*

Çalışmanın ana materyalini oluşturan avcı böcek *Orius laevigatus* erginleri Koppert Biyolojik Mücadele ve Polinasyon Sistemleri Limited Şirketi tarafından temin edilmiştir. 100 ml' lik şişeler içerisinde 500 ergin avcı böcek tarafımıza teslim edilmiştir.

***Orius laevigatus*' un Taksonomik Özellikleri, Morfolojik Tanımı, Yayılışı ve Konukçuları**

Sistematikteki Yeri

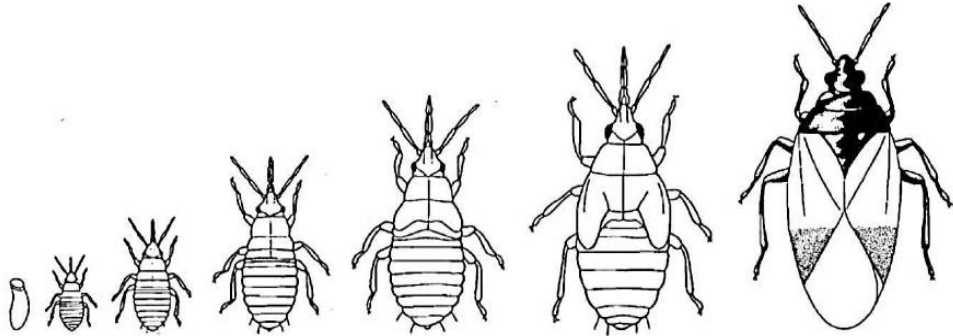
- Takım : Hemiptera
Üst familya : Cimicoidea (Jordan, 1912)
Familya : Anthocoridae (Fieber, 1837)
Alt familya : Anthocorinae (Fieber, 1837)
Cins : *Orius* (Wolff, 1811)
Tür : *Orius laevigatus* (Fieber, 1860)
Sinonimleri : *Triphleps obscurus* Dgl. Sc. 1865
T. maderensis Reut. 1884
Orius peregrinus Reut. 1884 (nom. nudum)
Orius niger var. *rufitibia* Rey. (nom. nudum)
O.laevigatus inaequalis Wgn. 1952
O.laevigatus cyprius Wgn. 1952
O.luridus Wgn. 1954

Morfolojik Tanımı

Orius cinsi Hemiptera takımı içerisinde bulunmaktadır. Bu takım ağız parçalarının sokucu emici yapıda olmasıyla tanınmaktadır. Rostrum, labrum ve labiumdan oluşurken, mandibula ve maksillaların değişimiyle de tükürük kanalı ve stylet oluşmuştur (Vandicke 2015).

Orius türlerinde erkek ve dişi üreme organları yapı olarak birbirinden farklıdır. Erkek abdomen 6- 8 segmentli ve asimetrik ancak dişi ovipozitörü simetrik yapıdadır (Schuh ve Slater 1995).

Orius türleri 5 nimf dönemi geçirmektedir (Vandicke 2015). Yumurtadan çıkan nimfler ilk anlarda renksizdir. İlerleyen dönemlerde sarımsı, turuncu ve daha koyu renklere dönüşür (Keçeci 2005).



Şekil 3.1. *Orius* türlerinin yaşam döngüsü (Vandicke 2015).

Yumurta

Yeni bırakılan yumurtalar 0, 4 mm uzunluğunda 0, 13 mm genişliğinde olmaktadır. Bırakılan yumurtalar başlangıçta renksizdir zamanla süt beyazı rengini alırlar. Ovipozitörleri yardımıyla yumurtalarını bitki dokusu içerisine, çoğunlukla ayrı olarak

ancak bazen küçük gruplar halinde bırakırlar. Yumurtlama yerleri türler arasında farklılık göstermektedir. Yumurtalar neredeyse bitki dokusu ile aynı seviyede oldukları için görünür değildir, sadece operculum görünmektedir (Vandicke, 2015).



Şekil 3.2. *Orius laevigatus* ' un fasulye yaprak sapı üzerine bıraktığı yumurtaların mikroskop görüntüsü

Nimf

Orius spp.' de Hemimetabol başkalaşım görülmektedir. Yumurtadan ilk çıkan nimflerde net bir şekilde görülen kırmızı ocelli tipiktir. Çıkıştan birkaç saat sonra nimflerin rengi, renksizlikten sarıya doğru değişim gösterir. Daha sonraki nimfal evrelerde renk sarıdan kahverengiye dönmektedir (Vandicke 2015).



Şekil 3.3. *Orius laevigatus* nimfinin mikroskop görüntüsü

Ergin

Orius laevigatus' un genel vücut rengi koyu kahve ve açık sarı olup, siyaha kadar değişiklik gösterebilmektedir. Özellikle baş ve pronotum parlak olup vücut üzerinde kısa kıllar bulunmaktadır. Baş siyahımsı kahverengi, vertex genişliği, göz çapının erkekte 1,9; dişide ise 2,0 katı kadardır. Anten genellikle kahverengi olup ikinci segmenti sarı renklidir. Pronotum ve scutellum siyahımsı kahverengidir. Clavus ve corium kirli sarı, cuneus ise sarımsı kahverengidir. Vücudun alt kısmı siyahımsı kahverengi veya tamamen siyahtır. Ön femur sarımsı, orta ve arka femurlar siyahımsı kahverengi olup uçları sarımsı renklidir. Tibialar açık sarımsı olup, bazen arka tibia siyahımsı olabilir (Şekil 3.4). Vücut uzunlukları 1,4- 2,4 mm arasındadır (Önder 1982).



Şekil 3.4. *Orius laevigatus* ergininin fasulye yaprağı üzerindeki mikroskop görüntüsü

Yayılışı

Orius laevigatus, İngiltere, İspanya, Fransa, İtalya, Balear Adaları, Kıbrıs, Madeira Adası, Azor Adaları, Kanarya Adaları, Fas, Cezayir, Mısır, Güney Rusya, Türkmenistan ve Türkiye’de yayılmış bir türdür. Türkiye’de Ankara, Adana (Seyhan), İçel, İzmir (Merkez, Bornova), Diyarbakır, Mardin ve Urfa’da saptanmıştır (Önder 1982).

Konukçuları

Orius türleri akarlar, thripsler, lepidoptera larvaları, beyaz sinekler, afitler gibi küçük eklembacaklılar ile beslenmektedirler. Hızlı predatörlerdir ve avlarını görme duyusu yerine koku ve dokunma duyuları sayesinde bulurlar. *Orius* spp. ‘nin antenleri avlarının hareketini tespit etmede önemli rol oynamaktadır. Av popülasyon yoğunluğu fazla olduğunda besin ihtiyacından daha fazla av tüketmektedirler (Vandike 2015).

3.1.2. Çalışmada Avcı Böcek *O. laevigatus* ' un Yetiştirilmesinde Kullanılan Besin

Avcı böceğin beslenmesinde kullanılan un güvesi *Ephestia kuehniella* yumurtaları ve tuzlu su karidesi *Artemia* sp. kistlerinden oluşan besin karışımı Entofood ticari ismi ile satılmaktadır ve Koppert firmasından temin edilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. *Orius laevigatus*' un yetiştirilmesinde kullanılan besin karışımı

3.1.3. Çalışmada Avcı Böcek *O. laevigatus*' un Yumurtlaması İçin Kullanılan Konukçu Bitki

Çoğu *Orius* spp. kitle yetiştirme sistemlerinde yumurtlama yüzeyi olarak fasulye bitkisi (*Phaseolus vulgaris* L.) kullanılmaktadır. Bitki materyali, avcı böceğe yumurtlama ortamı sağlamasının yanında doğal barınak görevinde görmektedir. Yetiştirme ortamlarından böceğin saklanması sağlayabilecek materyalleri çıkarmak böceğin strese girmesine ve etkinliğinin azalmasına neden olabilmektedir (Bonte ve De Clercq 2010a).

Yapılan bu çalışmada da avcı böceğin yumurtlaması için 25 °C sıcaklıktaki iklim odalarında yetiştirilen fasulye (*Phaseolus vulgaris*) bitkisinin yaprakları kullanılmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. *Orius* dişilerinin yumurtlaması için iklim odalarında yetiştirilen fasulye bitkisi

3.1.4. Çalışmada *O. laevigatus*' un Yetiştirilmesi İçin Kullanılan Kültür Kapları

Avcı böceğin yetiştirilmesinde üç farklı kültür kabı kullanılmıştır. 11,5 cm yüksekliğinde ve 5,5 cm çapında ağız kısmı tül ile kapalı 300 cm³ hacminde cam kavanoz, 11 cm yükseklik 5,5 cm taban çapı ve 9,5 cm ağız çapında kapağı 3cm boyutunda kesilerek tülle kapatılan 500 cm³ hacminde şeffaf plastik bardak, 2,5 cm yükseklik 7 cm ve 4,5 cm taban çaplarına sahip kapak kısmı 2,5 cm ve 1,5 cm boyutunda tül ile kapatılmış 65 cm³ hacminde şeffaf küçük plastik kaplar kullanılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. *Orius laevigatus*' un yetiştirilmesinde kullanılan kültür kapları

3.2. Yöntem

3.2.1. *Orius laevigatus*' un Yetiştirilmesinde Kullanılan Kültür Kaplarının Hazırlanması

Arijs ve De Clercq (2001), *Orius* sp. ile yaptıkları çalışmada kökleri nemli pamukla sarılıp, küçük cam tüplere yerleştirilen, küçük köklü biber bitkisi (*Capsicum annuum* L.) yetiştirme kaplarına yerleştirmişlerdir. Avcı böceğin biber bitkisini yumurtlama yüzeyi olarak kullandığını ve bitkinin böceğe nem sağladığını belirtmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada da cam kavanoz ve plastik bardak içerisine hem böceğin su ihtiyacını karşılaması hem de yumurtlama yüzeyi olarak kullanılması amacıyla iklim odalarında yetiştirilen fasulye bitkisinin yaprakları yerleştirilmiştir. Yaprakların sap kısımları içi su dolu küçük cam şişeler içerisine yerleştirilmiş ve cam şişelerin ağız kısmı pamukla kapatılmıştır. Küçük plastik kapların ise tabanına kurutma kağıdı arasında nemli pamuk yerleştirilerek, sap kısmı ıslak pamuk ile sarılmış fasulye yaprağı konulmuştur.

