



**LABORATUVAR KOŞULLARINDA *Stephanitis pyri* (Fabricius) (HEMIPTERA:
TINGIDAE) VE *Orius laevigatus* (Fieber) (HEMIPTERA: ANTHOCORIDAE)
ARASINDAKİ BAZI BİYOLOJİK İLİŞKİLER ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

ZEHRA EMLEK

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Tolga AYSAL

2023

T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



LABORATUVAR KOŞULLARINDA *Stephanitis pyri* (Fabricius) (HEMIPTERA:
TINGIDAE) VE *Orius laevigatus* (Fieber) (HEMIPTERA: ANTHOCORIDAE)
ARASINDAKİ BAZI BİYOLOJİK İLİŞKİLER ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

ZEHRA EMLEK

ORCID: 0000-0002-3599-6237

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Tolga AYSAL

ŞUBAT-2023

Her hakkı saklıdır.

ÖZET

LABORATUVAR KOŞULLARINDA *Stephanitis pyri* (Fabricius) (HEMIPTERA: TINGIDAE) VE *Orius laevigatus* (Fieber) (HEMIPTERA: ANTHOCORIDAE) ARASINDAKİ BAZI BİYOLOJİK İLİŞKİLER ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Zehra EMLEK

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Tolga AYSAL

Stephanitis pyri, Tingidae familyası içerisinde tarımsal açıdan ekonomik öneme sahip en önemli türlerden biridir. Bu zararlının literatürde birçok doğal düşmanı bildirilmiştir. Ancak bu doğal düşmanların etkinliği konusunda hemen hiç araştırma bulunmamaktadır. Bu çalışma ile *S. pyri* ile *Orius laevigatus* arasındaki bazı biyolojik ilişkiler araştırılmıştır. Çalışma 26 ± 1 ° C sıcaklık, % 60-70 orantılı nem ve 16:8 saatlik aydınlatma koşullarına sahip laboratuvar ve böcek yetiştirme odalarında gerçekleştirilmiştir. Denemeler tercihli ve tercihsiz olarak kurulmuştur. Çalışmada Armut kaplanı ile beslenen *O. laevigatus*'un ergin dişi ve erkek bireylerinin ömrü ile av tüketimleri belirlenmiştir. Tercihsiz denemelerde dişi *O. laevigatus* en uzun ortalama ömre $13,30\pm 1,14$ gün ile Armut kaplanının II.nimf dönemi ile beslenmesi sonucunda ulaşmıştır. Erkek bireyde en uzun ömür ortalama $12,40\pm 1,58$ gün ile III.nimf dönemi ile beslenmede saptanmıştır. Tercihli denemelerde ise ortalama ergin ömrü dişide $15,55\pm 1,69$ gün, erkekte $9,63\pm 1,03$ gün olarak belirlenmiştir. Tercihsiz denemelerde *O. laevigatus*'un ömrü boyunca av tüketimi açısından en fazla Armut kaplanının I.nimf döneminde (dişi:242, erkek:198,9 adet), en az ise ergin döneminde (dişi:5, erkek:2,3 adet) beslenme performansı gerçekleştirdiği tespit edilmiştir. Tercihli denemelerde ise avcı dışının ömrü boyunca ortalama 307,7 adet, erkeğin ise 158,7 adet av tükettiği saptanmıştır. Çalışma sonucunda *O. laevigatus*'un ergin dönemlerinin Armut kaplanı üzerinde predatör olarak etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca Tingidae türlerinin predatörleri üzerine yapılan çalışmalara göre av tüketiminin daha iyi olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: *Stephanitis pyri*, *Orius laevigatus*, Biyoloji, Av tüketimi

ABSTRACT

RESEARCHS ON SOME BIOLOGICAL RELATIONSHIPS BETWEEN *Stephanitis pyri* (Fabricius) (HEMIPTERA: TINGIDAE) AND *Orius laevigatus* (Fieber) (HEMIPTERA: ANTHOCORIDAE) UNDER THE LABORATORY CONDITION

Zehra EMLEK

Department of Plant Protection

MSc. Thesis

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Tolga AYSAL

Stephanitis pyri is one of the most important species in the Tingidae family with agricultural economic importance. Many natural enemies of this pest have been reported in the literature. However, there is almost no research on the effectiveness of these natural enemies. This study investigated some biological relationships between *S. pyri* and *Orius laevigatus*. The study was carried out in the laboratory and insect-rearing rooms with $26\pm 1^{\circ}\text{C}$ temperature, 60-70% humidity, and 16:8 hours of lighting conditions. Experiments were set up as choice tests and no-choice tests. The study determined adult longevity and prey consumption of adult female and male individuals of *O. laevigatus* fed with Pear lace bug. In no-choice tests, female *O. laevigatus* had the longest average longevity as $13,30\pm 1,14$ days, reached as a result of feeding with the Pear lace bug of the II.nymph stage. The longest average longevity was determined for males and an average of $12,40\pm 1,58$ days, by feeding with III.nymphal stage. In choice tests, the average longevity was determined as $15,55\pm 1,69$ days for females and $9,63\pm 1,03$ days for males. In no-choice tests, in terms of prey consumption during the longevity of *O. laevigatus*, Pear lace bug's at the highest numbers in the I.nymph period (females:242, males:198,9 units) and at lowest numbers in the adult period (females:5, males:2,3 units) have been found for feeding performs. In choice tests, it was determined that the predator female consumed an average of 307,7 and the male 158,7 units of prey during her longevity. The research indicated that the adult stages of *O. laevigatus* have a predatory effect on the Pear lace bug. Also, it can be said that prey consumption was better as according to studies on predators of Tingidae species.

Keywords: *Stephanitis pyri*, *Orius laevigatus*, Biology, Prey consumption

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
SİMGELER DİZİNİ	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
1. GİRİŞ	1
1.1. Literatür Özeti	2
1.1.1. <i>Stephanitis pyri</i> üzerine yapılmış çalışmalar	2
1.1.2. <i>Orius</i> türleri üzerine yapılan çalışmalar	4
1.2. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	8
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	9
2.1. Materyal	9
2.2. Yöntem	9
2.2.1. <i>Stephanitis pyri</i> ve üretimi	9
2.2.2. <i>Orius laevigatus</i> ve üretimi	12
2.2.3. Konukçu bitkilerin temini.....	13
2.2.4. <i>Ephestia kuehniella</i> 'nın üretimi.....	13
2.2.5. <i>Orius laevigatus</i> ergininin <i>Stephanitis pyri</i> üzerinde etkinliğinin belirlenmesi	15
2.2.6. Denemelerin değerlendirilmesi.....	17
3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	18
3.1. <i>Orius laevigatus</i> 'un Ergin Ömrü.....	18
3.2. <i>Orius laevigatus</i> 'un av tüketimi.....	20
3.2.1. Tercihsiz denemeler	20
3.2.2. Tercihli denemeler.....	23
4. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	27
KAYNAKLAR.....	29

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Tercihsiz denemelerde <i>Orius laevigatus</i> 'un dişi ve erkek ömrü (Ortalama \pm standart hata) (minimum-maksimum) (gün)	18
Çizelge 3.2. Tercihli denemelerde <i>Orius laevigatus</i> 'un dişi ve erkek ömrü (Ortalama \pm standart hata) (minimum-maksimum) (gün)	19
Çizelge 3.3. Tercihsiz denemelerde <i>Orius laevigatus</i> 'un av tüketimi ve kontrol (günlük ortalama tüketim \pm standart hata) (minimum-maksimum) (adet)	22
Çizelge 3.4. Tercihli denemelerde <i>Orius laevigatus</i> 'un av tüketimi ve kontrol (günlük ortalama tüketim \pm standart hata) (minimum-maksimum) (adet)	24



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. <i>Stephanitis pyri</i> ergini	9
Şekil 2.2. <i>Stephanitis pyri</i> yumurtası.....	10
Şekil 2.3. <i>Stephanitis pyri</i> nimf dönemleri	10
Şekil 2.4. <i>Stephanitis pyri</i> üretim petrisi	11
Şekil 2.5. <i>Stephanitis pyri</i> biyolojik dönemleri üretimi	11
Şekil 2.6. <i>Orius laevigatus</i> ergini	12
Şekil 2.7. <i>Orius laevigatus</i> üretim kafesleri ve kafes içi görünümü	13
Şekil 2.8. Üretim ve denemelerde kullanılan konukçu bitkiler	13
Şekil 2.9. <i>Ephestia kuehniella</i> üretim kafesi	14
Şekil 2.10. <i>Ephestia kuehniella</i> yumurta üretim kafesi	14
Şekil 2.11. <i>Ephestia kuehniella</i> yumurta toplama küveti	15
Şekil 2.12. <i>Ephestia kuehniella</i> yumurta şeritleri.....	15
Şekil 3.1. Armut kaplanının farklı biyolojik dönemleriyle beslenen <i>Orius laevigatus</i> 'un, dişi ve erkek bireylerinin ömürleri boyunca tükettikleri ortalama av sayıları	21
Şekil 3.2. <i>Orius laevigatus</i> 'un dişi ve erkek bireylerinin ömürleri boyunca tükettikleri toplam ortalama av sayısı ve biyolojik dönemlerine göre tüketim ortalamaları	23

SİMGELER DİZİNİ

°C santigrat derece

cm santimetre

mm milimetre



TEŞEKKÜR

Tez çalıőmamın her aőamasında yardımlarını esirgemeyen, bilgi ve tecrübesiyle yoluma ışık tutan değerli hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi Tolga AYSAL'a teőekkürlerimi sunarım. Tez sürecimin belirli aőamalarına öneri ve katkılarından dolayı sayın Doç. Dr. Özgür SAĞLAM'a ve maddi-manevi desteklerinden dolayı daima yanımda olan değerli Aileme çok teşekkür ederim.

Zehra EMLEK

Ziraat Mühendisi

1. GİRİŞ

Hemiptera takımına bağlı Tingidae türleri dünyada tropikal ve ılıman bölgelerle, okyanus adalarının birçoğunda geniş yayılma alanı sahiptir (Drake ve Ruhoff, 1965). Genel olarak dantel böcekleri olarak bilinmektedirler (Guidoti vd., 2015). Bu türlerin ön kanatları ağ şeklinde olup, boyları genel olarak 4 mm'den küçüktür. Ergin ve nimfleri fitofagdır. Tüm biyolojik dönemleri yaprakların alt yüzünde yaşar ve bitki öz suyunu emerek beslenirler. Zirai açıdan Tingidae familyası içerisinde var olan türlere bakıldığında, bu familya içerisinde *Stephanitis pyri* (Fabricius, 1775) (Hemiptera: Tingidae)'nin ekonomik entomoloji yönünden en önemli türlerden biri olduğu rahatlıkla söylenebilir (Anonim, 2008; Aysal, 2015; Lodos, 1986).

Stephanitis pyri'nin erginleri ortalama 3-4 mm uzunlukta, 2 mm genişlikte olup kanatlarında kendilerine özgü dantel şeklinde desenleri bulunur (Gülperçin ve Önder, 1999). Kışı ergin dönemde geçirirler. Türkçe Armut kaplanı olarak bilinen bu tür polifag bir zararlıdır. Özellikle sert ve yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında yaprakların öz suyunu emerek yaprakların sararması ve kurumasına, erken yaprak dökümüne ve bitkinin zayıflamasına sebep olarak, gelişmesini olumsuz yönde etkilemektedir (Gülperçin ve Önder, 1999; Lodos, 1986).

Anthocoridae familyası türleri genel olarak predatördürler, ancak bitkisel besinle beslenen ve kan emen bireyleri de mevcuttur (Önder, 1982). Bu familya içerisinde yer alan *Orius* türleri bazı istisnaları dışında zoofag beslenirler ve bu cins içerisinde *Orius laevigatus* (Fieber, 1860) (Hemiptera: Anthocoridae) gibi biyolojik mücadelede başarı ile kullanılan türler mevcuttur (Anonim, 2021; Atakan ve Tunç, 2010; Bahşi Ünal ve Tunç, 2014; Coll, Shakya, Dagan, Nenner, Steinberg, 2006; Önder, 1982) *O. laevigatus*'un diğer *Orius* türlerine göre çevreye adaptasyonunun daha iyi olması, av yetersizliğinde alternatif avlar veya bitkiler ile beslenebilmesi, kitle üretimine uygun oluşu vb. özellikleri biyolojik mücadelede tercih edilmesinde ve piyasada ticari preparatlarının yaygın olarak kullanılmasında etkili olmuştur (Anonim, 2021; Arno, Roig, Riudavets, 2008; Coll vd., 2006; Tommasini ve Nicoli, 1993,1994). Ülkemizde de özellikle *Frankliniella occidentalis*'e karşı başarılı bir şekilde biyolojik mücadelede kullanılmaktadır (Karacan, 2018).