Avın az olduğu veya böceğin strese girmesini sağlayacak durumlar olduğunda *Orius* türleri arasında kannibalizm görülmektedir. Yapılan çalışmalarla bunu önlemek için birkaç yöntem tespit edilmiştir (Vandicke 2015). Yetiştirme ortamlarının içerisine kağıt, yağlı kağıt, pirinç taneleri ve buğday taneleri gibi avcı böceğe barınak olabilecek materyaller yerleştirilebilir (Bonte ve De Clercq 2011, Arijs ve De Clercq 2001).

Böceğin saklanma ihtiyacını karşılayarak strese girmesini önlemek amacıyla, her bir ortam içerisine ortalama 7 cm uzunluğunda ve 1 cm eninde kesilerek ve belli aralıklarla kıvrılarak hazırlanmış oluklu mukavvalar yerleştirilmiştir (Şekil 3.7).

Daha sonra besin maddesi yaprakların üzerine yeterli miktarda konulmuştur.



Şekil 3.8. *Orius laevigatus*' un yetiştirilmesi için hazırlanan kültür kapları

3.2.2. *Orius laevigatus*' un Mikroskop Yardımıyla Cinsiyet Ayrımının Yapılması

Şişe içerisinden çıkarılan her bir ergin birey ayrı ayrı cam tüpler içerisine alınmıştır. Stereo mikroskop kullanılarak, cam tüpler içerisinde ki bireylerin cinsiyet ayrımı yapılmıştır.

Cinsiyet ayrımı bireylerin abdomen yapısı incelenerek yapılmıştır (Şekil 3.9).

Dişi abdomen görünümü ise simetrik, erkek abdomen görünümü ise asimetrik yapıdadır (Schuh ve Slater 1995).



Şekil 3.9. Ergin *Orius laevigatus* dişi (sol) ve erkek (sağ) mikroskop görünümü

3.2.3. Yetiştirme Kaplarına *Orius laevigatus*' un Yerleştirilmesi

Serttaş ve Çetin (2013), yaptıkları çalışmada *Calosoma sycophanta* L. (Coleoptera: Carabidae) kitle üretiminde, ergin böceklerin yetiştirme kaplarına 3 erkek 1 dişi veya 2 erkek 1 dişi olarak konulmasının yumurta verim ve miktarını arttırdığını belirtmişlerdir.

Büyük ve Kazak (2010), yaptıkları çalışmada yetiştirme ortamlarının içerisine 2 erkek 1 dişi birey yerleştirerek denemeyi gerçekleştirmişlerdir.

Önceki çalışmalar göz önünde bulundurularak yürütülen bu tez çalışmasında da yetiştirme ortamlarının hazırlığı bittikten sonra her bir kap içerisine 2 erkek 1 dişi ergin böcek bırakılmıştır.

25 ve 35 °C sıcaklıkta tutulan % 65±5 orantılı nem, uzun gün aydınlatmalı (16:8 aydınlık:karanlık) iklim odalarına yetiştirme kapları yerleştirilmiştir.

Deneme her bir grup 10 tekerrür olacak şekilde kurulmuştur.

***Orius laevigatus*' un Yumurtlama Takibi**

Avcı böceğin yetiştirme ortamlarına ilk bırakılma tarihinin ardından iki günde bir olmak üzere bireyler kontrol edilmiş ve yumurta bırakılan fasulye yaprakları yenileriyle değiştirilerek, besin tazelenmiştir.

Mikroskop yardımıyla her bir yaprak damarı ve yaprak sapı üzerine bırakılmış olan yumurtaların sayısı yapılmış ve kaydedilmiştir (Şekil 3.10).

Bu sayım işlemi dişi böceğin ölümüne kadar devam etmiştir.



Şekil 3.10. Dişi *Orius laevigatus*' un fasulye yaprağı damarlarına bıraktığı yumurtaların mikroskopik görünümü

3.2.4. Veri Analizleri

Denemeler sonunda elde edilen tüm verilere tek yönlü varyans analizi (Oneway ANOVA) uygulanmıştır. Farklı kaplar ve sıcaklıklar arasındaki yumurtlama oranlarının karşılaştırılmasında %5 düzeyinde LSD (Least Significant Differences) testi kullanılmıştır. Tüm veri analizleri JMP 7.0 programında gerçekleştirilmiştir. Deneme grupları 10 tekerrürlü olarak kurulmuş ve yumurta sayımları 2 günde bir yapılmıştır.



4. BULGULAR

Denemede kullanılan 3 farklı kap için 10 tekerrür olarak hazırlanmış ortamlardaki her bir dişinin yaprak üzerine bıraktığı yumurtalar 2 gün aralıklarla sayılarak kaydedilmiştir.

25 °C sıcaklıktaki iklim odalarında tutulan cam kavanozlarda ki dişilerin bıraktıkları yumurta sayıları her bir sayım bir öncekinin üzerine eklenecek şekilde kaydedilmiş ve tablo haline getirilmiştir (Çizelge 4.1). 25 °C cam kavanozlardaki sayımlar yaklaşık 18 gün sürmüştür. 10 cam kavanoz içerisinde dişi başına bırakılan maksimum yumurta sayısı 118 (16 gün), minimum yumurta sayısı ise 9 (4 gün) olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. 25 °C cam kavanoz içerisinde dişilerin fasulye yaprağına bıraktığı yumurtaların 2 gün aralıklarla yapılan sayımları

25 °C Cam Kavanoz										
	0.Gün	2.Gün	4.Gün	6.Gün	8.Gün	10.Gün	12.Gün	14.Gün	16.Gün	18.Gün
CF1	0	14	27	48	60	75	93	111	118	0
CF2	0	0	3	15	16	17	0	0	0	0
CF3	0	6	10	14	19	19	0	0	0	0
CF4	0	8	20	40	0	0	0	0	0	0
CF5	0	11	11	0	0	0	0	0	0	0
CF6	0	2	12	23	0	0	0	0	0	0
CF7	0	0	3	11	0	0	0	0	0	0
CF8	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0
CF9	0	5	9	0	0	0	0	0	0	0
CF10	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0

25 °C sıcaklıktaki iklim odalarında tutulan şeffaf plastik bardak içerisindeki dişilerin bıraktıkları yumurta sayıları her bir sayım bir öncekinin üzerine eklenecek şekilde kaydedilmiş ve tablo haline getirilmiştir (Çizelge 4.2). 25 °C şeffaf plastik bardaklarda yapılan sayımlar yaklaşık 18 gün sürmüştür. 10 şeffaf plastik bardak içerisinde dişi başına bırakılan maksimum yumurta sayısı maksimum 89 (16 gün), minimum 0 yumurta sayılmıştır.

Çizelge 4. 2 25 °C şeffaf plastik bardak içerisinde dişilerin fasulye yaprağına bıraktığı yumurtaların 2 gün aralıklarla yapılan sayımları

25°C Şeffaf Plastik Bardak										
	0.Gün	2.Gün	4.Gün	6.Gün	8.Gün	10.Gün	12.Gün	14.Gün	16.Gün	18.Gün
PF1	0	15	17	19	24	34	0	0	0	0
PF2	0	15	30	60	60	0	0	0	0	0
PF3	0	0	16	34	34	0	0	0	0	0
PF4	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0
PF5	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0
PF6	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
PF7	0	5	20	31	49	69	80	89	89	0
PF8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PF9	0	2	5	21	27	34	39	40	0	0
PF10	0	8	19	19	19	0	0	0	0	0

25 °C sıcaklıktaki iklim odalarında tutulan küçük şeffaf plastik kaplarda ki dişilerin fasulye yaprağı üzerine bıraktıkları yumurtalar her bir sayım bir öncekinin üzerine eklenecek şekilde tablo haline getirilmiştir (Çizelge 4.3). 25 °C küçük şeffaf plastik kaplarda yapılan sayımlar yaklaşık 16 gün sürmüştür. 10 küçük plastik kap içerisinde dişi başına bırakılan maksimum yumurta sayısı 43 (6 gün), minimum yumurta sayısı ise 0 olarak gözlenmiştir.

Çizelge 4.3. 25 °C şeffaf küçük plastik kap içerisinde dişilerin fasulye yaprağına bıraktığı yumurtaların 2 gün aralıklarla yapılan sayımları

25 °C Küçük Şeffaf Plastik Kap									
	0 Gün	2.Gün	4.Gün	6.Gün	8.Gün	10.Gün	12.Gün	14.Gün	16.Gün
K1	0	0	25	43	43	0	0	0	0
K2	0	0	3	22	22	22	0	0	0
K3	0	0	26	26	26	27	27	28	0
K4	0	0	4	0	0	0	0	0	0
K5	0	13	13	0	0	0	0	0	0
K6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K7	0	10	29	29	0	0	0	0	0
K8	0	0	17	19	0	0	0	0	0
K9	0	0	7	23	28	34	34	34	0
K10	0	0	14	14	0	0	0	0	0

35 °C sıcaklıktaki iklim odalarında tutulan cam kavanozlardaki dişilerin fasulye yaprağı üzerine bıraktıkları yumurta sayıları her bir sayım bir öncekinin üzerine eklenerek tablo haline getirilmiştir (Çizelge 4.4). 35 °C cam kavanozlardaki sayımlar yaklaşık 10 gün sürmüştür. 10 cam kavanoz içerisinde dişi başına bırakılan maksimum 30, minimum 0 yumurta sayılmıştır.

Çizelge 4.4. 35 °C şeffaf cam kavanoz içerisindeki dişilerin fasulye yaprağına bıraktığı yumurtaların 2 gün aralıklarla yapılan sayımları

35 °C Cam Kavanoz						
	0.Gün	2.Gün	4.Gün	6.gün	8.Gün	10.Gün
CF1	0	0	0	0	0	0
CF2	0	12	16	0	0	0
CF3	0	2	19	21	22	0
CF4	0	26	30	30	0	0
CF5	0	5	5	0	0	0
CF6	0	0	0	0	0	0
CF7	0	14	0	0	0	0
CF8	0	12	26	0	0	0
CF9	0	0	0	0	0	0
CF10	0	7	0	0	0	0

35 °C sıcaklıktaki iklim odalarında tutulan şeffaf plastik bardaklarda ki dişilerin fasulye yaprağı üzerine bıraktıkları yumurta sayıları her bir sayım bir öncekinin üzerine eklenerek tablo haline getirilmiştir (Çizelge 4.5). 35 °C şeffaf plastik bardaklarda yapılan sayımlar yaklaşık 6 gün sürmüştür. 10 plastik bardakta yapılan sayımlarda dişi başına bırakılan yumurta sayısı maksimum 32, minimum 0 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. 35 °C şeffaf plastik bardak içerisinde dişilerin fasulye yaprağına bıraktığı yumurtaların 2 gün aralıklarla yapılan sayımları

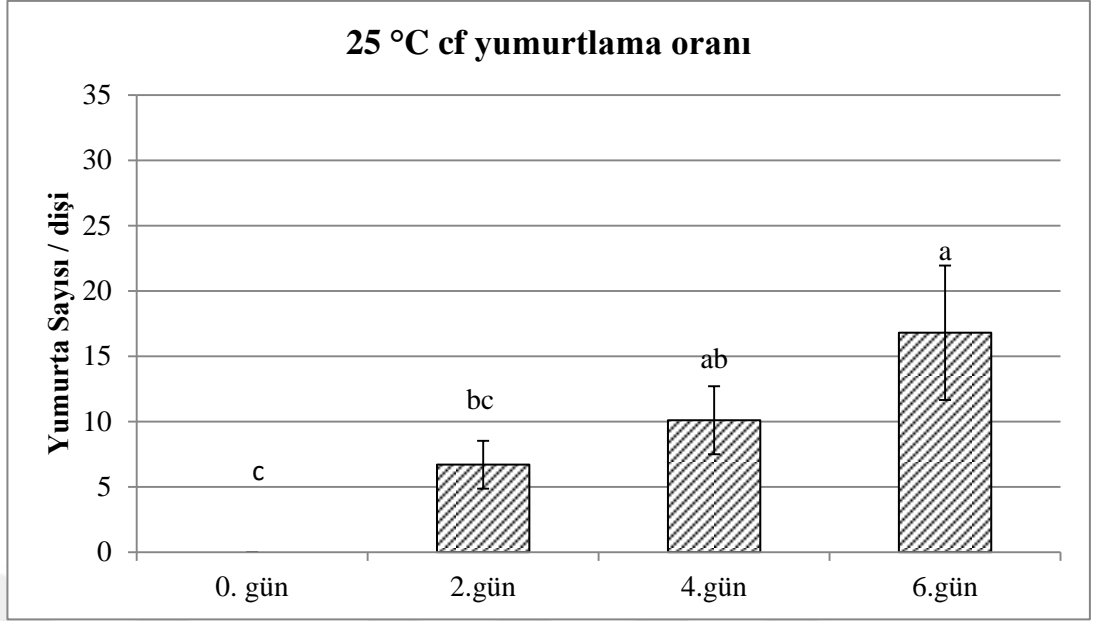
25°C Şeffaf Plastik Bardak				
	0.Gün	2.Gün	4.Gün	6.Gün
PF1	0	0	0	0
PF2	0	17	32	0
PF3	0	3	0	0
PF4	0	0	0	0
PF5	0	2	0	0
PF6	0	0	0	0
PF7	0	0	0	0
PF8	0	1	0	0
PF9	0	15	0	0
PF10	0	0	18	0

35 °C sıcaklıktaki iklim odalarında tutulan küçük şeffaf plastik kaplarda ki dişilerin fasulye yaprağı üzerine bıraktıkları yumurta sayıları her bir sayım bir öncekinin üzerine eklenerek tablo haline getirilmiştir (Çizelge 4. 6). 35 °C küçük şeffaf plastik kaplarda yapılan sayımlar yaklaşık 6 gün sürmüştür. 10 ortamda yapılan sayımlarda dişi başına maksimum 16 yumurta, minimum ise 0 yumurta bırakıldığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.6. 35 °C şeffaf küçük plastik kap içerisinde dişilerin fasulye yaprağına bıraktığı yumurtaların 2 gün aralıklarla yapılan sayımları

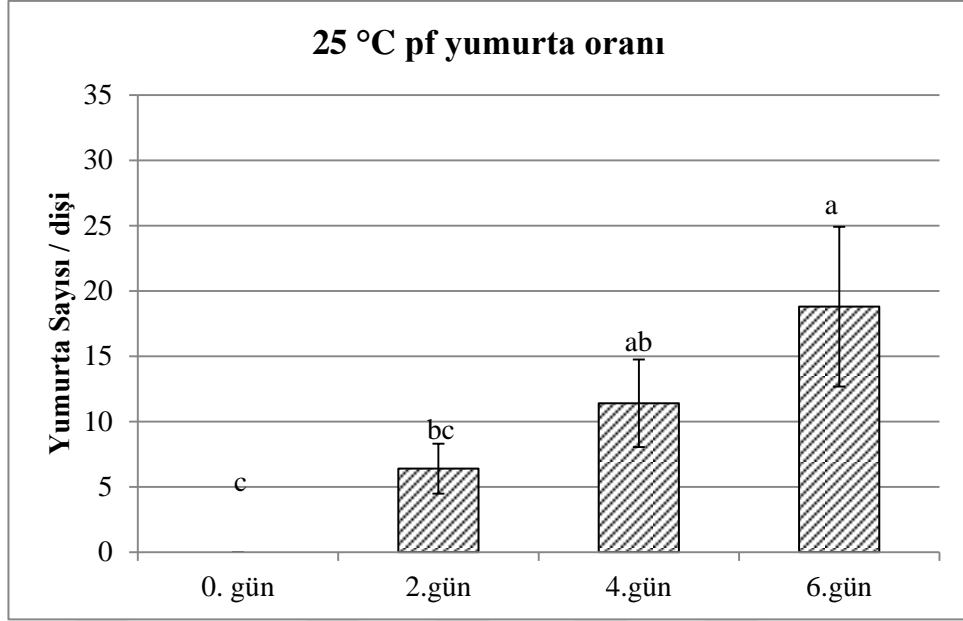
35 °C Küçük Plastik Kap				
	0.Gün	2.Gün	4.Gün	6.Gün
K1	0	0	10	0
K2	0	0	2	0
K3	0	0	16	0
K4	0	0	0	0
K5	0	0	0	0
K6	0	6	0	0
K7	0	0	0	0
K8	0	0	0	0
K9	0	0	0	0
K10	0	0	3	0

300 cm³ cam kavanozlar içerisinde sabit 25 °C sıcaklıkta tutulan *O. laevigatus*' un dişi bireylerinin 6 gün içerisinde dişi başına bıraktıkları yumurta sayıları karşılaştırılmıştır (Şekil 4.1). Dişilerin bıraktıkları yumurta sayıları 2. gün ortalama 6,7; 4. gün ortalama 10,1; 6. gün ortalama 16,8 olarak bulunmuştur. 2. ve 4. gün, 4. ve 6. gün bırakılan ortalama yumurta sayıları arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır ancak gün geçtikçe yumurta sayısının arttığı gözlenmiştir. 2. ve 6. gün arasındaki yumurtlama oranında ise istatistiksel açıdan fark önemli bulunmuştur.