Ülkemizde Tingidae familyasıyla ilgili genel olarak sörvey çalışmaları ve tür tespiti çalışmaları yapılmıştır (Aysal, 2015; Aysal ve Kıvan, 2018; Çam, 1993; Kul, 2012; Lodos, 1982; Özdemir, 1984; Rácz ve Bálázs, 1996; Satar ve Yorucu, 2019; Şahin, Özpınar, Polat ve

Sakaldaş, 2009). Ancak doğal düşmanlarının belirlenmesine yönelik çalışmalar sınırlı sayıdadır (Akbarzadeh-Shoukat, 2006; Aysal, 2015; Bolu, 2007). Anthocoridae familyasından *Orius* türlerinin ise etkili predatörler olduğunu belirten birçok araştırma mevcuttur (D'Aguilar, Pralavorio, Rabasse ve Mouton, 1977; Arno, Roig ve Riudavets, 2008; Bahşi, 2011; Efe ve Çakmak, 2013; Frescata ve Mexia, 1996; Kearns ve Yamamoto, 1981; Keçeci ve Gürkan, 2016; Özer, 2022; Pehlivan, 2019; Zuma vd., 2022). *S. pyri*'nin doğal düşmanlarının belirlendiği çalışmaların birçoğunda, bu zararlının avcısı olarak *Orius* türlerinin adı geçmektedir (Aysal, 2015; Bolu, 2007; Maral, 2012; Schaefer, 2000). Ancak etkinlikleri konusunda hiçbir bilgi mevcut değildir. Bu çalışmayla *S. pyri* ile *O. laevigatus* arasındaki av-avcı ilişkileri hakkında bulgular ortaya konmuştur. Bu bulgular ışığı altında *S.pyri* üzerinde *O. laevigastus*'un davranış şekli, av tercihi, etkinliği ve biyolojik mücadelede kullanılma olanağı ile ilgili ilk veriler elde edilmiştir.

1.1. Literatür Özeti

1.1.1. *Stephanitis pyri* üzerine yapılmış çalışmalar

Lodos (1982) *S.pyri*'nin dünyada Palearktık Bölgede yaygın olarak bulunduğunu, Türkiye'de ise hemen hemen tüm bölgelerde görüldüğünü, Batı, Orta Anadolu ve Marmara Bölgeleri'nde yoğun olduğunu belirtmiştir. Türkiye'de meyve ağaçlarında elma, ayva ve armutta, süs bitkilerinde ise daha çok gül de zarar yaptığını bildirmiştir. Meyve bahçelerinde diğer zararlılar ile düzenli bir savaş yapılıyorsa bu tür için ilave bir mücadele programına gerek olmadığını belirtmiştir.

Özdemir (1984) Ankara ve çevresinde yapmış olduğu sörvey çalışmasında *S. pyri*'nin bu çevrede yaygın olduğunu saptamıştır.

Çam (1993) Tokat ilinde kiraz, vişne ve idris ağaçlarında yaptığı sörvey çalışmasında, *S. pyri* popülasyonunun nisan ve ağustos aylarında daha yoğun olduğunu gözlemlemiştir.

Rác ve Bálázs (1996) Macaristan'da yaptığı çalışma sonucunda, *S. pyri*'nin elma bahçelerinde önemli zarar oluşturabileceğini bildirmişlerdir.

Akbarzadeh-Shoukat (2006) İran'da elma bahçelerinde yaptığı bu çalışmada *Erythmelus panis* türünü Armut kaplanının yumurta parazitoiti, *Stethoconus japonicus*, *Orthotylus nasatus*, *Deraeocoris* sp., *Zelus* sp. ve *Chrysopa* sp. türlerinin de predatörü olduğunu belirtmiştir.

Bolu (2007) Tingidae familyası türleri ve doğal düşmanlarını belirlemeye yönelik Diyarbakır, Elazığ ve Mardin İllerinde badem bahçelerinde yürütülen çalışmada, Tingidae familyasından *Monosteira lobulifera*, *Monosteira unicastata* ve Armut kaplanı olmak üzere 3 tür tespit etmiştir. Ayrıca bu zararlıların predatörü olarak Coccinellidae familyasından 24, Heteroptera takımından 5 predatör tür saptamıştır.

Şahin, Özpınar, Polat ve Sakaldaş (2009) Farklı elma çeşitlerinde *S. pyri*'nin popülasyon yoğunluğunu araştırmışlar ve sonuç olarak Armut kaplanının popülasyon yoğunluğunda elma çeşitlerinin etkili olmadığını saptamışlardır.

Kul (2012) Erzurum ili Tingidae türlerinin tespitine yönelik yürüttüğü çalışmada, Tingidae familyasına ait 15 tür tespit edildiğini belirtmiştir. Bu türlerden *Agramma laetum*, *Elasmotropis testacea selecta*, *Catoplatus brevicornis* ve *Dictyla platyoma* türlerinin Erzurum faunası için ilk kayıt olduklarını, *Dictyla echii*'nin ise bölgede en yaygın tür olduğunu bildirmiştir.

Aysal (2015) Tekirdağ'da odunsu bitkiler üzerindeki Tingidae familyası türlerinin tespitine yönelik çalışmada 5 tür saptamıştır. Bu türlerden *Corythucha arcuata*, *Corythucha ciliata* ve *Physatocheila confinis* bölge faunasında ilk defa rastlanmıştır. Tespit dışında kontrollü koşullarda *S. pyri* ile *Stethoconus pyri* arasındaki biyolojik ilişkileri de araştırmış ve *S. pyri*'nin çiftleşmiş dişi ve erkek ömrünü sırasıyla ortalama $14,16 \pm 1,20$ ve $10,41 \pm 1,03$ gün olarak belirlemiştir. Av tüketim çalışmalarında ise çiftleşmiş ergin ile çiftleşmemiş dişi ve erkeğin ömrü boyunca sırasıyla ortalama $101,38 \pm 11,40$ adet, $84,75 \pm 8,46$ adet ve $27,25 \pm 4,00$ adet av tükettiğini saptamıştır.

Aysal ve Kıvan (2018) Tekirdağ'ın Malkara, Saray, Süleymanpaşa ve Şarköy ilçelerinde odunsu bitkiler üzerindeki Tingidae familyası türleri ve yayılışlarını saptamak amacıyla yapmış oldukları bu çalışma sonucunda; *Corythucha arcuata*, *Corythucha ciliata*, *Monosteira unicastata*, *Physatocheila confinis* ve *Stephanitis pyri* olmak üzere beş Tingidae türü tespit edilmiş ve bu türlerden *C. arcuata*, *M. unicastata* ve *P. confinis* Tekirdağ ili faunası için ilk kayıt olarak belirtilmiştir. *S. pyri*'nin ise ilde en yaygın ve bol bulunan tür olduğu saptanmıştır.

Satar ve Yorucu (2019) Çukurova Üniversitesi'nde elma bahçesinde *S. pyri*'nin popülasyon yoğunluğunu araştırmışlar ve çalışma sonucunda *S. pyri*'nin ilk erginlerinin nisan ayında görülmeye başlandığını, en yüksek popülasyona ise ağustos ayında ulaştığını tespit

etmişlerdir. Armut kaplanının bölgede 6-7 döl verdiği bildirmişler ve kış dönemini düşen elma yapraklarının altında geçirdiğini gözlemlemişlerdir.

1.1.2. *Orius* türleri üzerine yapılan çalışmalar

D'Aguilar, Pralavorio, Rabasse ve Mouton, (1977) Fransa'da çınar ağaçlarında zararlı olan *Corythucha ciliata*'nın doğal düşmanı olarak *Orius vicinus* türünü tespit etmişlerdir.

Kearns ve Yamamoto (1981) *Orius insidiosus* türünün, Tingidae familyasından *Gargaphia solani*'nin predatörü olduğunu bildirmişlerdir.

Önder (1982) Türkiye'de Anthocoridae familyası üzerine yaptıkları çalışmada, 8 adet *Orius* türü tespit etmiş ve bunların teşhis anahtarlarını vermiştir.

Vayssieres ve Wapshere (1983) *Orius niger*'in Tingidae familyasından *Dictyla echii*'nin yumurta ve I.nimf dönemi ile beslendiğini, farklı bir *Orius* türünün ise *Dictyla nassata* ile ilişkili olduğunu bildirmiştir.

Dissevelt, Altena ve Ravensberg (1995), Hollanda'da örtü altı sebze yetiştiriciliği yapılan alanlarda, farklı bitki türlerinde, *F. occidentalis*'in kontrolünde, beş *Orius* türünün uygunluğunu araştırmışlardır. *O. niger*, *O. majusculus*, *O. insidiosus*, *O. albidipennis* ve *O. laevigatus*'un karşılaştırıldığı denemelerde, tüm bitkilerde en hızlı gelişmeyi ve en uygun kontrolü sağlayan türün *O. laevigatus* olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca araştırma sonuçlarında, *Orius* yoğunluğunun düşük olduğu dönemlerde thripslerin kontrolünü sağlamak için, predatör akarlara da ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir.

Frescata ve Mexia (1996) organik olarak yetiştirilen çiçeklerde predatör böcek *O. laevigatus*'un thrips türleriyle biyolojik kontrolünü araştırmışlar ve sonucunda *O. laevigatus*'un organik olarak yetiştirilen çiçeklerdeki thrips popülasyonunu düşürdüğünü gözlemlemişlerdir.

Bulut ve Göçmen (2000) Antalya ilinde sera koşullarında yetiştirilen domates, biber, patlıcan ve hıyarda bulunan zararlılar ve doğal düşmanları incelemek amacıyla yapmış oldukları çalışma sonucunda thrips avcıları olarak *Orius minutus*, *O. niger* ve *Macrolophus caliginosus* tespit etmişlerdir.

Wearing ve Attfield (2002) Yeni Zellanda'da elma bahçelerinde yürüttükleri çalışmada *Orius vicinus*'un zararlıları kontrol altına almada başarılı olduğunu belirtmişlerdir.

Sanchez ve Lacasa (2002) *Frankliniella occidentalis*'in neden olduğu zararı kontrol altına almak için predatör böcekler *O. laevigatus* ve *Orius albidipennis*'in popülasyon dinamiğini tespit etmişlerdir. Sonuç olarak bu zararlıyla başa çıkmak için predatör böceklerin mart başından mayıs sonuna kadar bitki başına 0,25-0,75 adetlik *Orius* salım oranı önermişlerdir.

Erfan ve Ostovan (2005) İran'nın Shraz bölgesinde Anthocoridae familyasına ait 11 tür bulunduğunu, *O. niger* ve *O. albidipennis*'in biyolojik mücadelede kullanılabileceğini çalışmalarında belirtmişlerdir.

Bosco, Giacometto ve Tavella (2008), İtalya'da tatlı biber seraları ve etrafındaki yabancı bitkilerde *Orius* türlerinin tespiti ve tespit edilen bu türler ile yapay salımı yapılan türlerin, thripsler üzerindeki kolonizasyon ve avcılık etkinliklerinin belirlenmesine yönelik bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın tamamında, bölgenin en çok bulunan doğal *Orius* türünün *O. niger* olduğu tespit edilmiştir. Seralara salımı yapılan *O. laevigatus*'un sadece seralarda bulunduğu, ancak seralardaki thripsler üzerinde, doğal *Orius* türlerinin koloni oluşturmadan önceki kontrolünün *O. laevigatus* ile sağlandığı belirtilmiştir.

Arno, Roig ve Riudavets, (2008) laboratuvar koşullarında, bazı bitkilerde zarara neden olan *Bemisia tabaci* ve *Frankliniella occidentalis*'e karşı *O. laevigatus* ve *Orius majusculus*'un etkinliğini araştırmışlar ve her iki predatöründe biyolojik mücadelede etkili birer ajan olduklarını saptamışlardır.

Bahşi (2011) Antalya ili *Orius* türleri ile *O. majusculus*'un biyolojisi ve diyapozu üzerine yaptığı çalışma sonucunda, en yaygın türün % 66,2 oranla *O. laevigatus*, ikinci türün ise % 33,3 oranla *O.niger* olduğunu saptamıştır. Bu türlere daha çok *Vicia faba* bitkisi üzerinde rastlanmış ve en fazla bulunan thrips türlerinin *Thrips major* ve *F.occidentalis* olduğunu belirtmiştir.

Rajabpour, Seraj, Allahyari ve Shishehbor (2011) İran'ın güneyindeki hıyar tarlalarında *Thrips tabaci*'nin biyolojik kontrolü için *O. laevigatus*'un etkinliğini araştırmışlar ve sonuç olarak *O. laevigatus*'un sera koşullarında hıyar üzerinde *T. tabaci* için sürdürülebilir kontrol sağlamadığını saptamışlardır.