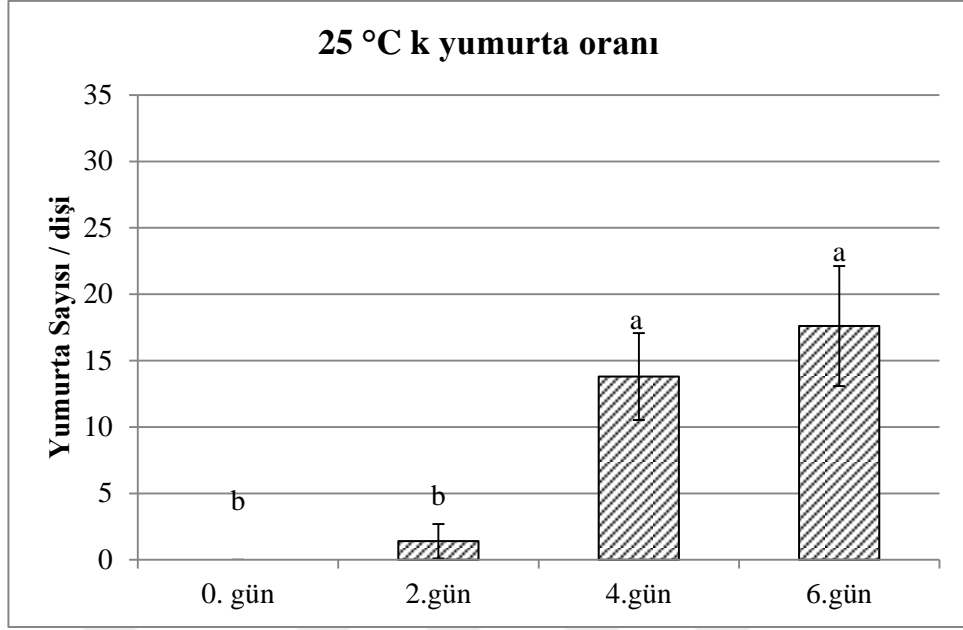
Şekil 4.1. 25 °C’de cam kavanozlardaki erginlerin yumurtlama sayısı (F: 5,3538; df:3, P=0,004)

500 cm³ hacimli plastik bardakta *O. laevigatus* dişileri izlenmiş ve 2 günlük periyodlarla fasulye yaprağı üzerine bırakılan yumurtaların sayımları yapılmıştır (Şekil 4.2). Dişilerin bıraktıkları yumurta sayıları 2. gün ortalama 6,4; 4. gün ortalama 11,4; 6. gün ortalama 18,8 olarak bulunmuştur. 2. ve 4. gün, 4. ve 6. gün bırakılan ortalama yumurta sayıları arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır ancak gün geçtikçe yumurta sayısının arttığı gözlenmiştir. 2. ve 6. gün arasındaki yumurtlama oranında ise istatistiksel açıdan fark önemli bulunmuştur.



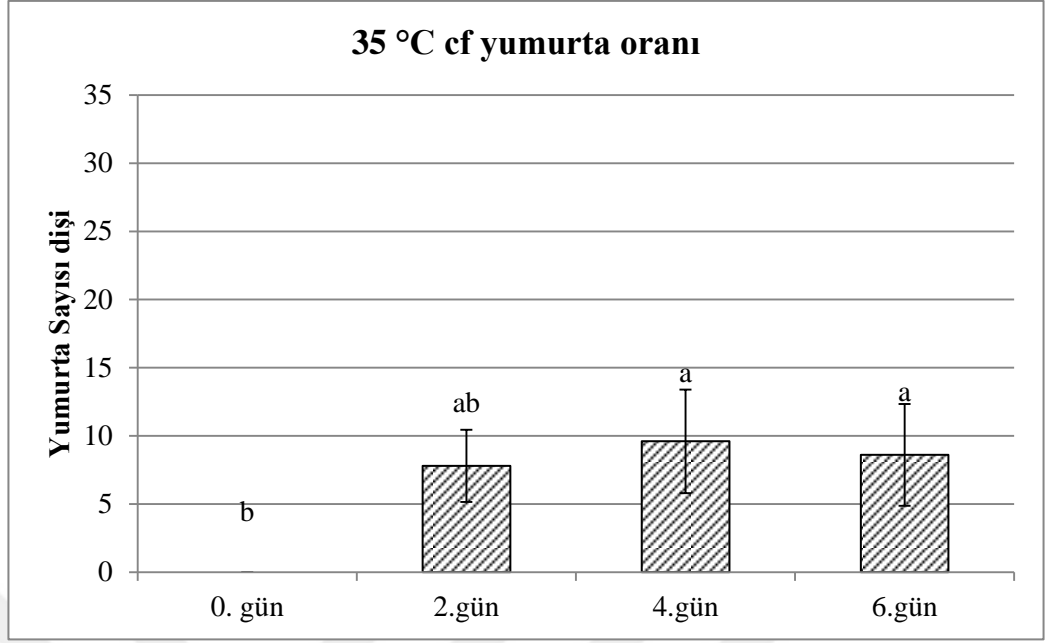
Şekil 4.2. 25 °C’de plastik bardaklardaki erginlerin yumurtlama sayısı (F: 4,8371; df:3, P=0,007)

65 cm³ hacimli küçük plastik kaplara konulan *O. laevigatus* dişilerinin 6 gün boyunca fasulye yaprağı üzerine bıraktıkları yumurtaların sayımı yapılmıştır (Şekil 4.3). Dişilerin bıraktıkları yumurta sayıları 2. gün ortalama 1,4; 4. gün ortalama 13,8; 6. gün ortalama 17,6 olarak bulunmuştur. 2. ve 4. gün bırakılan ortalama yumurtlama sayıları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. 4. ve 6. gün bırakılan ortalama yumurtlama sayıları arasındaki farkın istatistiksel açıdan bir önemi olmamasına rağmen dişilerin 6. günün sonunda en yüksek miktarda yumurta bıraktığı gözlemlenmiştir.



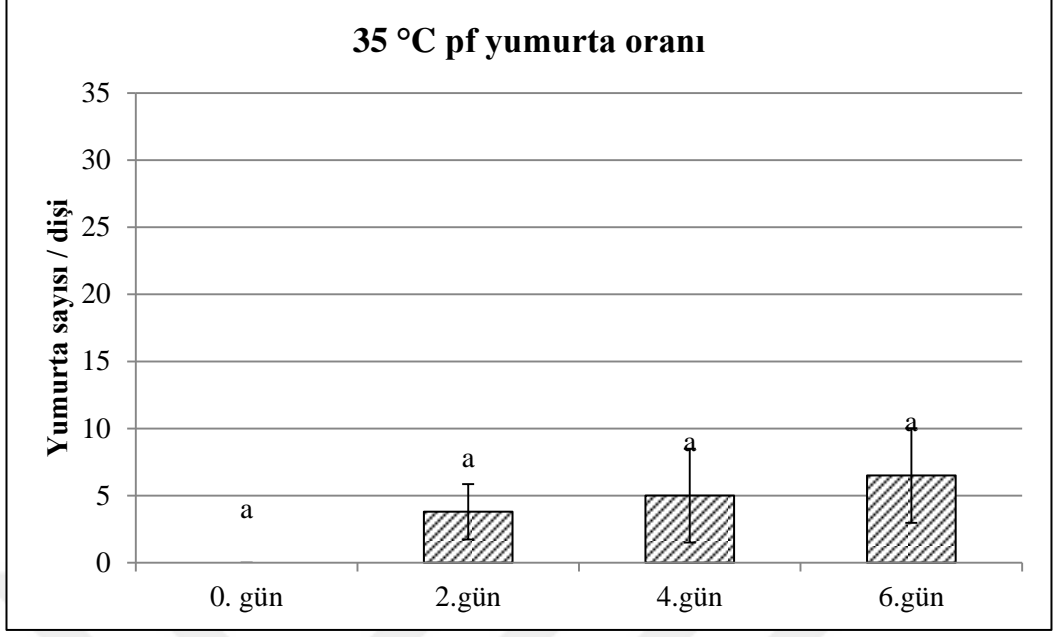
Şekil 4.3. 25 °C’de küçük plastik kaplardaki erginlerin yumurtlama sayısı (F: 9,4720; df:3, P<0,0001)

35 °C’de 300 cm³ hacimli cam kavanozlar içerisindeki fasulye yaprakları üzerinden yumurta sayımları yapılmıştır. 6 gün içerisinde yapılan sayımlarda 0. gün hariç diğer sayımlar arasındaki istatistiksel farklılıkların önemli olmadığı gözlemlenmiştir (Şekil 4.4). Dişilerin bıraktıkları yumurta sayıları 2. gün ortalama 7,8; 4. gün ortalama 9,6; 6. gün ortalama 8,6 olarak bulunmuştur. 0. gün hariç 2.gün, 4. gün ve 6. gün bırakılan yumurta sayılarının oranları arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır.



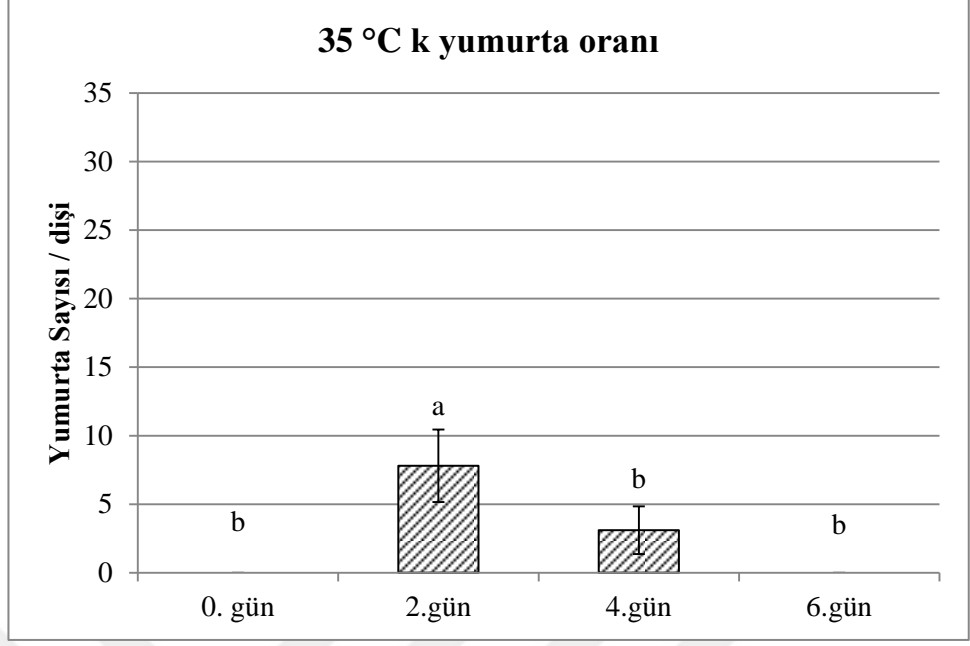
Şekil 4.4. 35 °C’de cam kavanozdaki erginlerin yumurtlama oranı (F: 9,4720; df:3, P<0,0001)

35 °C' de 300 cm³ hacimli cam kavanozlar içerisindeki fasulye yaprakları üzerinden yumurta sayımları yapılmıştır (Şekil 4.5). Dişilerin bıraktıkları yumurta sayıları 2. gün ortalama 3,8; 4. gün ortalama 5; 6. gün ortalama 6,5 olarak bulunmuştur. Dişi bireylerin yetiştirme ortamına konulduğu 0. günden itibaren 6. gün içerisinde bırakılan yumurta sayılarının oranları arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır.



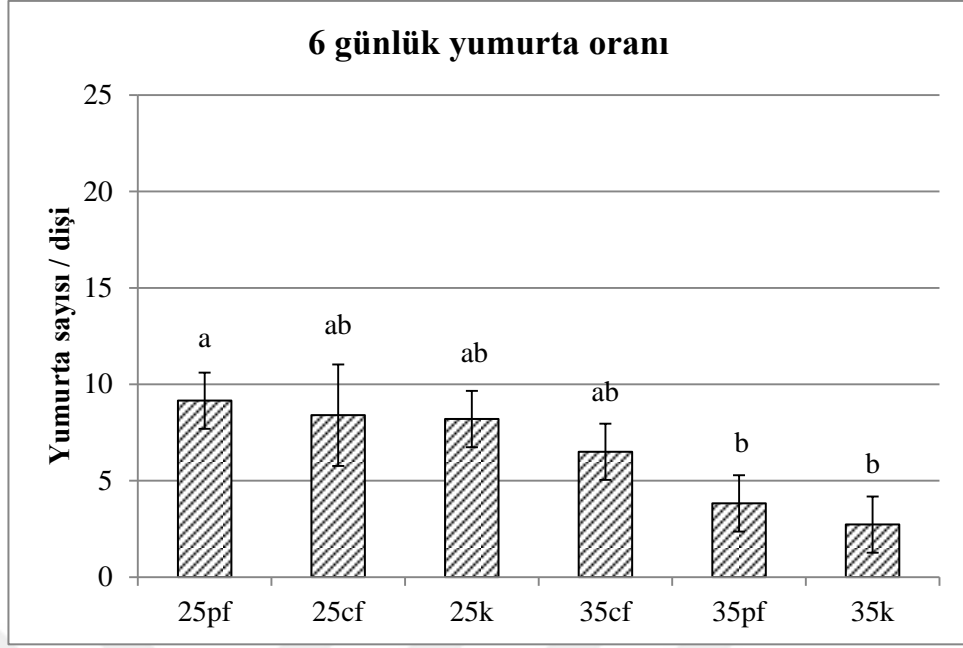
Şekil 4.5. 35 °C’ de plastik bardaktaki erginlerin yumurtlama oranı (F: 1,0701; df:3, P=0,4)

65 cm³’ lük plastik kap içerisinde yumurta sayısı takibi yapılmış ve en yüksek yumurtlama oranının 2. gün olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.6). Dişilerin bıraktıkları yumurta sayıları 2. gün ortalama 7,8; 4. gün ortalama 3,1; 6. gün ortalama 0 olarak bulunmuştur. 2. gün bırakılan yumurta sayısı oranları ile diğer günlerde hesaplanan yumurta oranları istatistiksel olarak karşılaştırıldığında aradaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir.



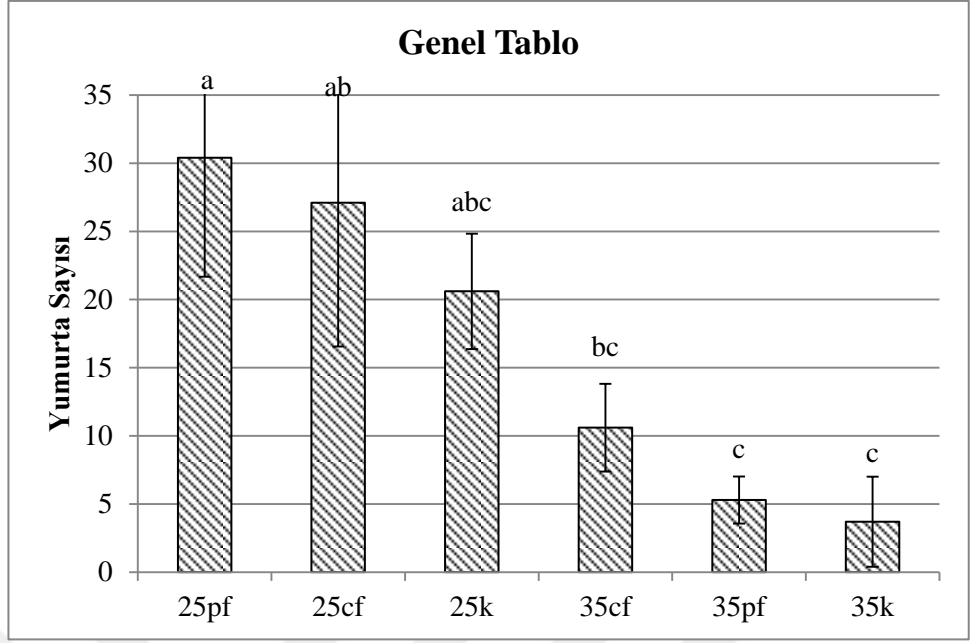
Şekil 4.6. 35 °C’de küçük plastik kaplardaki erginlerin yumurtlama oranı (F: 5, 4180; df:3, P=0,004)

Bütün deneme gruplarının 6. gün içerisindeki yumurta sayılarının istatistiksel olarak analizi yapılmıştır (Şekil 4.7). Analiz sonucuna göre dişi başına düşen yumurta sayıları 25 ve 35 °C’ de ki grupların kendi aralarında karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan önemli bir fark gözlemlenmemiştir. 25°C’ de plastik bardaktaki dişi başına düşen yumurta sayısı, 35°C’ de ki plastik bardak ve küçük plastik kaplardaki dişi başına düşen yumurta sayısı ile istatistiksel açıdan karşılaştırıldığında aradaki farkın önemli olduğu görülmüştür.



Şekil 4.7. 25 °C’ de ve 35 °C’ de hazırlanan gruplardaki 6 günlük yumurtlama oranı (F: 3,3008; df:5, P= 0,01)

25 °C ve 35 °C sıcaklıktaki iklim odalarında yumurtlamaya bırakılan dişi bireylerin ölünceye kadar bıraktıkları yumurta sayıları farklı kap ve sıcaklık faktörleri ele alınarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir (Şekil4.8). 25°C sıcaklığa konulan bireyler ortalama olarak daha fazla yumurta bırakırken, 35 °C sıcaklıktaki bireylerin yumurtlama oranının önemli ölçüde düştüğü görülmüştür. Kaplar arasındaki yumurtlama ortalamaları incelendiğinde aynı sıcaklıklardaki farklı kap gruplarında oran olarak farklılıklar görülmesine rağmen istatistiksel olarak önemli bir fark tespit edilmemiştir.



Şekil 4.8. 25 °C' de ve 35 °C' de hazırlanan gruplardaki yumurtlama oranı (F: 3,3802; df:5, P=0,001)

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Zararlı böceklerle mücadelede yapay organik kimyasalların yoğun ve denetimsiz kullanılmasının ortaya çıkardığı olumsuzluklar nedeniyle, geçen yüzyılın özellikle ikinci yarısından itibaren kimyasal mücadeleye alternatif bir yol olarak, biyolojik mücadele araştırmaları büyük hız kazanmıştır (Eroğlu 2016). Biyolojik mücadele, bitkisel üretimde ekonomik kayıplara neden olan zararlı organizmalarla mücadelede doğada mevcut olan faydalı organizmaların kullanılmasıdır (Birişik 2010).