Efe ve Çakmak (2013) *B. tabaci* ve *Tetranychus cinnabarinus* ile beslenen *O. niger*'in gelişme süresi, ömür uzunluğu, üreme gücü ve av tüketimi belirlenme çalışmıştır. *O. niger*'in

erkek bireyinin üçüncü nimf dönemi ile dişi bireyinin beşinci nimf dönemleri dışında; *B. tabaci* ve *T. cinnabarinus* ile beslenmesi açısından yumurta, nimf ve toplam gelişme süreleri arasında farkın olmadığını saptamışlardır. Ayrıca *O. niger*'in Tütün beyazsineği ile beslendiği zamanki dişi ömür uzunluğu ile ovipozisyon süresinin, iki noktalı kırmızı örümcek ile beslendiği zamana göre daha uzun olduğunu tespit etmişlerdir.

De Puyseleyn, Höfte, Clercq (2013) *O. laevigatus*'un bitki olmadan üretilmesinde, *O. laevigatus*'un üretim döngüsünde sadece *Ephestia kuehniella* yumurtaları ile beslenerek üretilbileceğini belirlemişlerdir.

Baloğlu (2015) Antalya İlinde hem örtüaltında hem de açık alanda yapılan biber yetiştiriciliğinde batı çiçek tripsi *F. occidentalis*'e karşı, iki önemli biyolojik etmen olan *Amblyseius swirskii* ve *O. laevigatus*'un ayrı ayrı ve birlikte etkilerini denemiş ve denemeler sonucunda *O. laevigatus* ve *A. swirskii*'nin thripsin kontrolünde, istatistiki olarak aralarında farkın olmadığını bildirmiştir.

Kaygan (2017) *O. laevigatus*'un kontrollü koşullarda yetiştirilmesi için gerekli minimum *E. kuehniella* yumurta sayısını belirlemek için bir çalışma yürütmüştür. Predatörün nimf dönemleri gelişme süresinin en kısa olduğu ve en yüksek canlı kalma oranının saptandığı, verilen un güvesi, yumurta sayısının 60 adet olduğu belirtmiştir. Ayrıca avcı dişinin 50 adet yumurta verildiğinde de en yüksek yumurta bırakma kapasitesine ulaştığını bildirmiştir.

Keçeci ve Gürkan (2016) örtü altı biber yetiştiriciliğinde *F. occidentalis*'in biyolojik mücadelesinde *O. niger* ile *O. laevigatus*'un etkinliğini araştırdıkları denemelerde, *O. laevigatus*'un *O. niger*'den daha hızlı kolonizasyon oluşturduğu tespit edilmiştir.

Pehlivan (2019) Adana ili ve çevresinde *Orius* ve thrips türlerinin sezona bağlı yayılışları ve popülasyon durumlarını gözlemlemiş ve bölgede en yaygın avcı türün *O. niger* olduğunu saptamıştır. Ayrıca bu bölgede 27 adet thrips türü tespit etmiş ve bu türler içinde en yaygın olanının *F. occidentalis* olduğunu belirlemiştir. Çalışma sonucunda *Orius* türlerinin thripsleri baskılamada etkili olduklarını bildirmiştir.

Ulaş (2021) *Anthocoris minki* ve *O. laevigatus*'un nimf ve ergin dönemlerinin açlığa toleranslarını *E. kuehniella* yumurtaları ile besleyerek denemiş ve sonuç olarak; *A. minki*'nin açlığa dayanma süresinin nimf gelişme dönemleri ile orantılı olarak arttığını, bu sebeple 5.nimf döneminde en fazla süre aç kalabildiğini, *O.laevigatus*'un ise açlığa en uzun süre 4.nimf

döneminde dayanabildiğini saptamıştır. Ayrıca *O. laevigatus*'un dişi bireylerinin açlığa dayanma sürelerinin erkek bireylerden daha uzun olduğunu belirtmiştir.

Kordestani, Mahdian, Baniameri ve Garjan (2021) *O. laevigatus* için uygun banker bitki belirlemek için; yeşil fasulye, kadife çiçeği ve çilek bitkilerini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda entegre mücadele uygulamalarında *O. laevigatus* için en uygun bitkinin fasulye olduğunu belirlemiştir.

Özer (2022) *B. tabaci* ile beslenen *O. vicinus*'un biyolojisi ve fonksiyonel tepkisini belirlemeye çalışmıştır. Denemeleri sonucu *B. tabaci*'nin mücadelesinde *O. vicinus*'un dikkate alınması gereken bir predatör olduğunu belirtmiştir.

Zuma vd. (2022) sera koşullarında çilek bitkisinde zarara neden olan *Macrosiphum euphorbiae*'ye karşı, *O. laevigatus*'un bu zararlıyı kontrol altına almada başarılı olduğunu bildirmişlerdir.

Rahman, Sarker, Ham, Lee ve Lim (2022) *O. minutus*'a standart av olarak *T. urticae* ve beş farklı av vererek, avcının av tercihini tercihli ve tercihsiz denemelerle değerlendirmişlerdir. Test edilen beş av türü arasında, *Frankliniella intonsa* ve *Hyalopterus pruni* dört saatlik tercihli denemede, *O. minutus* tarafından *T. urticae*'den daha fazla avlandığını tespit etmişlerdir. Dört saatlik tercihsiz denemede ise *F. intonsa*'ın en çok tüketilen av olduğunu, onu *H. pruni*, *T. urticae*, *Amphitetranychus viennensis*, *Eriococcus* sp. ve *Stephanitis pyrioides*'in takip ettiğini bildirmişlerdir.

Salama, Emam, Washahy ve Gaffar (2022) predatör böcek *O. laevigatus*'un, *B. tabaci*'nin farklı biyolojik dönemlerini farklı yoğunluklarda tüketme yeteneğini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda tütün beyazsineğinin biyolojik kontrolünde avcı olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

1.2. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Dünyada ve ülkemizde parazitoidler, predatörler ve entomopatojenler olarak dile getirdiğimiz birçok etmen biyolojik mücadele içerisinde başarılı bir şekilde kullanılmakta veya kullanımlarına yönelik araştırmalar yapılmaya devam etmektedir. Özellikle biyolojik mücadelenin avantajları ile kimyasal mücadelenin çevreye ve insana verdiği önemli zararların farkına varılması, bu etmenlerin üzerindeki araştırmaları ve kullanım tercihlerini arttırmıştır. Bu etmenlerin biyolojik mücadelede başarılı bir şekilde kullanılabilmesi için; doğal düşman, zararlı tür ve bu ikisi arasındaki ilişki hakkında çok iyi bilgi birikimine sahip olmak şarttır.

Dünyada geniş bir yayılma alanına sahip Tingidae familyası içerisinde; bahçe, tarla, endüstri ve süs bitkilerinde beslenebilen ve zararlı olan türler bulunmaktadır (Lodos, 1986; Neal ve Schaefer, 2000). Bu türler içerisinde, ülkemizde sert ve yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında ve süs bitkilerinde beslenen ve özellikle elma başta olmak üzere, armut, kiraz, badem gibi ürünlerin yetiştiriciliğinde dikkat edilmesi gereken tür olarak, *S. pyri* ön plana çıkmaktadır (Aysal, 2015; Maral, 2012). Bu zararlıya karşı mücadelede birkaç kültürel önlem ve kimyasal mücadele önerilmektedir (Anonim, 2008). Türün biyolojik mücadelesi ile ilgili Aysal (2015)'ın *Stethoconus pyri*'nin bu zararlı üzerinde beslenme davranışını araştırması dışında yapılmış ayrıntılı herhangi bir kaynak bulunmamaktadır. Ancak türün doğal düşmanlarının tespiti üzerine sınırlı sayıda da olsa araştırmalar mevcut olup, *Orius* cinsine bağlı; *O. niger*, *O. vicinus*, *O. horvathi* gibi türlerin *S. pyri*'nin doğal düşmanı olduğu bildirilmiştir (Aysal, 2015; Bolu, 2007; Maral, Ulusoy ve Bolu, 2020; Neal ve Schaefer, 2000).

Bu çalışma ile tarımda ekonomik öneme sahip *S. pyri* türü ve biyolojik mücadele etmeni, *O. laevigatus* türü arasındaki bazı biyolojik ilişkiler, laboratuvar koşullarında araştırılmıştır. Çalışma sonunda elde edilen veriler, *O. laevigatus*'un *S. pyri*'nin üzerindeki davranışı, etkinliği, biyolojik mücadelesinde kullanılabilirliği gibi birçok konu hakkında ilk bilgilere sahip olunmasını sağlamıştır. Ayrıca bu veriler mevcut türler ve/veya benzerleri üzerine yapılacak çalışmalara ışık tutacaktır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini, *Stephanitis pyri* (Fabricius), *Orius laevigatus* (Fieber), *Ephestia kuehniella* Zeller ile bu türlerin üretiminin yapıldığı elma yaprağı, fasulye baklası, un ve kepek oluşturmaktadır.

2.2. Yöntem

Stephanitis pyri ve *O. laevigatus*'un üretimi ve bu iki tür arasındaki bazı biyolojik ilişkilerin incelendiği çalışmaların tamamı, 26±1 °C sıcaklık, %60-70 nem ve 16:8 saatlik aydınlatma koşullarına sahip laboratuvar ve böcek yetiştirme odasında, *E. kuehniella* üretimi ise oda koşullarına sahip laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

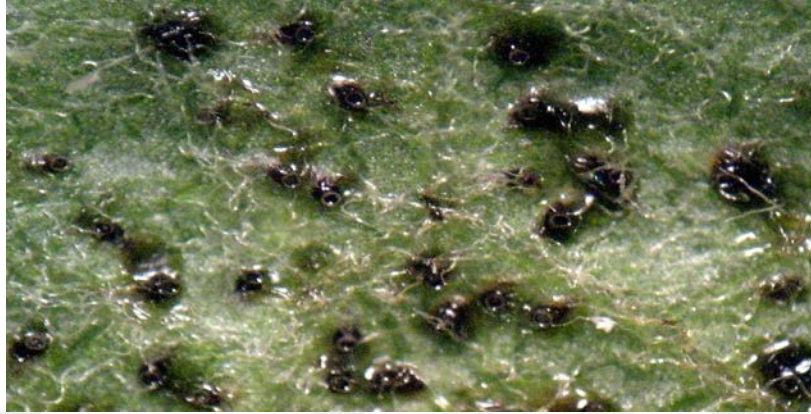
2.2.1. *Stephanitis pyri* ve üretimi

Morfolojisi: Geniş ve yassı vücuda sahip olan erginin ön kanatları üstten bakıldığında, çok hücreli kenarlara sahip hücrelerden dolayı, dantela şeklinde görülür (Şekil 2.1). Kanatlarının uç ve dibe yakın kısımlarında kahverengi lekeleri bulunur. Ergin dişilerin ortalama boyu 3,00 mm ve eni 1,60 mm'dir. Ergin erkeğin boyu 2,90 mm ve eni 1,55 mm dir (Gülperçin ve Önder 1999).



Şekil 2.1. *Stephanitis pyri* ergini (Aysal, 2015)

Yumurta boyu ortalama 0,41 mm ve 0,12 mm genişliğe sahip hafif kıvrık bir sosisi andırmaktadır (Şekil 2.2). Yumurtanın ağız kısmı beyaz renkli, dairesel şekilli bir operculum'a sahiptir (Gülperçin ve Önder 1999).



Şekil 2.2. *Stephanitis pyri* yumurtası (Aysal, 2015)

Nimfleri açık sarıdan siyaha kadar değişen renklere sahiptir (Şekil 2.3). Beş nimf döneminin vücut uzunlukları sırasıyla 0,48; 0,69; 0,97; 0,57 ve 2,02 mm; genişlikleri ise 0,17; 0,27; 0,41; 0,69 ve 0,95 mm'dir (Gülperçin ve Önder 1999).



Şekil 2.3. *Stephanitis pyri* nimf dönemleri (Aysal, 2015)

Üretimi: Armut kaplanı erginleri; Tekirdağ ili, Süleymanpaşa ilçesi, Değirmenaltı mahallesinde bulunan elma ağaçlarından 2020 ve 2021 yılları nisan ayı sonu, mayıs ayı başı itibari ile toplanmış ve böcek yetiştirme odasına getirilmiştir. Toplanan erginler cinsiyet ayrımları yapıldıktan sonra 10 dişi ve 10 erkek olacak şekilde, tabanında iki adet ıslatılmış kurutma kâğıdı ve sapına ıslatılmış pamuk sarılı elma yaprağı bulunan petrilere (9x1 cm) konulmuşlardır (Aysal, 2008; Aysal ve Kıvan, 2008). Günlük olarak elma yaprakları yenileri ile değiştirilmiş ve tabandaki kurutma kağıtları nemlendirilmiştir. Armut kaplanının tüm

biyolojik dönemleri için oluşturulan kültürlerde kullanılan petrilere aynı düzende hazırlanmıştır (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. *Stephanitis pyri* üretim petrisi

Ergin kültürlerinden günlük olarak yapılan gözlemlerden elde edilen yumurtalı yapraklar yeni petrilere alınmış ve yumurta açılmaları takip edilmiştir. Açılan yumurtadan çıkan nimfler de yeni petrilere aktarılmış ve gömlek değişimleri takip edilerek dönem değiştirdikçe dönemlerine göre ayrı ayrı petrilere bırakılmışlardır. Ergin döneme ulaşan nimfler cinsiyet ayrımları yapılarak yeni petrilere aktarılmış ve üretim aynı düzende devam ettirilmiştir (Şekil 2.5). Armut kaplanının bu şekilde üretiminden elde edilen tüm biyolojik dönemleri denemelerde av olarak kullanılmıştır.