Doğal düşmanların yeterli yoğunluğa ulaşamadığı durumlarda etkinliğini artırmak için laboratuvarında üretilerek doğaya salımı yapılmaktadır. Doğal düşman popülasyonunun çoğaltılmasında iki genel metot kullanılmaktadır. Bunlar, doğal düşmanların kitle üretimi ve periyodik kolonizasyonu veya doğal düşmanların genetik yolla çoğaltılmasıdır. Doğal düşmanlar insektaryumlarda üretilmekte ve kritik zamanda aşılama (inoculative) veya kitle halinde (inundative) olmak üzere iki yol ile salımı yapılmaktadır (Eroğlu 2016).

Kitle üretim yöntemi, doğada mevcut doğal düşmanların yeteri kadar hızlı çoğalmadığı veya uygulanan tarım teknikleri sonucu bunların yeterli yoğunluğa ulaşamadığı durumlarda, laboratuvarında üretilerek doğaya salınması suretiyle sayılarının artırılması, olarak tanımlanabilir (Eroğlu 2016). Hemiptera takımı Anthocoridae familyası içerisinde bulunan *Orius* türleri kitle üretim yöntemleri kullanılarak üretilen ve zararlılarla biyolojik mücadele de oldukça yaygın olarak kullanılan, sokucu emici ağız yapısına sahip polifag predatörlerdir. Bu tez çalışması kapsamında farklı sıcaklık ve yetiştirme ortamlarının *O. laevigatus* dişilerinin yumurta verimi üzerine etkileri incelenmiş ve elde edilen veriler yorumlanmıştır.

Çalışmada kullanılan *O. laevigatus* dişileri yumurtalarını çoğunlukla 4- 14 gün içerisinde bıraktığı gözlenmiştir. Bazı çalışmalarda da *O.insidiosus*' un yumurtalarını ilk iki haftada bıraktığı, *O. majusculus* ve *O. laevigatus*' un ise 1. haftada yumurtasını bıraktığını gözlemlenmiştir (Bueno et al., 2006; Blumel, 1996). Bununla birlikte 35 °C' de avcı böceğin düşük sayıda yumurta bıraktığı ve bireylerin % 66' sının ilk 4 günde öldüğü görülmüştür.

Bonte ve ark. (2012) yaptıkları çalışma ile *O. thripoborus* ve *O. naivashae*' nin ergin üreme potansiyelini 15, 19, 25 ve 33 °C sıcaklıklarda değerlendirmişlerdir. *O. thripoborus* ve *O. naivashae* için en yüksek doğurganlık 25 °C' de gözlenmiştir. Ayrıca 33°C' de *O. naivashae* dişilerinin çoğu yumurta bırakırken, *O. thripoborus* dişilerinde yumurtlama görülmemiştir.

Arslan ve Gençer (2017) *O.laevigatus*' un fasulye bitkilerine laboratuvar şartlarında bu çalışmada kullanılan kültür kaplarından biraz daha büyük hacimli olan şeffaf plastik kaplarda (20cm uzunluk x 16cm genişlik x 5 cm yükseklik) dişi başına 28.2 (min10-max55) yumurta bıraktığını gözlemlemişlerdir. Bununla birlikte, yapılan bu çalışmada ise *O. laevigatus* dişilerinde, dişi başına bırakılan en fazla yumurta sayısı (118 w) cam kavanozda tespit edilmiştir.

Nagai ve Yano (1999), *O. sauteri*' nin üreme ve gelişimi üzerine 15, 20, 25 ve 30 °C olmak üzere dört farklı sıcaklığın etkisini araştırmışlardır. Her iki cinsiyetin erginlerinin ömür uzunluğu 15 °C en yüksek, 30 °C' de en düşük olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte, 25 °C' de dişilerin doğurganlığının en yüksek düzeye ulaştığını belirlemişlerdir.

Mendes ve ark. (2005), *O. insidiosus*' un gelişimi ve üremesi üzerine 16, 19, 22, 25, 28 ve 31±1°C olmak üzere 6 farklı sıcaklığın etkisini belirlemek için çalışma yürütmüşlerdir. *O. insidiosus*' un gelişimi için en uygun sıcaklığın 25°C olduğunu tespit etmişlerdir.

Cocuzza ve ark. (1997) yürüttükleri çalışmada, *O. laevigatus* ve *O. albidipennis*' in üreme ve gelişimi üzerine 3 sabit sıcaklığın (15, 25 ve 35°C) etkisini karşılaştırmışlardır. Her iki türün nimf ve yumurta canlılığının 25 ve 35 °C sıcaklıklarda 15 °C' ye göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir. *O. albidipennis*' in üreme kapasitesi 15°C' de önemli ölçüde azalmıştır. Doğurganlığın her iki tür içinde 25°C' de maksimum seviyeye ulaştığını tespit etmişlerdir.

Alauzet ve ark. (1994) yaptıkları çalışmada, *O. laevigatus*' un en iyi gelişme ve üreme potansiyelini 20°C ile 30°C arasında gösterdiğini ve 26 °C sıcaklığın *O. laevigatus* için en uygun sıcaklık olduğunu gözlemlemişlerdir.

Alauzet ve ark. (1994), Cocuzza ve ark. (1997), Mendes ve ark. (2005), Nagai ve Yano (1999), Bonte ve ark. (2012)' nin yaptıkları çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda *Orius* türlerinin en iyi gelişim ve üreme potansiyellerini 25°C sıcaklıkta gösterdikleri tespit edilmiştir. Önceki çalışmalarda elde edilen bu sonuçlar, yapılan tez çalışmasının sonuçları karşılaştırıldığında sonuçların birbirini desteklediği ve 25-26 °C sıcaklıkların *O. laevigatus* yumurtlaması için en uygun sıcaklık aralığı olduğu belirlenmiştir.

Bueno ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada, avcı böcek *Orius insidiosus*' un yetiştirme tekniklerini geliştirmek amacıyla 3 farklı yetiştirme ortamında avcı böceğin gelişimini gözlemlemişlerdir. Avcı böceğin yumurtaları 100, 250 ve 400 adet olmak üzere plastik torba, petri kabı ve cam kavanozlara yerleştirilmiştir. Belirlenen sonuçlara göre, *O. insidiosus* yetiştirilmesi için cam kavanozların test edilen diğer kaplarla karşılaştırıldığında en iyi sonucu verdiği tespit edilmiştir. Ancak, bu tez çalışması kapsamında yapılan deneme sonuçlarına göre her iki sıcaklıkta da farklı kaplar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır.

Kitle üretim çalışmalarında dişi avcı böceklerin yumurta verimlerinin artırılması en önemli amaçlardan biri olmaktadır. Yapılan bu tez çalışmasında, *O. laevigatus*' un kitle üretiminde yumurtlamanın artırılması amacıyla farklı sıcaklık ve kapların etkinliği araştırılmıştır. Kullanılan 3 yetiştirme ortamının ise yumurtlama üzerine belirgin bir etkisi olmadığı gözlenmiştir. Ancak, hacim olarak diğer kaplardan büyük olan şeffaf plastik bardaklarda ki yumurta sayısının oransal farklılıklara bakıldığında fazla olduğu ve yetiştirme ortamlarında hacim büyüklüğünün yumurtlama üzerinde göz ardı edilemeyecek bir etki yarattığı öne sürülebilir. Küçük şeffaf kaplardaki dişi ölümlerinin diğer ortamlara kıyasla oldukça fazla, dolayısıyla yapılan yumurta sayımlarının da daha az olduğu gözlenmiştir. Bunun sebebi küçük hacimli ortamda sıcaklık ve nem oranının böceğin yaşamını engelleyecek kadar artmış olması, diğer ortamlara kıyasla içerideki hava akışının daha az olması ile açıklanabilir. Bu nedenle *O. laevigatus* kitle üretim

çalışmalarında hacim farklılığının dikkate alınması önerilmektedir. Ayrıca şeffaf plastik bardaklarda, 25 °C sıcaklıkta tutulan dişilerin bıraktığı yumurta sayıları ile 35°C sıcaklıkta bulunan dişilerin yumurta sayıları karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Aynı yetiştirme ortamlarında farklı sıcaklıklarda gözlemlenen bu fark, 25°C sıcaklığın dişi böceğin yumurtlaması için 35°C' ye göre daha uygun olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Yapılan bu tez çalışması ile ülkemiz açısından doğal düşmanların yetiştirilmesinde yeni tekniklerin geliştirilmesi ile maliyeti düşürmek ve biyolojik mücadele etmenlerinin daha etkili kullanımını teşvik etmek hedeflenmiştir. Diğer bir amaç ise *O. laevigatus*' un yetiştirilmesi üzerine deneyimler kazanmak olmuştur.