Şekil 2.5. *Stephanitis pyri* biyolojik dönemleri üretimi

2.2.2. *Orius laevigatus* ve üretimi

Morfolojisi: Ergin vücut uzunluğu 1,4- 2,4 mm olup, rengi koyu kahverengi ve açık sarıdan siyaha kadar değişebilir (Şekil 2.6). Baş ve pronotum parlak ve vücut üzerinde kısa kıllar bulunur. Anten genellikle kahverengi olup ikinci segmenti sarıdır. Pronotum ve scutellum siyahımsı kahverengidir. Ön femur siyahımsı, orta ve arka femur'lar siyahımsı kahverengi olup uçları sarımsı renklidir. Tibia'lar açık sarımsı renkte olup bazen arka femur siyahımsı renkte olabilir (Önder, 1982).



Şekil 2.6. *Orius laevigatus* ergini

Üretimi: Biobest Antalya A.Ş. firmasından temin edilen *O. laevigatus* erginleri laboratuvar koşullarında cinsiyet ayrımları yapıldıktan sonra plastik kafesler içerisine 5 dişi 10 erkek olacak şekilde üretime alınmıştır. Kafes içerisine; yumurta bırakmaları için taze fasulye baklaları, beslenmeleri için 1-2 günlük şeritler halinde yapıştırılmış *E. kuehniella* yumurtaları, su ihtiyaçlarını karşılamaları için, içine ıslatılmış pamuk yerleştirilip üstü kurutma kağıtlarıyla kapatılmış, su kapları ve saklanmaları için kurutulmuş fasulye kapsülleri ile karabuğday kavuzu konulmuştur (Şekil 2.7). Fasulye baklaları, besin ve su kapları günlük olarak değiştirilmiştir. Bu kafeslerde yumurta bırakılan fasulye baklaları aynı düzendeki kafeslere alınmış ve yumurtadan çıkan nimfler ergin olana kadar günlük olarak beslenmiş ve ergin oldukları gün ayrılarak denemelerde veya üretimde kullanılmışlardır.



Şekil 2.7. *Orius laevigatus* üretim kafesleri ve kafes içi görünümü

2.2.3. Konukçu bitkilerin temini

Stephanitis pyri üretimi için kullanılan elma yaprakları, Süleymanpaşa ilçesi Hürriyet Mahallesi'ndeki hobi bahçelerinden, *O. laevigatus*'un üretiminde kullanılan fasulye baklaları satışı yapılan market veya manavlardan temin edilmiştir (Şekil 2.8).



Şekil 2.8. Üretim ve denemelerde kullanılan konukçu bitkiler

2.2.4. *Ephestia kuehniella*'nın üretimi

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Bitki Koruma Bölüm'ünde bulunan stok kültürden temin edilen *E. kuehniella* yumurtaları, oda koşullarına sahip laboratuvarında, içerisinde un-kepek (1:2 oranında) karışımı bulunan havalandırılmalı plastik saklama kaplarına ekilerek üretime alınmıştır (Şekil 2.9).



Şekil 2.9. *Ephestia kuehniella* üretim kafesi

Bu kaplar içerisinde gelişimini tamamlayarak çıkan erginler aspiratör yardımıyla toplanarak, havalandırma ve yumurta toplamayı sağlayabilmek için kenarlarında sineklik telinden pencereleri olan, kafeslere alınmıştır (Şekil 2.10).



Şekil 2.10. *Ephestia kuehniella* yumurta üretim kafesi

Kafesler tabanında A4 kâğıdı bulunan plastik küvet içerisinde yerleştirilmiş ve günlük olarak yumurtalar bu düzenek içerisinde silkelenerek toplanmıştır (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. *Ephestia kuehniella* yumurta toplama küveti

Toplanan yumurtaların bir kısmı şeritler halinde kesilmiş ve A4 kağıtlarına arap zıncı ile yapıştırılarak *O. laevigatus*'un üretiminde besin olarak (Şekil 2.12), yapıştırılmayanlar ise *E. kuehniella* üretimi için kullanılmıştır.

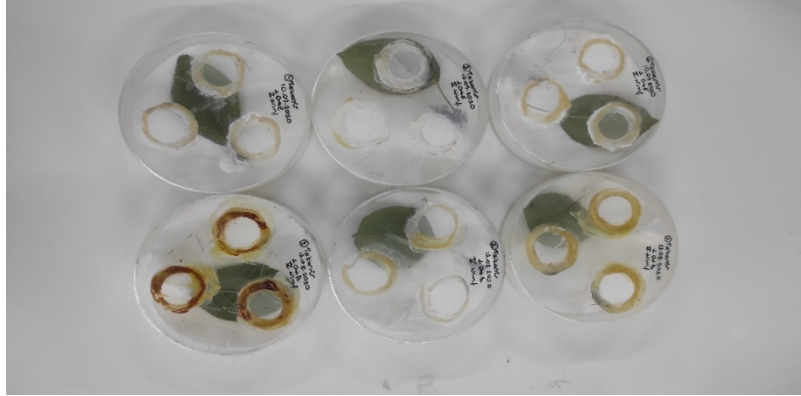


Şekil 2.12. *Ephestia kuehniella* yumurta şeritleri

2.2.5. *Orius laevigatus* ergininin *Stephanitis pyri* üzerinde etkinliğinin belirlenmesi

Orius laevigatus'un dişi ve erkek ergin dönemlerinin, Armut kaplanının yumurta dışındaki tüm biyolojik dönemleri üzerindeki beslenme durumunu belirlemek amacıyla kurulan tüm denemeler, *S. pyri*'nin üretimiyle benzer koşullarda ve petri (11x3 cm) düzeneğinde yürütülmüştür. Besin olarak verilen Armut kaplanının biyolojik dönemleri, temiz elma yaprakları üzerine üretim kültürlerinden aktararak verilmiştir. Denemeler tercihsiz ve tercihli olarak kurulmuştur. Tercihsiz denemeler 10, tercihli denemeler ise 11 tekerrürlü gerçekleştirilmiştir.

Tercihsiz denemelerde *O. laevigatus*'un dişi ve erkek bireyleri, her bir petri içerisine birer adet gelecek şekilde konulmuştur. Besin olarak da her bir avcıya Armut kaplanının her bir nimf ve ergin dönemi ayrı ayrı verilmiştir (Şekil 2.13).



Şekil 2.13. *Orius laevigatus*'un beslenme davranışlarının incelendiği petriler

Besin olarak Armut kaplanının I.nimf dönemi için 50 adet, II.nimf dönemi için 40 adet, III.nimf dönemi için 30 adet, IV.nimf dönemi için 20 adet, V.nimf dönemi için 15 adet ve ergin dönemi için 10 adet birey verilmiştir. Bu petrilere avcı erginler ölene kadar besinler günlük olarak sıfır yaşındaki dönemler ile değiştirilmiş ve tüketilen Armut kaplanlarının sayısı kaydedilmiştir. Denemeler sonucunda *O. laevigatus* erginlerinin Armut kaplanının her bir nimf ve ergin döneminden ömürleri boyunca ne kadar tükettiği ve beslendiği her bir biyolojik dönem de ömürlerinin kaç gün olduğu belirlenmiştir.

Tercihli denemelerde tercihsiz denemelerle benzer koşul ve petri düzeninde yürütülmüş, ancak bu sefer her bir avcı ergin için, Armut kaplanının tüm biyolojik dönemleri tercihsiz denemelerdeki aynı sayılarda ancak bir arada olacak şekilde verilmiştir. Günlük olarak yapılan gözlemlerle ergin ölene kadar, tüketilen Armut kaplanı dönemleri belirtilerek not edilmiştir. Denemeler sonucunda *O. laevigatus*'un ömür uzunluğu ve bu sürede Armut kaplanının hangi döneminden ne kadar tükettiği saptanmıştır.

Denemelerde kullanılan tüm avların avcının beslenmesi dışında doğal ölümlerinin takip edilebilmesi için 10 tekerrürlü kontrol grubu kurulmuştur. Doğal ölümler için tercihsiz ve tercihli denemelerde var olan yöntem aynı şekilde uygulanmış, ancak bu petrilere sadece avcı ergin konulmamıştır. Kontrol grubu bu petrilere Armut kaplanının günlük olarak ölüm sayıları ve ölen bireylerin biyolojik dönemleri kaydedilerek takip edilmiştir. Kontrol grubu denemelerin de ölüm oranı 3 gün takip edilmiş ve bu süredeki ölüm oranları günlük ortalamaya çevrilerek kullanılmıştır.

Tercihli ve tercihsiz denemelerden elde edilen veriler kullanılarak dişi ve erkeğin toplamda Armut kaplanının nimf dönemleri ve ergin döneminden ne kadar tüketebileceği de ortalamalar üzerinden istatistiki olarak hesaplanmıştır.

2.2.6. Denemelerin değerlendirilmesi

Kontrollü koşullarda yürütölen çalışmalarda denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Elde edilen verilerle yapılan analizlerde çoklu karşılaştırmalarda varyans analizi tek yönlü ANOVA şeklinde uygulanmış ve faktörler arasında farkın önemli bulunması durumunda Duncan testi ($p < 0,05$) ile gruplandırma yapılmıştır. İkili karşılaştırmalarda ise bağımsız grup t testi uygulanmıştır. Analizlerin tamamında SPSS 15.0 paket programı kullanılmıştır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

3.1. *Orius laevigatus*'un Ergin Ömrü

Orius laevigatus'un, beslenmesi için *S. pyri*'nin beş nimf dönemi ve ergin bireylerinin tercihsiz olarak verildiği denemelerden elde edilen ortalama ergin ömürleri Çizelge 3.1'de verilmiştir. *O. laevigatus*'un beslendiği *S. pyri*'nin tüm biyolojik dönemleri içerisinde, dişi ile erkek ömrü arasında istatistik olarak fark ($p<0,05$) sadece Armut kaplanının erginleri ile beslendiği zaman ortaya çıkmıştır.

Çizelge 3.1. Tercihsiz denemelerde *Orius laevigatus*'un dişi ve erkek ömrü (Ortalama \pm standart hata) (minimum-maksimum) (gün)

<i>Stephanitis pyri</i>	<i>Orius laevigatus</i>	
	Dişi	Erkek
I.nimf	10,00\pm1,05 a** (6,00-16,00)	11,10\pm1,84 a (6,00-24,00)
II.nimf	13,30\pm1,14 a (8,00-19,00)	11,00\pm1,11 a (6,00-15,00)
III.nimf	11,30\pm1,61 a (4,00-22,00)	12,40\pm1,58 a (5,00-20,00)
IV.nimf	11,40\pm2,67 a (3,00-29,00)	6,90\pm1,04 b (2,00-13,00)
V.nimf	10,10\pm2,15 a (3,00-26,00)	8,40\pm1,71 ab (3,00-21,00)
Ergin	4,30\pm0,50 A*b (2,00-7,00)	3,00\pm0,21 Bc (2,00-4,00)

* Aynı satırda aynı büyük harfi alan değerler arasında T-testine göre önemli bir fark yoktur ($p<0,05$)

** Aynı sütunda aynı küçük harfi alan değerler arasında Duncan testine göre önemli bir fark yoktur ($p<0,05$)

Dişi *O. laevigatus* 13,30 \pm 1,14 gün ile Armut kaplanının II.nimf dönemi üzerinde yaşamıştır. En kısa dişi ömrü (4,30 \pm 0,50) ise, Armut kaplanının ergini ile beslendiği zaman gerçekleşmiştir. Dişi ömrü üzerinde Armut kaplanının nimf dönemleri arasında önemli bir fark bulunmamış, ancak ergin ile nimf dönemleri arasında beslenmenin önemli fark ($p<0,05$) yarattığı belirlenmiştir.

Orius laevigatus'un erkek ömrü, Armut kaplanının farklı biyolojik dönemleri ile beslenmesi sonucu elde edilen verilerle istatistiki olarak değerlendirildiğinde, beslenen biyolojik dönemlerin erkek ömrü üzerinde önemli fark ($p<0,05$) meydana getirdiği belirlenmiştir. Erkek ömrü, en kısa $3,00\pm 0,21$ gün ile ergin ile beslenmede, en uzun $12,40\pm 1,58$ gün ile III.nimf dönemi ile beslenmede saptanmıştır. Bununla birlikte ömür açısından Armut kaplanının I. ve II.nimf dönemleri istatistiki olarak III.nimf dönemi ile aynı grup içerisinde yer almaktadır.

Orius laevigatus'a beslenmesi için Armut kaplanının tüm biyolojik dönemlerinin bir arada tercihli olarak verildiği denemeler sonucunda elde edilen ortalama ergin ömürleri Çizelge 3.2'de verilmiştir. Elde edilen veriler istatistiki olarak değerlendirildiğinde, dişi ile erkek ömrü arasında önemli fark olduğu ($p<0,05$) ve dişinin erkekten daha uzun süre yaşadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 3.2. Tercihli denemelerde *Orius laevigatus*'un dişi ve erkek ömrü (Ortalama \pm standart hata) (minimum-maksimum) (gün)

<i>Orius laevigatus</i>	Ömür
Dişi	15,55\pm1,69 a* (6,00-23,00)
Erkek	9,63\pm1,03 b (6,00-15,00)

* Aynı sütunda aynı harfi alan değerler arasında T-testine göre önemli bir fark yoktur ($p<0,05$)

Tercihsiz ve tercihli denemelerde dişi ve erkek ömürlerine baktığımızda istatistiki olarak karşılaştırma imkânı olmasa da dişi bireyin tercihsiz denemelerdeki ömrü tercihli denemelere göre daha uzun sürmüştür. Erkek ömrü için ise, tercihsiz denemelerdeki ergin dönem ile beslenme hariç, yaşam süreleri birbirine yakın çıkmıştır. Tercihsiz denemelerde Armut kaplanının I. ve III.nimf dönemi ile beslenme dışında, tercihsiz ve tercihli denemelerin tamamında dişi *O. laevigatus*'un erkekten daha uzun yaşadığı saptanmıştır.

Orius laevigatus'un Armut kaplanı ile beslenmesi ve buna bağlı olarak bu zararlı üzerinde ergin ömrünün ele alındığı bir çalışma olmamasına rağmen, Tommasini vd. (2004) *F. occidentalis* üzerinde beslenen *O. laevigatus*, *O. niger*, *O. majusculus* ve *O. insidiosus*'un sırasıyla dişilerin 18,0; 18,5; 19,7; ve 17,1 gün; ve erkek bireylerin ise 18,9; 18,6; 16,6; ve 20,1 gün yaşadıkları belirlenmiştir. Keçeci (2005) *E. kuehniella*, *T. cinnabarinus*, *F. occidentalis* ve *M. persicae* nimfleri ile beslenen *O.laevigatus* ergin dişilerin ömrünü $42,4\pm 1,1$; $19,3\pm 1,2$;

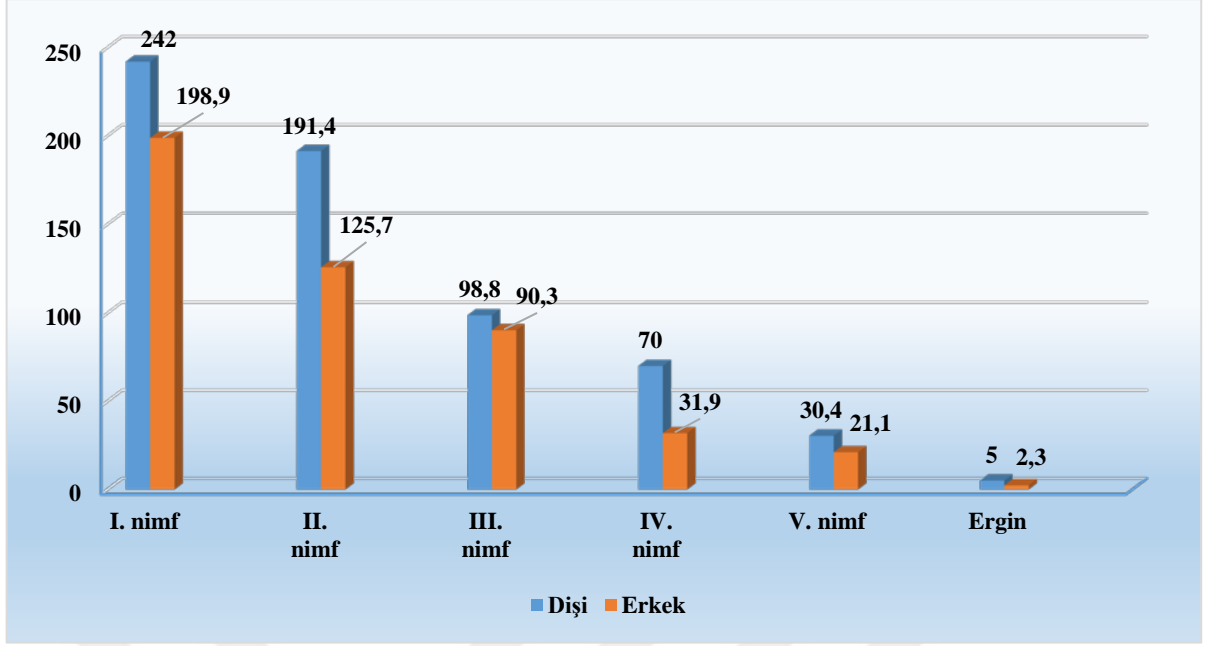
25,8±1,1 ve 23,4±1,3 gün olarak bildirmiştir. Büyük ve Kazak (2010) *E. kuehniella* ile beslenen *O. albidipennis*'in dişi ömrünü ortalama 37,31± 1,79 gün; Efe ve Çakmak (2013) *O. niger*'e besin olarak *B. tabaci* ve *T. cinnabarinus* verildiğinde dişi ömrünü sırasıyla 68,7 ve 52,7 gün; Kaygan (2017) *O. laevigatus*'a 0, 5, 20, 50 ve 100 adet *E. kuehniella* yumurtası verildiğinde sırasıyla erkek ömrü 5,15; 9,45; 23,80; 31,55; 34,40 gün, dişi ömrünün ise 7,65; 12,20; 30,90; 37,70; 38,10 gün sürdüğünü tespit etmiştir. Pehlivan vd. (2017) *O. vicinus* ve *O. niger*'i *E. kuehniella* yumurtası ile beslediklerinde erkek ömürlerini sırasıyla 32,28 ve 26,5 gün, dişi ömürlerini sırasıyla 35,93 ve 32,42 gün; Özer (2022) *O. vicinus*'u *B. tabaci* ile beslediğinde dişi ve erkek ömürlerini sırasıyla 16,48 ve 12,27 gün; Salama vd. (2022) *O. laevigatus*'u, *B. tabaci*'nin yumurta, I., II., III., IV. nimf ve ergin dönemleri ile beslediğinde, ergin ömürlerini sırasıyla dişide ortalama 24,80; 24,86; 26,20; 25,10; 25,40 ve 23,63 gün, erkekte ortalama 17,66; 18,70; 18,30; 17,83; 18,06 ve 18,36 gün olarak saptamışlardır.

Orius laevigatus'un tercihli ve tercihsiz denemelerden elde edilen dişi ve erkek ergin ömürleri, yapılan araştırmalardaki ergin ömürleri ile karşılaştırıldığında benzer sonuçların yanı sıra farklılıklarında olduğu görülmüştür. Yürütülen çalışmalarda *Orius* türlerinin yaşam sürelerinin farklı olması besin olarak verilen av türlerine göre değişmiştir. Zira bu durumun av olarak Armut kaplanı üzerinde de gerçekleşmesi bu çalışmalardaki bulgularla teyit edilmiştir. *O. laevigatus*'un ergin ömrü uzunluğunun besin olarak kullanılan bazı avların gerisinde kalmış olması kitle üretim konukçusu olarak bir dezavantaj yaratmayacağı, av olarak kullanımı imkânı sunması bakımında değerlendirilmelidir. Armut kaplanı ile beslenmesi, literatürde adı geçen bazı av türleri ve bu türlerin biyolojik dönemleri ile benzer etkiye sahipken, bazılarında ise daha kısa ömürlü olmasına neden olduğu söylenebilir.

3.2. *Orius laevigatus*'un av tüketimi

3.2.1. Tercihsiz denemeler

Armut kaplanının ergin ve nimf dönemleri üzerinde *O. laevigatus*'un erkek ve dişi bireylerinin ömürleri boyunca tükettikleri ortalama av sayıları Şekil 3.1'de verilmiştir. *O. laevigatus*'un av tüketimi açısından en fazla Armut kaplanının I.nimf döneminde (dişi:242 adet-erkek:198,9 adet), en az ise ergin döneminde (dişi:5 adet-erkek:2,3 adet) besledikleri tespit edilmiştir. Şekil 3.1'e bakıldığında avcının beslenmesinin Armut kaplanının I.nimf döneminden ergin dönemine doğru her iki cinsiyetinde de azaldığı görülmektedir.



Şekil 3.1. Armut kaplanının farklı biyolojik dönemleriyle beslenen *Orius laevigatus*'un, dişi ve erkek bireylerinin ömürleri boyunca tükettikleri ortalama av sayıları

Armut kaplanının farklı biyolojik dönemlerinin *O. laevigatus*'a ayrı ayrı verildiği, tercihsiz denemelerden elde edilen ortalama günlük av tüketimleri Çizelge 3.3' de verilmiştir. *O. laevigatus*'un Armut kaplanının farklı biyolojik dönemleri ile beslenmesinde, cinsiyetler arasında farkın ($p < 0,05$) önemli olduğu dönemler; Armut kaplanının I.nimf, II.nimf ve ergin dönemleri olarak tespit edilmiştir. Beslenen bu üç biyolojik dönemde de dişi birey erkekten daha fazla av tüketmiştir. Dişi ve erkek bireyin toplamdaki av tüketimleri ortalamalarının ise dişi bireyin tüketimine daha yakın ve erkekten daha yüksek çıktığı belirlenmiştir.

Orius laevigatus'un dişi bireyinin av tüketimi açısından, Armut kaplanının farklı biyolojik dönemleri ile beslenmesinde, dönemler arasında önemli ($p < 0,05$) fark olduğu belirlenmiştir. Dişi bireyin en fazla günlük ortalama av tüketimini $24,15 \pm 2,27$ adet ile Armut kaplanının I.nimf döneminde, en az av tüketimini ise $1,15 \pm 0,13$ adet ile ergin döneminde gerçekleştirdiği saptanmıştır.

Dişi bireyde olduğu gibi erkek bireyde de av tüketimi açısından, Armut kaplanının farklı biyolojik dönemleri ile beslenmesinde önemli fark ($p < 0,05$) olduğu belirlenmiştir. Yine dişi ile benzer şekilde erkek bireyde en fazla günlük ortalama av tüketimini Armut kaplanının I.nimf döneminde ($17,47 \pm 1,35$), en az ise ergin dönemde ($0,75 \pm 0,12$) gerçekleştirmiştir.

Çizelge 3.3. Tercihsiz denemelerde *Orius laevigatus*'un av tüketimi ve kontrol (günlük ortalama tüketim \pm standart hata) (minimum-maksimum) (adet)

<i>Stephanitis pyri</i>	<i>Orius laevigatus</i>			
	Dişi	Erkek	Dişi+Erkek	Kontrol***
I.nimf	24,15\pm2,27A *a** (14,19-32,62)	17,47\pm1,35 Ba (11,33-23,50)	20,81\pm1,49 ABa (11,33-32,62)	0,03\pm0,03 C (0,00-0,29)
II.nimf	15,41\pm1,88 Ab (9,15-25,92)	11,69\pm0,60 Bb (8,00-15,50)	13,55\pm1,05 ABb (8,00-25,92)	0,03\pm0,03 C (0,02-0,14)
III.nimf	8,21\pm0,82 Ac (4,33-13,05)	6,77\pm0,49 Ac (5,00-10,47)	7,49\pm0,49 Ac (4,33-13,05)	0,02\pm0,01 C (0,02-0,14)
IV.nimf	5,32\pm0,56 Acd (3,17-8,79)	4,25\pm0,43 Ad (2,00-5,60)	4,79\pm0,37 Ad (2,00-8,79)	0,00\pm0,00 C (0,00-0,00)
V.nimf	3,34\pm0,57 Ade (0,75-6,78)	2,61\pm0,29 Ad (1,25-4,33)	2,98\pm0,32 Ade (0,75-6,78)	0,06\pm0,03 C (0,00-0,29)
Ergin	1,15\pm0,13 Ae (0,40-1,67)	0,75\pm0,12 Be (0,33-1,33)	0,95\pm0,10 ABef (0,33-1,67)	0,03\pm0,02 C (0,00-0,14)
Kontrol****	0,02\pm0,01 e (0,00-0,05)	0,02\pm0,01 e (0,00-0,05)	0,02\pm0,01 f (0,00-0,05)	

* Aynı satırda aynı büyük harfi alan değerler arasında Duncan testine göre önemli bir fark yoktur ($p < 0,05$).

** Aynı sütunda aynı küçük harfi alan değerler arasında Duncan testine göre önemli bir fark yoktur ($p < 0,05$).

*** Satırda kullanılan kontrol bulguları Armut kaplanının her bir biyolojik döneminin günlük doğal ölümlerinin ortalamasıdır.