KAYNAKLAR

- Ahmadi, K., Sengonca, C., Blaeser, P. 2014.** İki farklı sıcaklığın, iki değişik yaprakbiti türü ile beslenen avcı böcek *Orius similis* Zheng (Heteroptera: Anthocoridae)'in biyolojisi üzerine etkileri. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 31(4): 253-268
- Alauzet, C., Dargagnon, D., Malausa, J. C. 1994.** Bionomics of a polyphagous predator: *Orius laevigatus* (Het.: Anthocoridae). *BioControl*, 39(1): 33- 40.
- Alauzet, C., Dargagnon, D., Malausa, J.C. 1994.** Bionomics of a polyphagous predator: *Orius laevigatus* (Het.: Anthocoridae). *BioControl*, 39(1): 33-40.
- Altıkat, A., Turan, T., Torun, F. E., Bingül, Z. 2009.** Türkiye’de pestisit kullanımı ve çevreye olan etkileri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40(2): 87- 92.
- Arijs, Y., De Clercq, P. 2001.** Rearing *Orius laevigatus* on cysts of the brine shrimp *Artemia franciscana*. *Biological Control*, 21(1): 79-83.
- Arijs, Y., De Clercq, P. 2004.** Liver-based artificial diets for the production of *Orius laevigatus*. *BioControl*, 49(5): 505-516.
- Armer, C. A., Wiedenmann, R. N., Bush, D. R. 1998.** Plant feeding site selection on soybean by the facultatively phytophagous predator *Orius insidiosus*. *Entomologia experimentalis et applicata*, 86(2), 109-118.
- Arnó, J., Roig, J., Riudavets, J. 2008.** Evaluation of *Orius majusculus* and *O. laevigatus* as predators of *Bemisa tabaci* and estimation of their prey preference. *Biological control*, 44(1): 1-6.
- Arslan, C., Gençer, N.S., 2017.** Predatör böcek *Orius laevigatus* (Fieber) (Heteroptera: Anthocoridae)'un yumurtlaması üzerine konukçu bitki etkisi. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 8(2): 93-106.
- Baniameri, V., Soleiman-Nejadian, E., Mohaghegh, J. 2005.** Life table and age-dependent reproduction of the predatory bug *Orius niger* Wolff (Heteroptera: Anthocoridae) at three constant temperatures: a demographic analysis. *Applied Entomology and Zoology*, 40(4): 545-550.
- Birişik, N. 2010.** Teoriden Pratiğe Biyolojik Mücadele ve Gelecek Stratejisi: Teoriden Pratiğe Biyolojik Mücadele, Editörler: Birişik, N., Kütük, H., Karacaoğlu, M., Yarpuzlu, F., İslamoğlu, M., Öztemiz, S., Ankara, s. 13-32.
- Bonte, J., Vangansbeke, D., Maes, S., Bonte, M., Conlong, D., De Clercq, P. 2012a.** Moisture source and diet affect development and reproduction of *Orius thripoborus* and *Orius naivashae*, two predatory anthocorids from southern Africa. *Journal of Insect Science*, 12(1): 1.
- Bonte, J., De Ro, M., Conlong, D., De Clercq, P. 2012b.** Thermal biology of the predatory bugs *Orius thripoborus* and *O.naivashae* (Hemiptera: Anthocoridae). *Environmental entomology*, 41(4): 989-996.

- Bonte, M., De Clercq, P. 2008.** Developmental and reproductive fitness of *Orius laevigatus* (Hemiptera: Anthocoridae) reared on factitious and artificial diets. *Journal of economic entomology*, 101(4): 1127-1133.
- Bonte, M., De Clercq, P. 2010a.** Impact of artificial rearing systems on the developmental and reproductive fitness of the predatory bug. *Orius laevigatus*. *Journal of Insect Science*, 10(104): 1- 11.
- Bonte, M., De Clercq, P. 2010b.** Influence of male age and diet on reproductive potential of *Orius laevigatus* (Hemiptera: Anthocoridae). *Annals of the Entomological Society of America*, 103(4): 597-602.
- Bonte, M., De Clercq, P. 2011.** Influence of predator density, diet and living substrate on developmental fitness of *Orius laevigatus*. *Journal of Applied Entomology*, 135(5): 343-350.
- Bueno, V. H. P., Mendes, S. M., Carvalho, L. M. 2006.** Evaluation of a rearing-method for the predator *Orius insidiosus*. *Bulletin of Insectology*, 59(1): 1-6.
- Büyük, M., Kazak, C. 2010.** Avcı böcek *Orius albidipennis* (Reuter) (Hemiptera: Anthocoridae)'in laboratuvar koşullarında bazı biyolojik özellikleri. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 1(2): 109-117.
- Carvalho, L. M., Bueno, V. H., Castañé, C. 2010.** Evaluation of oviposition substrates for *Orius insidiosus* (Say)(Hemiptera, Anthocoridae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 54(1): 115- 119.
- Chyzik, R., Klein, M., Ben-Dov, Y. 1995.** Reproduction and survival of the predatory bug *Orius albidipennis* on various arthropod prey. *Entomologia experimentalis et Applicata*, 75(1): 27-31.
- Cocuzza, G. E., Clercq, P. D., Lizzio, S., Veire, M., Tirry, L., Degheele, D., Vacante, V. 1997.** Life tables and predation activity of *Orius laevigatus* and *O. albidipennis* at three constant temperatures. *Entomologia experimentalis et applicata*, 85(3): 189-198.
- Cocuzza, G. E., Clercq, P., Veire, M., Cock, A. D., Degheele, D., Vacante, V. 1997.** Reproduction of *Orius laevigatus* and *Orius albidipennis* on pollen and *Ephestia kuehniella* eggs. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 82(1): 101-104.
- De Clercq, P., Arijs, Y., Van Meir, T., Van Stappen, G., Sorgeloos, P., Dewettinck, K., Febvay, G. 2005.** Nutritional value of brine shrimp cysts as a factitious food for *Orius laevigatus* (Heteroptera: Anthocoridae). *Biocontrol Science and Technology*, 15(5): 467- 479.
- De Puyseleir, V., Höfte, M., & De Clercq, P. 2011.** Ovipositing *Orius laevigatus* increase tomato resistance against *Frankliniella occidentalis* feeding by inducing the wound response. *Arthropod-Plant Interactions*, 5(1): 71-80.

De Puyseleyn, V., Höfte, M., De Clercq, P. 2014. Continuous rearing of the predatory anthocorid *Orius laevigatus* without plant materials. *Journal of Applied Entomology*, 138(1-2): 45- 51.

Delen, N., Durmuşoğlu E., Güncan, A., Güngör, N., Turgut, C., Burçak A. 2005. Türkiye’de pestisit kullanımı, kalıntı ve organizmalarda duyarlılık azalışı sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Ankara.

Dennill, G.B. 1992. *Orius thripoborus* (Anthocoridae), a potential biocontrol agent of *Heliothrips haemorrhoidalis* and *Selenothrips rubrocinctus* (Thripidae) on avocado fruits in the eastern Transvaal. *Journal of the Entomological Society of Southern Africa*, 55(2), 255-258.

Eroğlu, M., 2016. Biyolojik Mücadele. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi. http://www.ktu.edu.tr/dosyalar/yaban_59790.pdf- (Erişim tarihi: 24.12.17).

Ferkovich, S.M., Shapiro, J.P. 2004. Comparison of prey-derived and non-insect supplements on egg-laying of *Orius insidiosus* maintained on artificial diet as adults. *Biological Control*, 31(1): 57-64.

Hamdan, A.J. 2015. Life Table Parameters of the Predatory Bug *Orius laevigatus* (Fieber)(Hemiptera: Anthocoridae) Preying upon the Tobacco Whitefly *Bemisia Tabaci* (Gennadius)(Homoptera: Aleyrodidae) on Tomato Host Plant under Constant Conditions. *Journal of Agriculture and Life Sciences*, 8(2): 223-231.

Helgadóttir, F., Toft, S., Sigsgaard, L. 2017. Negative effects of low developmental temperatures on aphid predation by *Orius majusculus* (Heteroptera: Anthocoridae). *Biological Control*, 114: 59-64.

Honda, J.Y., Nakashima, Y., Hirose, Y. 1998. Development, reproduction and longevity of *Orius minutus* and *Orius sauteri* (Heteroptera: Anthocoridae) when reared on *Ephestia kuehniella* eggs. *Applied Entomology and Zoology*, 33(3): 449-453.

Kakimoto, K., Urano, S., Noda, T., Matuo, K., Sakamaki, Y., Tsuda, K., Kusigemati, K. 2005. Comparison of the reproductive potential of three *Orius* species, *O. strigicollis*, *O. sauteri*, and *O. minutus* (Heteroptera: Anthocoridae), using eggs of the Mediterranean flour moth as a food source. *Applied entomology and zoology*, 40(2): 247-255.

Keçeci, M. 2005. Polifag avcı *Orius* spp.(Hemiptera: Anthocoridae)’nin örtüaltı sebze zararlılarına karşı kullanım olanakları. *Doktora tezi*. Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Ankara.

Kılınçer, N., Yiğit, A., Kazak, C., Er, M. K., Kurtuluş, A., Uygun, N. 2010. Teoriden pratiğe zararlılarla biyolojik mücadele. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 1(1): 15-60.

Kırışık, M., Erler, F. 2017. Antalya ilinde örtüaltı sebze üretim alanlarında ticari boyutta kullanılan biyolojik mücadele etmenleri. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 30(3): 189-195.

- Kutlar, İ., Ceylan, İ. C. 2008.** Antalya ili merkez ilçesinde entegre mücadele yönteminin yayılması ve benimsenmesi. *Bahçe*, 37(1): 25- 33.
- Külbaş, M.D., Uğur, A. 2015.** Bazı doğal düşmanların kitle üretiminde kalite kontrolüne yönelik biyolojik parametreler. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 5 (1): 35-45.
- Kütük, H., Yiğit, A. 2011.** Biyolojik mücadelenin başarısında parazitoit ve predatörlerin alternatif av ve konukçuları ile bunların kış barınaklarının önemi. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 2(1): 79-90.
- Leon-Beck, M., Coll, M. 2009.** The mating system of the flower bug *Orius laevigatus*. *Biological Control*, 50(2): 199-203.
- Lundgren, J. G., Fergen, J. K. 2006.** The oviposition behavior of the predator *Orius insidiosus*: acceptability and preference for different plants. *BioControl*, 51(2): 217-227.
- Lundgren, J. G., Fergen, J. K., Riedell, W. E. 2008.** The influence of plant anatomy on oviposition and reproductive success of the omnivorous bug *Orius insidiosus*. *Animal Behaviour*, 75(4): 1495-1502.
- Maeda, T., Fujiwara-Tsujii, N., Yasui, H., Matsuyama, S. 2016.** Female Sex Pheromone in Trails of the Minute Pirate Bug, *Orius minutus* (L). *Journal of chemical ecology*, 42(5): 433-443.
- McCaffrey, J.P., Horsburgh, R.L. 1986.** Biology of *Orius insidiosus* (Heteroptera: Anthocoridae): a predator in Virginia apple orchards. *Environmental Entomology*, 15(4): 984-988.
- Mendes, S.M., Bueno, V.H.P., Carvalho, L.M. 2005.** Desenvolvimento e exigências térmicas de *Orius insidiosus* (Say)(Hemiptera, Anthocoridae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 49(4): 575-579.
- Musolin, D. L., Tsytsulina, K., Ito, K. 2004.** Photoperiodic and temperature control of reproductive diapause induction in the predatory bug *Orius strigicollis* (Heteroptera: Anthocoridae) and its implications for biological control. *Biological Control*, 31(1): 91-98.
- Nagai, K., Yano, E. 1999.** Effects of temperature on the development and reproduction of *Orius sauteri* (Poppius)(Heteroptera: Anthocoridae), a predator of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae). *Applied Entomology and Zoology*, 34(2): 223-229.
- Nakata, T. 1995.** Effect of rearing temperature on the development of *Orius sauteri* (Poppius)(Heteroptera: Anthocoridae). *Applied Entomology and Zoology*, 30(1): 145-151.
- Nishimori, T., Miura, K., Seko, T. 2016.** Rearing *Orius strigicollis* (Hemiptera: Anthocoridae) on an alternative diet of brine shrimp, *Artemia salina* (Anostraca: Artemiidae). *Applied entomology and zoology*, 51(2): 321-325.
- Önder, F. 1982.** Türkiye Anthocoridae(Heteroptera) faunası üzerinde taksonomik ve faunistik araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 159 s.

- Önder, F., Lodos, N. 1987.** Türkiye’de Bulunan Predatör Heteroptera Türleri Üzerinde Genel Bir Değerlendirme. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 11(2): 117- 125.
- Özgen, İ., Yardım, E. N. 2005.** Entegre Zararlı Yönetimi ve Bölgesel Kalkınmada ki Önemi. I. Doğu Anadolu Sempozyumu, Elazığ, Mayıs 2015.
- Öztemiz, S.C. 2008.** Organik tarımda biyolojik Mücadele. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25(2): 19- 27.
- Pehlivan, S., Alınç, T., Atakan, E. 2017.** Avcı böcekler *Orius niger* Wolff ve *Orius vicinus* (Ribaut) (Hemiptera: Anthocoridae)’un bazı biyolojik özelliklerinin araştırılması. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 8(1): 49-58.
- Riddick, E.W. 2009.** Benefits and limitations of factitious prey and artificial diets on life parameters of predatory beetles, bugs, and lacewings: a mini-review. *BioControl*, 54(3): 325-339.
- Sanchez, J.A., Lacasa, A. 2002.** Modelling population dynamics of *Orius laevigatus* and *O. albidipennis* (Hemiptera: Anthocoridae) to optimize their use as biological control agents of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *Bulletin of entomological research*, 92(1): 77-88.
- Sengonca, C., Ahmadi, K., Blaeser, P. 2008.** Biological characteristics of *Orius similis* Zheng (Heteroptera, Anthocoridae) by feeding on different aphid species as prey/Biologische Eigenschaften von *Orius similis* Zheng (Heteroptera, Anthocoridae) mit unterschiedlichen Blattlausarten als Beute. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 115(1): 32-38.
- Serttaş, A. ve Çetin H. 2013.** Effect of Brood Stock Sex Ratio on Ovipositional Performance of the predator, *Calosoma sycophanta* L. (Coleoptera: Carabidae) under laboratory conditions. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 23(2): 315-318.
- Singh, P. 1982.** The rearing of beneficial insects. *New Zealand Entomologist*, 7(3): 304-310.
- Sorgeloos, P., Dhert, P., Candreva, P. 2001.** Use of the brine shrimp, *Artemia* spp., in marine fish larviculture. *Aquaculture*, 200(2001): 147-159.
- Tan, X.L., Wang, S., Liu, T.X. 2014.** Acceptance and suitability of four plant substrates for rearing *Orius sauteri* (Hemiptera: Anthocoridae). *Biocontrol science and technology*, 24(3): 291-302.
- Tavella, L., Tedeschi, R., Arzone, A. and Alma, A. 2000.** Predatory activity of two *Orius* species on the Western Flower Thrips in protected pepper crops (Ligurian Riviera, Italy). *IOBC/WPRS Bull.*, 23(1): 231-240.
- Thompson, S.N. 1999.** Nutrition and culture of entomophagous insects. *Annual review of entomology*, 44(1): 561-592.
- Tommasini, M. G., Nicoli, G. 1993.** Adult activity of four *Orius* species reared on two preys. *WPRS BULLETIN*, 16(2): 181-184.

- Tosun, N., Karabay, N. Ü., Sayım, F. 2001.** Pesticide usage and their potential adverse impacts on living organisms. *Anadolu J. of AARI*, 11(1): 113- 125.
- Tuan, S. J., Yang, C. M., Chung, Y. T., Lai, W. H., Ding, H. Y., Saska, P., Peng, S. C. 2016.** Comparison of demographic parameters and predation rates of *Orius strigicollis* (Hemiptera: Anthocoridae) fed on eggs of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) and *Cadra cautella* (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of economic entomology*, 109(4): 1529-1538.
- Uygun, N., Elekcioglu, İ.H., Ulusoy, M.R., Kazak, C., Aysan, Y., Uygur, S., Karut, K., Satar, S., Gözel, U., Karacaoğlu, M. 2015.** Biyolojik Mücadelede Son Gelişmeler. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 12-16 Ocak 2015, Ankara.
- Vacante, V., Cocuzza, G. E., De Clercq, P., Van De Veire, M., Tirry, L. 1997.** Development and survival of *Orius albidipennis* and *O. levigatus* (Het.: Anthocoridae) on various diets. *Entomophaga*, 42(4): 493-498.
- Van Lenteren, J. C., Bale, J., Bigler, F., Hokkanen, H. M. T., & Loomans, A. J. M. 2006.** Assessing risks of releasing exotic biological control agents of arthropod pests. *Annu. Rev. Entomol.*, 51, 609-634.
- Van Lenteren, J. C., Roskam, M. M., Timmer, R. 1997.** Commercial mass production and pricing of organisms for biological control of pests in Europe. *Biological Control*, 10(2): 143- 149.
- Van Lenteren, J. C., Woets, J. V. 1988.** Biological and integrated pest control in greenhouses. *Annual review of entomology*, 33(1): 239- 269.
- Vandicke, J. 2015.** Enriched artificial diets fort he predatory bug *Orius thripoborus* and the parasitoid fly *Exorista larvarum*. *Yüksek lisans tezi*, Universiteit Gent, Faculty of Bioscience Engineering, Belgium.
- Wang, S., Michaud, J.P., Tan, X.L., Zhang, F. 2014.** Comparative suitability of aphids, thrips and mites as prey for the flower bug *Orius sauteri* (Hemiptera: Anthocoridae). *European Journal of Entomology*, 111(2): 221- 226.
- Yıldız, M., Gürkan, O., Turgut, C., Kaya, Ü., Ünal, G. 2005.** Tarımsal Savaşımında Kullanılan Pestisitlerin Yol Açtığı Çevre Sorunları VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, 3–7 Ocak 2005.
- Zeki, C. 1992.** Armut psyllid'lerine (Homoptera: Psyllidae) karşı entegre mücadele. Uluslararası Entegre Mücadele Simpozyumu, İzmir, 15-17 Ekim 1992.
- Zhang, S. C., Zhu, F., Zheng, X. L., Lei, C. L., Zhou, X. M. 2012.** Survival and developmental characteristics of the predatory bug *Orius similis* (Hemiptera: Anthocoridae) fed on *Tetranychus cinnabarinus* (Acari: Tetranychidae) at three constant temperatures. *European Journal of Entomology*, 109(4): 503- 508

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	Nesrin ORMANOĞLU
Doğum Yeri ve Tarihi	:Eskişehir/ TÜRKİYE, 20.11.1990
Yabancı Dili	:İngilizce
Lise	:Eskişehir Hoca Ahmet Yesevi Anadolu Lisesi (2004-2007)
Lisans	:Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü (2010-2014)
Yüksek Lisans	:Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı (2015-2018)
Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl	: ---
İletişim (e-posta)	:nsnormanoglu@gmail.com