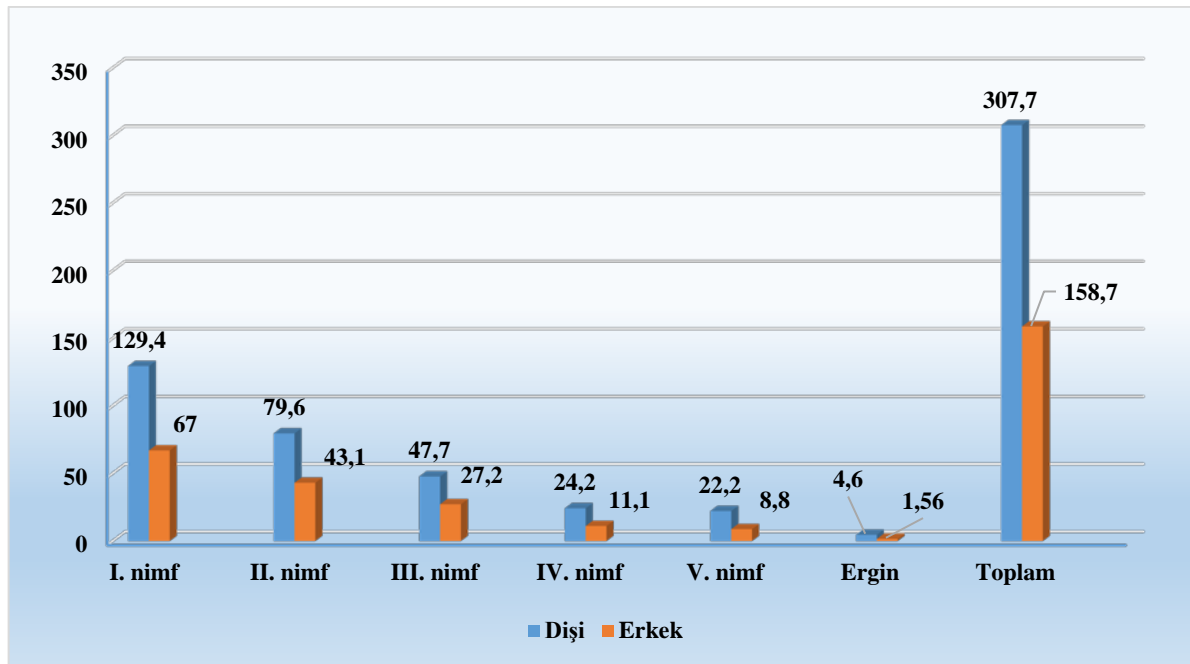
**** Sütunda kullanılan kontrol bulguları Armut kaplanının günlük doğal ölümlerinin toplamının ortalamasıdır.

Predatörün dişi ve erkek bireylerinin bulgularının toplamından elde edilen, dişi+erkek ortalama av tüketimleri üzerinden yapılan analizler sonucunda avcının, avın farklı biyolojik dönemleri ile beslenmesinde dönemler arasında farkın önemli ($p < 0,05$) bulunduğu tespit edilmiştir. Avcının en fazla I.nimf dönemi ile en az ergin dönem ile beslendiği belirlenmiştir.

Tercihsiz beslenme denemelerinde avcının ister farklı cinsiyetlerde ister toplamda beslenme davranışına bakıldığında, Armut kaplanının I.nimf döneminden ergin dönemine doğru av tüketiminin azalarak devam ettiği saptanmıştır.

3.2.2. Tercihli denemeler

Armut kaplanının I., II., III., IV., V. nimf ve ergin dönemlerinin bir arada *O. laevigatus*'un ergin bireylerine, verildiği tercihli denemelerde, avcının ömrü boyunca tükettiği av sayıları hesaplanmıştır (Şekil 3.2.). Avın bir arada avcı *O. laevigatus*'a verildiği denemelerde, avcı dişinin ömrü boyunca ortalama 307,7 adet, erkeğin ise 158,7 adet av tükettiği saptanmıştır. Şekil 3.2'de görüldüğü gibi avcının her iki cinsiyetinde de Armut kaplanının genç dönemlerinin yaşlı dönemlere göre daha çok tercih edildiği belirlenmiştir. Bu durum Armut kaplanının biyolojik dönemlerinin ayrı ayrı verildiği tercihsiz denemelerde de görülmüştür.



Şekil 3.2. *Orius laevigatus*'un dişi ve erkek bireylerinin ömürleri boyunca tükettikleri toplam ortalama av sayısı ve biyolojik dönemlerine göre tüketim ortalamaları

Orius laevigatus erginlerinin, Armut kaplanının farklı biyolojik dönemlerinin bir arada verildiği tercihli beslenme denemelerinden elde edilen günlük ortalama av tüketimleri Çizelge 3.4'de verilmiştir. Çizelge 3.4'de görüldüğü gibi dişi ile erkek avcının tükettikleri av dönemleri açısından, avın III.nimf ve ergin dönemleri dışındaki tüm dönemler arasında istatistiki olarak önemli bir fark ($p < 0,05$) bulunmuştur. Tüm denemelerde dişi avcının erkekten daha fazla av tükettiği belirlenmiştir.

Çizelge 3.4. Tercihli denemelerde *Orius laevigatus*'un av tüketimi ve kontrol (günlük ortalama tüketim \pm standart hata) (minimum-maksimum) (adet)

<i>Stephanitis pyri</i>	<i>Orius laevigatus</i>			
	Dişi	Erkek	Dişi+Erkek	Kontrol***
I.nimf	8,10\pm0,49 A* a** (5,67-10,72)	6,75\pm0,45 Ba (4,17-8,89)	7,42\pm0,36 ABa (4,17-10,72)	0,06\pm0,03 C (0,00-0,29)
II.nimf	5,25\pm0,25 Ab (4,06-7,14)	4,32\pm0,29 Bb (3,00-5,89)	4,79\pm0,21 ABb (3,00-7,14)	0,03\pm0,02 C (0,00-0,14)
III.nimf	3,05\pm0,22 Ac (2,17-4,50)	2,81\pm0,29 Ac (1,50-4,86)	2,93\pm0,18 Ac (1,50-4,86)	0,03\pm0,02 B (0,00-0,14)
IV.nimf	1,61\pm0,13 Ad (1,00-2,18)	1,13\pm0,14 Bd (0,55-1,89)	1,37\pm0,11 ABd (0,55-2,18)	0,00\pm0,00 C (0,00-0,00)
V.nimf	1,41\pm0,15 Ad (0,50-2,18)	0,89\pm0,12 Bde (0,33-1,44)	1,15\pm0,11 ABd (0,33-2,18)	0,03\pm0,02 C (0,00-0,14)
Ergin	0,25\pm0,06 Ae (0,00-0,82)	0,17\pm0,04 Ade (0,00-0,43)	0,21\pm0,04 Ae (0,00-0,82)	0,00\pm0,00 B (0,00-0,00)
Kontrol****	0,02\pm0,01 e (0,00-0,10)	0,02\pm0,01 e (0,00-0,10)	0,02\pm0,01 e (0,00-0,10)	

* Aynı satırda aynı büyük harfi alan değerler arasında Duncan testine göre önemli bir fark yoktur ($p < 0,05$)

** Aynı sütunda aynı küçük harfi alan değerler arasında Duncan testine göre önemli bir fark yoktur ($p < 0,05$)

*** Satırda kullanılan kontrol bulguları Armut kaplanının her bir biyolojik döneminin günlük doğal ölümlerinin ortalamasıdır

**** Sütunda kullanılan kontrol bulguları Armut kaplanının günlük doğal ölümlerinin toplamının ortalamasıdır

Predatörün dişi ve erkek erginlerinin kendi içlerinde tükettikleri av dönemleri tercihleri açısından ayrı ayrı yapılan istatistiki analizde farkın önemli ($p < 0,05$) olduğu saptanmıştır. Tercihli denemelerde de tercihsiz denemelerde olduğu gibi her iki cinsiyette de en fazla tüketilen dönem Armut kaplanının I.nimf dönemi, en az tüketilen dönem ise ergin dönem olmuştur. Ayrıca yine benzer olarak av tüketimi I.nimf döneminden ergin döneme doğru azalmıştır. Avcının dişi ve erkek bireyleri sırasıyla, Armut kaplanının I.nimf döneminden günlük ortalama 8,10 \pm 0,49 ve 6,75 \pm 0,45 adet, ergin döneminden ise 0,25 \pm 0,06 ve 0,17 \pm 0,04 adet tüketmişlerdir.

Orius laevigatus'un dişi ve erkek bireylerinin toplamda ortalama av tüketimlerinin analizleri sonucunda, günlük ortalama av tüketiminin avın dönemlerine göre istatistiki açıdan farklı ($p < 0,05$) olduğu saptanmıştır. En fazla tüketimin Armut kaplanının I.nimf döneminde 7,42 \pm 0,36 adet ile en az tüketimin 0,21 \pm 0,04 adet ile ergin döneminde gerçekleştiği belirlenmiştir.

Denemelerin tamamında *O. laevigatus*'a besin olarak verilen Armut kaplanının tüm biyolojik dönemlerinin doğal ölümleri (kontrol) günlük ortalama olarak hesaplanmış ve bu değerler sıfır veya sıfıra yakın çıkmıştır. Tercihli ve tercihsiz denemelerde Armut kaplanının doğal ölümlerinin avcının beslenme davranışları ile karşılaştırıldığı istatistik analizlere bakıldığında; avcının Armut kaplanı erginiyle beslenme ortalamaları ile doğal ölüm ortalamalarının aynı grupta çıktığı görülmektedir. Bu bulgu *O. laevigatus*'un Armut kaplanı ergini ile beslenmeyi hemen hemen hiç tercih etmediği sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Tercihsiz ve tercihli beslenme denemelerinde avcının beslenme davranışına bakıldığında, av tüketimi tercihinin Armut kaplanının I.nimf döneminden ergin dönemine doğru azalarak gittiği belirlenmiştir.

Orius türlerinin birkaçı hariç zoofag türler olduğu, Thysanoptera, Psyllidae, Aphididae, Coccoidea, Tetranychidae ve Eriophyidae türleriyle, bazı Lepidoptera ve Coleoptera yumurtaları ile beslendiği (Lodos, 1982; Roubal, 1969; Southwood ve Leston, 1959) özellikle trips kontrolünde önemli rol oynadığı (Bosco vd., 2008; Sabelis ve van Rijn, 1997) bilinmektedir. Bu türler içerisinde *O. laevigatus*'un birçok Avrupa ülkesinde örtü altı yetiştiricilikte tripslere karşı en etkili doğal düşmanlardan biri olduğu bildirilmekle birlikte (Keçeci ve Gürkan, 2016) bu doğal düşmanın tripslere karşı ticari preparatları da bulunmaktadır (Anonim 2022a, 2022b). Chambers vd. (1993), İngiltere'deki seralarda biberde bitki başına 1 ila 2 adet *Orius* salımının iyi bir trips kontrolü sağladığını, Dissevelt vd. (1995) Hollanda'da sera koşullarında biber üzerine yaptıkları çalışmada, 0.5-1 ergin/m²'de salınan *Orius*'un thrips karşı etkili olabileceğini, Sanchez vd. (2000) Güneydoğu İspanya'da *Orius* ile thrips kontrolünün sağlanabildiğini, Tavella vd. (2003)'nin çiçek başına 0.3 adet *Orius*'un, thrips popülasyonunu etkili bir şekilde azalttığını, Bosco vd., (2008), İtalya'da tatlı biber seralarında *Orius* türlerinin koloni oluşturmada önceki kontrolünün *O. laevigatus* ile sağlandığını, Arno vd. (2008) *B. tabaci* ve *F. occidentalis*'e karşı *O. laevigatus* ve *O. majusculus*'un biyolojik mücadelede etkili olduklarını, Salama vd. (2022) *O. laevigatus*'un erginlerinin *B. tabaci*'nin yumurta, I., II., III., IV. nimf ve ergin dönemlerini günlük ortalama tüketiminin sırasıyla, dışıde 105,39; 103,62; 105,60; 101,8; 115,09 ve 105,71 adet, erkek de 70,51; 70,97; 66,43; 64,41; 71,52 ve 65,70 adet olduğunu, ülkemizde ise Baloğlu (2015) Antalya'da hem örtü altında hem de açık alanda biber yetiştiriciliğinde batı çiçek tripsine karşı *O. laevigatus*'un tripslere karşı kullanılmasının uygun olduğunu, Keçeci ve Gürkan (2016) *O. laevigatus*'un 4 ergin/m² dozunda 2 salım ile biberde trips popülasyonunun kontrol altına alınabildiğini, Pehlivan (2019) Adana

ve çevresinde *Orius* türlerinin thripsleri baskılamada etkili olduklarını bildirmişlerdir. *Orius* türleri ve *O. laevigatus* üzerine bu ve benzeri birçok çalışma mevcuttur, ancak *O. laevigatus*'un *S. pyri* üzerinde etkinliğine dair bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır.

Literatürde *S. pyri*'nin doğal düşmanları olarak *Orius* türleri içerisinde *O. niger*, *O. vicinus* ve *O. horvathi* türünün tespiti dışında bir ayrıntı bulunmamaktadır (Aysal, 2015; Bolu, 2007; Ji vd., 2011; Önder, 1982; Saulich ve Musolin, 2009). *S. pyri* dışında Tingidae familyasından; *C. ciliata*'nın doğal düşmanı olarak *O. niger*, *O. horvathi*, *O. insidiosus*, *O. majusculus* ve *O. vicinus* (Anonim, 2014; Aysal, 2015; D'Aguilar vd., 1977; Horn vd., 1983; Ji vd., 2011). *Gargaphia solani*'nin predatörü olarak *O. insidiosus* (Capinera, 2001; Kearns ve Yamamoto, 1981) bildirilmiştir. Ayrıca *O. niger*'in *Dictyla echii*'nin yumurta ve I.nimf dönemi ile beslendiği (Neal ve Schaefer, 2000; Vayssieres ve Wapshere, 1983), *O. horvathi*'nin de *M. unicostata* ve *M. lobulifera* türlerinin doğal düşmanı olduğu saptanmıştır (Bolu, 2007).

Stephanitis pyri'nin doğal düşmanı olarak belirlenen *Orius* türlerinin etkinlikleri ile ilgili herhangi bir çalışma mevcut olmasa da; Rahman vd. (2022) *Orius minutus*'un konukçuları olan *F. intonsa*, *H. pruni*, *T. urticae*, *Amphitettranychus viennensis*, *Eriococcus* sp. ve *Stephanitis pyrioides* arasındaki av tercihini belirledikleri çalışmalarında; *F. intonsa*'yı en bol, *S. pyrioides*'i en az tüketilen av olarak belirlemişlerdir. Ayrıca Aysal (2015) bir *Orius* türü olmasa da *Stethoconus pyri* erginlerinin Armut kaplanının ergin ve nimf dönemleri ile beslenme durumunu belirlenmeye çalışmış ve avcı erginlerinin Armut kaplanının farklı dönemlerindeki tercihinin önemli olduğunu ($p<0,05$) ve avcının avının son dönemlerdeki nimflerini daha çok tercih ettiğini saptamıştır. Araştırması sonucunda bir dişi avcının 24 saatte ortalama $6,61\pm 0,32$ adet, erkeğin $4,08\pm 0,36$ adet av tükettiğini tespit etmiştir. Dişi ve erkek avcının ömrü boyunca tükettiği av sayısını ise sırasıyla ortalama $84,75\pm 8,46$ (23-187) ve $27,25\pm 4,00$ (9-82) adet olarak hesaplamıştır. Armut kaplanı dışında Tingidae familyası türleri üzerinde farklı predatörlerin beslenme davranışları ve bunların üzerindeki biyolojileri üzerine çalışmalar da mevcuttur (Cheng, 1967; Gautier, 1927; Holguin vd., 2009; Mathen ve Kurian, 1972; Neal vd., 1991; Sanchez, 1989). Bahsi geçen çalışmalarda tüketilen av sayıları açısından çalışmamızla benzerlikler veya farklılıklar bulunmaktadır. Ancak yapılan bu çalışmalarda avcı ve/veya avların farklılığı başta olmak üzere; konukçu bitki, sıcaklık, nem, fotoperiyot vb. birçok canlı ve cansız faktörün farklılığı, çalışmamızda elde edilen bulguların bu araştırmalardaki bulgularla tartışılmasını güçleştirmektedir. Ancak genel olarak *O. laevigatus*'un literatürde belirtilen türlerden daha fazla av tükettiği görülmüştür.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yürütülen çalışmalar sonucunda *O. laevigatus* ergininin Armut kaplanının farklı biyolojik dönemleri ile beslenmesinde, dişi ve erkek ergin ömürleri arasında çoğunlukla dişinin erkekten daha uzun ömürlü olduğu ya da istatistiki olarak aynı grupta çıktığı belirlenmiştir. Tercihsiz denemelerde avcı dişi ve erkek bireyin Armut kaplanının ergin dönemi ile beslendiğinde diğer nimf dönemlerine oranla çok kısa ömre sahip olduğu saptanmıştır. Bu durum Armut kaplanının ergin döneminin *O. laevigatus* için uygun bir av dönemi olmadığını göstermiştir. Armut kaplanının biyolojik dönemlerinin avcıya bir arada verilmesinin; dişi ömrünün uzunluğu açısından ayrı ayrı verilmesinden daha uygun olduğu, erkek ömrü açısından ise Armut kaplanının ergin dönemi hariç çok fark etmediği tespit edilmiştir.

Orius laevigatus'a Armut kaplanının farklı biyolojik dönemleri ister ayrı ayrı ister bir arada verilsin, beslenme adedinin Armut kaplanının I.nimf döneminden ergin döneme doğru azaldığı belirlenmiştir. Bu beslenme şeklinin etkisi predatörün ergin ömrü uzunluğunda da dikkat çekmiştir. Bu sebeple elde edilen bulgular ve denemeler esnasındaki gözlemlere dayanarak *O. laevigatus*'un beslenmesi için; Armut kaplanının başta I.nimf dönemi olmak üzere genç dönemlerinin daha uygun olduğu rahatlıkla söylenebilir. Sonuç olarak *O. laevigatus*'un, Armut kaplanının daha narin, daha küçük, daha az hareketli ve kendi büyüklüğüne göre zapt etmesi daha kolay olan dönemleri tercih ettiği ve bu dönemler ile daha rahat beslendiği saptanmıştır. Ayrıca ihtiyacı olan besin miktarını sağlamasında, avın biyolojik dönemlerinin boyutlarının farklılığı, tüketilen birey sayısının normal olarak değişmesine sebep olmuştur. Bu durum da avın I.nimf döneminden ergin dönemine doğru adet olarak daha az beslenmesine neden olmuştur.

Elde edilen bulgulara dayanılarak, *O. laevigatus*'un ergin dönemlerinin Armut kaplanı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Hatta Tingidae türlerinin predatörleri üzerine yapılan çalışmalara göre av tüketiminin daha iyi olduğu söylenebilir.

Avcının av üzerinde beslendiği ile ilgili ilk bulgular bu çalışmayla ortaya konulmuştur. Bu sebeple yapılan bu çalışma faydalı ve zararlı tür arasındaki ilişki için yapılacak diğer çalışmalara bir alt yapı oluşturmaktadır.

Doğal düşmanlar kullanılarak yapılan mücadelelerde doğal düşmanın zararlı üzerindeki etkinliğinin belirlenmesi önemlidir; ancak bir o kadar önemli olan da doğal düşman üretimidir. Yürüttüğümüz çalışma sadece *O. laevigatus*'un ergin döneminin Armut kaplanı üzerindeki

etkinliğini belirlemeye yönelik olsa da kitle üretimi konusunda da yol gösterici olmuştur. Armut kaplanı yumurtalarını elma yaprağı dokusu içerisine bırakmaktadır. Yumurtalar açılana kadar sıkıntı yaşanmaması ve yaşam döngüsünü tamamlayabilmesi için kontrollü koşullarda taze yaprağa ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca üretimi açısından iş gücü ve zamanda gerektirmektedir. Bu ve benzeri sebeplerle Armut kaplanı kitle üretimine uygun değildir. Bu nedenle *O. laevigatus*'un kitle üretiminde de bu avın kullanımının çok uygun olmadığı kanısına varılmıştır. Ancak denemede de *O. laevigatus*'un üretiminde kullandığımız *E. kuehniella*, ticari üretimlerde bu avcının kitle üretiminde gayet başarılı bir şekilde kullanılmaktadır.

Orius laevigatus erginlerinin Armut kaplanı üzerinde etkinliği kontrollü koşullarda belirlenmiş ve başarılı bulunmuştur. Ancak avcının arazi koşullarında da av üzerindeki etkinliğinin denemeler ile saptanması gerekir. Bunun için Armut kaplanının yaygın olduğu bahçelerde kafesler içerisinde denemeler yürütülebilir. Özellikle avcının Armut kaplanının ilk üç dönemi ile daha iyi beslenmesinden dolayı, arazi çalışmalarında bu dönemler üzerinde durulmasının daha uygun olacağı kanaatine varılmıştır. Hatta Armut kaplanının kışlaktan çıkan erginlerinin bıraktığı yumurtalardan çıkan ilk dönem nimflere karşı avcının kullanımının, mücadele açısından daha etkili olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akbarzadeh, S. G. A. (2006). Seasonal Changes in Population of The Pear Lace Bug, *Stephanitis pyri* F. (Heteroptera: Tingidae) and Identification of Its Natural Enemies In West Azarbaijan Apple Orchards. *Journal of Agricultural Science*, 15(4): 91-100.
- Anonim (2008) Armut kaplanı *Stephanitis pyri* (Fabr) (Hemiptera: Tingidae). *Ziraai Mücadele Teknik Talimatları IV* içinde (117-119). Ankara: TAGEM, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı.
- Anonim (2014). *Corythucha ciliata* (Sycamore Lace Bug). Invasive Species Compendium, Erişim adresi, <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.16264>
- Anonim (2021). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Bitki Koruma ürünleri Daire Başkanlığı, Bkü veri tabanı tavsiye arama. Erişim adresi, <https://bku.tarimorman.gov.tr/Kullanım/TavsiyeArama?csrt=7695685780174073101>
- Anonim (2022a). Biobest sustainable crop management, *Orius*-System, Erişim adresi, <https://www.biobestgroup.com/tr/biobest/%C3%BCr%C3%BCnler/biyolojik-mucadele-15872/faydali-bocekler-ve-akarlar-15084/orius-system-15108/>
- Anonim (2022b). Bioline AgroSciences, *Orius spp.* (*Orius laevigatus*, *Orius indiosus* veya *Orius majusculus*), Erişim adresi, <https://www.biolineagrosciences.com/?products=oriline>
- Arno, J., Roig, J. ve Riudavets, J. (2008). Evaluation of *Orius majusculus* and *O. laevigatus* as predators of *Bemisa tabaci* and estimation of their prey preference. *Biological Control* *Biological control*, 44(1), 1-6.
- Atakan, E. ve Tunç, I. (2010). Seasonal abundance of hemipteran predators in relation to western flower thrips *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) on weeds in the eastern Mediterranean region of Turkey. *Biocontrol Science and Technology*, 20(8), 821-839.
- Aysal, T. (2015). *Tekirdağ ilinde bulunan Tingidae türleri, yayılışları, doğal düşmanları ve Stephanitis pyri ile Stethoconus pyri arasındaki ilişkiler üzerinde çalışmalar* (Doktora Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Aysal, T. ve Kıvan, M. (2018). Tekirdağ İlinde Bulunan Tingidae (Hemiptera, Heteroptera) Türleri ve Yayılışları. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(3), 1-8.
- Bahşi, Ş. (2011). *Antalya ili Orius türleri ve Orius majusculus'un biyolojisi ve diyapozu* (Doktora Tezi), Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Bahşi, Ş. Ü. ve Tunç, I. (2014). Optimization of *Orius majusculus* release: photoperiodic sensitivity at different temperatures and storage of diapausing adults. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 38(6), 935-941.
- Baloğlu, G. H. (2015). Örtüaltı biber yetiştiriciliğinde batı çiçek tripsi, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)'e karşı predatör akar, *Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot)(Acari: Phytoseiidae) ve predatör böcek, *Orius laevigatus*

(Fieber)(Hemiptera: Anthocoridae) 'un etkinliklerinin ayrı ayrı ve birlikte değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi), Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

- Bolu, H. (2007). Population dynamics of lacebugs (Heteroptera: Tingidae) and its natural enemies in almond orchards of Turkey. *Journal of the Entomological Research Society*, 9(1), 33-37.
- Bosco, L., Giacometto, E. ve Tavella, L. (2008). Colonization and predation of thrips (Thysanoptera: Thripidae) by *Orius* spp.(Heteroptera: Anthocoridae) in sweet pepper greenhouses in Northwest Italy. *Biological control*, 44(3), 331-340.
- Bulut, E. ve Gocmen, H. (2000). Pests and their natural enemies on greenhouse vegetables in Antalya. *Integrated Control in Protected Crops, Mediterranean Climate, 10BC wprs Bulletin*, 23(1):33-37.
- Büyük, M. ve Kazak, C. (2010). Avcı böcek *Orius albidipennis* (Reuter) (Hemiptera: Anthocoridae)'in laboratuvar koşullarında bazı biyolojik özellikleri. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 1(2), 109-117.
- Capinera, J. L. (2001). Handbook of Vegetable Pests. New York: Academic Press.
- Chambers, R.J., Long, S. ve Helyer, N.L. (1993). Effectiveness of *Orius laevigatus* (Hem.: Anthocoridae) for the control of *Frankliniella occidentalis* on cucumber and pepper in the UK. *Biocontrol Sci. Technol.*, 3(3), 295–307.
- Cheng, C. H. (1967). An observation on ecology of *Stephanitis typica* Distant (Hemiptera, Tingidae) on banana. *Chinese Agricultural Research*, 16(2), 54-69.
- Coll, M., Shakya, S., Shouster, I., Nenner, Y. ve Steinberg, S. (2007). Decision-making tools for *Frankliniella occidentalis* management in strawberry: consideration of target markets. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 122(1), 59-67.
- Çam, H. (1993). Tokat ve çevresinde kiraz, vişne ve idris ağaçlarında bulunan Heteroptera türleri üzerinde araştırmalar. *Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(1), 32-42.
- D'Aguilar, J., Pralavorio, R., Rabasse, J. M. ve Mouton, R. (1977). Introduction en France du Tigre du platane: *Corythucha ciliata* (Say) (Het: Tingidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 82(1), 2-6.
- De Puyseleir, V., Höfte, M. ve De Clercq, P. (2014). Continuous rearing of the predatory anthocorid *Orius laevigatus* without plant materials. *Journal of Applied Entomology*, 138(1-2), 45-51.
- Dissevelt, M., Altena, K. ve Ravensberg, W. J. (1995). Comparison of different *Orius* species for control of *Frankliniella occidentalis* in glasshouse vegetable crops in the Netherlands. *Mededelingen-Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen*, 60(3a), 839-845.
- Drake, C. J. ve Ruhoff, F. A. (1965). *Lacebugs of the World*. Washington, D.C.: Bulletin of the United States National Museum.

- Efe, D. ve akmak, İ. (2013). Life table parameters and predation of *Orius niger* Wolff (Hemiptera: Anthocoridae) feeding on two different preys. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 37(2), 161-167.
- Erfan, D. ve Ostovan, H. (2005). Species diversity of flower bugs (Family: Anthocoridae) in Shiraz region. *Journal of Agricultural Sciences*, 11(2), 81-95.
- Frescata, C. ve Mexia, A. (1996). Biological control of *thrips* (Thysanoptera) by *Orius laevigatus* (Heteroptera: Anthocoridae) in organically-grown strawberries. *Biological Agriculture & Horticulture*, 13(2), 141-148.
- Gautier, C. (1927). A propos de *Stethoconus cyrtopeltis* Flor. [Hem. Capsidae] ennemi de *Tingis pyri* [Hem. Tingitidae]. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 32(2), 26-27.
- Guidoti, M., Montemayor, S. I., ve Guilbert, E. (2015). Lace Bugs (Tingidae). *True bugs (Heteroptera) of the Neotropics* (1st ed.) (395-419). USA: Springer.
- Gülperçin, N., ve Önder, F. (1999). Bornova koşullarında *Stephanitis pyri* (F.)'nin biyolojisi ve doğal düşmanları üzerinde çalışmalar. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 23(1), 51-56.
- Horn, K. F., Farrier, M. H. ve Wright, C. G. (1983). Some mortality factors affecting eggs of the sycamore lace bug, *Corythucha ciliata* (Say) (Hemiptera: Tingidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 76(2), 262-265.
- Holguin, C. M., Peña, J. E., Henry, T. J. ve Acevedo, F. (2009). Biology of *Stethoconus praefectus* (Distant)(Heteroptera: Miridae), a newly established predator of the avocado lace bug, *Pseudacysta perseae* (Heteroptera: Tingidae), in Florida. *Florida Entomologist*, 92(1), 54-57.
- Ji, R., Wang, B. ve Lou, Y. (2011). Hangzhou'daki *Corythucha ciliata* (Say) yırtıcıları ve *Chrysoperla nipponensis* (Okamoto) larvalarının avlanması. *Chinese Journal of Biological Control*, 27(1), 32-37.
- Karacan, E. (2018). *Bazı pestisitlerin Orius laevigatus Fieber (Hemiptera:Anthocoridae)'un gelişme ve üremesine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi), Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Kaygan, E. (2018). *Farklı miktarda verilen Ephestia kuehniella zeller (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtasının orius laevigatus fieber (Heteroptera: Anthocoridae)'un biyolojik özellikleri üzerine etkisinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Kearns, R. S. ve Yamamoto, R. T. (1981). Maternal behavior and alarm response in the eggplant lace bug, *Gargaphia solani* Heidemann (Tingidae: Heteroptera). *Psyche*, 88(3-4), 215-230.
- 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.
- Keçeci, M. ve Gürkan, M. O. (2016, April 11-14). *Comparison of Orius niger with Orius laevigatus biological control efficiency to western flower thrips (Frankliniella occidentalis*

- Pergande) on sweet pepper in greenhouses. III International Symposium on Organic Greenhouse Horticulture.*
- Kul, R. (2012). *Erzurum ili Tingidae türleri üzerinde faunistik ve sistematik çalışmalar* (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kordestani, M. Mahdian, K. Baniameri, V. ve Sheikhi Garjan, A. (2021). Effect of three oviposition feeding substrates on biology and life table parameters of *Orius laevigatus*. *International Journal of Tropical Insect Science*, 41(2), 1523-1529.
- Lodos, N. (1982). *Türkiye Entomolojisi Genel, Uygulamalı ve Faunistik* (1. Baskı). İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Lodos N. (1986). *Türkiye Entomolojisi Genel, Uygulamalı ve Faunistik 2* (2. Baskı). İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Mathen, K. ve Kurian, C. H. A. N. D. Y. (1972). Description, life-history and habits of *Stethoconus praefectus* (Distant)(Heteroptera: Miridae), predacious on *Stephanitis typicus* Distant (Heteroptera: Tingidae), a pest of coconut palm. *Indian Journal of Agricultural Science*, 42, 255-262.
- Maral, H. (2012). *Diyarbakır, Mardin ve Elazığ İllerinde Tarım ve Tarım Dışı Alanlardaki Ağaçlarda Bulunan Tingidae (Hemiptera) Türleri İle Bunların Parazitoit ve Predatörlerinin Saptanması ve Zararı Önemli Görülen Türlerin Biyolojisi ve Popülasyon Gelişiminin Belirlenmesi* (Doktora tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Maral, H., Ulusoy, M. R. ve Bolu, H. (2020). Diyarbakır, Mardin ve Elazığ illerinde tarım ve tarım dışı alanlardaki ağaçlarda bulunan Tingidae (Hemiptera) türlerinin doğal düşmanları. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 11(1), 7-21.
- Neal Jr, J. W., Haldemann, R. H. ve Henry, T. J. (1991). Biological control potential of a Japanese plant bug *Stethoconus japonicus* (Heteroptera: Miridae), an adventive predator of the azalea lace bug (Heteroptera: Tingidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 84(3), 287-293.
- Neal, J.W. ve Schaefer, C.W. (2000). Lace Bugs (Tingidae). *Heteroptera of Economic Importance*, (85-137). Washington D.C.: CRC Press.
- Önder, F. (1982). *Türkiye Anthocoridae (Heteroptera) faunası üzerinde taksonomik ve faunistik araştırmalar* Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. İzmir: Ofset Basımevi.
- Özdemir, Y. (1984). Ankara ve Çevresinin Tingidae (Heteroptera) Faunasının Tespiti. *T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Araştırma Dairesi Başkanlığı, Zirai Mücadele Yıllığı*, 19, 60-61.
- Özer, M. (2022). *Polifag avcı Orius vicinus 'nin pamuk beyazsineği Bemisia tabaci üzerinde ki yaşam döngüsü ve fonksiyonel tepkisi* (Yüksek Lisans Tezi), Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Pehlivan, S. (2019). *Adana ili ve çevresinde avcı Orius türleri, bazı yazlık sebzelerde Thripslerle birlikte popülasyon değişimleri ve Orius vicinus ' un bazı biyolojik özellikleri* (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

- Pehlivan, S., Alınç, T. ve 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.
- Rác, V. ve Balázs, K. (1995, 28 August-2 September). *Stephanitis pyri* (F) As a secondary pest in an IPM apple orchard. International Conference on Integrated Fruit Production.
- Rahman, M. A., Sarker, S., Ham, E., Lee, J. S. ve Lim, U. T. (2022). Prey preference of *Orius minutus* and its functional response in comparison that of *O. laevigatus*, on *Tetranychus urticae*. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 25(2), 101912.
- Rajabpour, A. Seraj, A. A. Allahyari, H. ve Shishehbor, P. (2011). Evaluation of *Orius laevigatus* fiber (Heteroptera: Anthocoridae) for biological control of *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse cucumber in South of Iran. *Asian Journal of Biological Sciences*, 4(5), 457-467.
- Roubal, J. (1969). Biotaxonomisches und Chorologisches über die Arten der Gattung *Orius* Wollf 1811 (Triphles Fieber 1860), Hemiptera-Heteroptera, aus der Tschechoslowakei. *Acta entomologica musei nationalis Pragae*, 38, 115-126.
- Sabelis, M. W. ve Van Rijn, P.C.J. (1997). Predation by insects and mites. *Thrips as crop pests* (1st ed.) (259-354). UK: Cab International.
- Sanchez, D. (1989). *Stethoconus*, "Dirty Harry" of the azaleas. *Agricultural research US Department of Agriculture Agricultural Research Service*, 37(4), 14-15.
- Sanchez, J. A., Alcazar, A., Lacasa, A., Llamas, A., ve Bielza, P. (2000). Integrated pest management strategies in sweet pepper plastic houses in the Southeast of Spain. *Integrated pest management strategies in sweet pepper plastic houses in the Southeast of Spain.*, 23(1), 21-30.
- Sanchez, J. A. ve 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.
- Satar, G. ve Tiring, G. (2019). Adana (Balcalı) elma ağaçlarında *Stephanitis pyri* (F.)(Hemiptera: Tingidae)'nin populasyon yoğunluğunun belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 59(3), 47-51.
- Salama, N., Emam, A., Washahy, K., ve Gaffar, S. (2022). Evaluation of *Orius laevigatus* as a predator of *Bemisia tabaci* in Vitro. *Arab Universities Journal of Agricultural Sciences*, 30(2), 1-8.
- Saulich, A. K. ve Musolin, D. L. (2009). Seasonal development and ecology of anthocorids (Heteroptera, Anthocoridae). *Entomological Review*, 89(5), 501-528.
- Southwood, R. ve Leston, D. (1959). *Land and water bugs of the British Isles*. Pisces Conservation: Food And Agriculture Organization Of The United Nations.

- Şahin, A.K., Özpınar, A., Polat, B. ve Sakaldaş, M. (2009). Çanakkale İlinde Farklı Elma Çeşitlerinde Armutkaplanı (*Stephanitis pyri* (F.)), Heteroptera: Tingidae'nin Popülasyon Yoğunluğu. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2(2), 119-122.
- Tavella, L., Bosco, L. ve Faurea, E. (2003). Distribution and population dynamics of *Orius* spp. in sweet pepper greenhouses in north-west Italy. *Bulletin of Insectology*, 26(10), 153-156.
- Tommasini, M. G. ve Nicoli, G. (1993). Adult activity of four *Orius* species reared on two preys. *wprs Bulletin*, 16, 181-181.
- Tommasini, M. G. (1994). Pre-imaginal activity of four *Orius* species reared on two prey. *IOBC/WPRS Bulletin*, 17, 237-241.
- Tommassini, M., van Lenteren, J.C. ve Burgio, G. (2004). Biological traits and predation capacity of four *Orius* species on two prey species. *Bulletion of Insectology*, 57, 79-83.
- Ulaş, N. (2021). *Avcı böcek Anthocoris minki Dohrn ve Orius laevigatus Fieber (Hemiptera: Anthocoridae)'un farklı biyolojik dönemlerinin açlığa dayanma sürelerinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Vayssieres, J. F., ve Wapshere, A. J. (1983). Life-histories and host specificities of *Ceutorhynchus geographicus* (Goeze) and *C. larvatus* Schultze (Coleoptera: Curculionidae), potential biological control agents for Echium. *Bulletin of Entomological Research*, 73(3), 431-440.
- Van Lenteren, J. C. (2012). The state of commercial augmentative biological control: plenty of natural enemies, but a frustrating lack of uptake. *BioControl*, 57(1), 1-20.
- Wearing, C. H., ve Attfield, B. (2002). Phenology of the predatory bugs *Orius vicinus* (Heteroptera: Anthocoridae) and *Sejanus albisignata* (Heteroptera: Miridae) in Otago, New Zealand, apple orchards. *Biocontrol Science and technology*, 12(4), 481-492.
- Zuma, M., Njekete, C., Konan, K. A., Bearez, P., Amiens Desneux, E., Desneux, N., ve Lavoit, A. V. (2022). Companion plants and alternative prey improve biological control by *Orius laevigatus* on strawberry. *Journal of Pest Science*, 1-11.