ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tuğcan ALINÇ

Orius vicinus (Ribaut) (HEMIPTERA: ANTHOCORIDAE)'UN KIŞLAMA BİYOLOJİSİNİN ARAŞTIRILMASI

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA-2019

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Orius vicinus (Ribaut) (HEMIPTERA: ANTHOCORIDAE)'UN KIŞLAMA BİYOLOJİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Tuğcan ALINÇ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu Tez 13/03/2019 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği ile Kabul Edilmiştir.

……	……	……
Prof. Dr. Ekrem ATAKAN	Prof. Dr. İbrahim Halil ELEKCİOĞLU	Prof. Dr. Erdal SERTKAYA
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bitki Koruma Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Orius vicinus (Ribaut) (HEMIPTERA: ANTHOCORIDAE)'UN KIŞLAMA BİYOLOJİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Tuğcan ALINÇ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Ekrem ATAKAN
Yıl: 2019, Sayfa: 55
Jüri : Prof. Dr. Ekrem ATAKAN
: Prof. Dr. İbrahim Halil ELEKCİOĞLU
: Prof. Dr. Erdal SERTKAYA

Bu çalışmada Adana ili Balcalı yöresinde Kasım 2017-Nisan 2018 döneminde *Orius vicinus* (Ribaut) (Hemiptera: Anthocoridae)'un kışlama biyolojisi araştırılmıştır. Avcı böceğin yumurta açılma süreleri, nimf gelişme süreleri ve ergin dişilerin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleriyle bıraktıkları yumurta sayıları ve ayrıca ergin ömür süreleri her ayın ilk haftasında kurulan denemelerle belirlenmiştir. Denemeler Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde doğa koşullarında yürütülmüştür.

Orius vicinus yumurtalarının açılma süreleri, tüm aylar için yaklaşık 5 ile 10 gün arasında sürmüştür. Kışın karşılaşılan düşük sıcaklık ve kısa gün koşullarında bile yumurtaların açıldıkları görülmüştür. Denemeye alınan nimflerin yarısından fazlasının sert geçen kış aylarında bile ergin olabildikleri belirlenmiştir. Nimflerin ani sıcaklık değişimlerinden etkilendikleri fakat düşük sıcaklık ve kısa gün koşullarına da toleranslı oldukları gözlenmiştir. Nimf gelişme sürelerinin ise sıcaklıkların düşmesiyle birlikte uzadığı belirlenmiştir.

Tüm denemelerdeki dişi bireylerin en soğuk dönemlerde bile (ortalama 15 °C'nin altı) yaklaşık bir ay boyunca yumurta bıraktıkları saptanmıştır. Dişi bireylerin değişken çevre koşullarından fazla etkilenmediği ve üreme diyapozu göstermedikleri tespit edilmiştir. Aralık ve ocak ayındaki bireylerin erken bahara (mart ayı) ulaşamadıkları görülürken, bunun yanında şubat ayından gelen ergin bireylerin bu dönemde de yaşamlarını sürdürdükleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Orius vicinus*, kışlama biyolojisi, doğa koşulları, Adana

ABSTRACT

MSc. THESIS

INVESTIGATING OVERWINTERING BIOLOGY OF *Orius vicinus* (RIBAUT) (HEMIPTERA: ANTHOCORIDAE)

Tuğcan ALINÇ

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

Supervisor : Prof. Dr. Ekrem ATAKAN
Year: 2019, Pages: 55
Jury : Prof. Dr. Ekrem ATAKAN
: Prof. Dr. İbrahim Halil ELEKCİOĞLU
: Prof. Dr. Erdal SERTKAYA

In this study, overwintering biology of the *Orius vicinus* (Ribaut) (Hemiptera: Anthocoridae) was investigated between November 2017 and April 2018 in the Balcalı location of Adana Province, Turkey. The hatching time of *O. vicinus*'s eggs, nymphal development time, pre-oviposition, oviposition and post-oviposition periods of females, the number of eggs laid and longevities of adults (females and males) were examined with experiments that were performed in the first week of each experimental month under the outdoor conditions at the Cukurova University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection.

The duration of egg hatching lasted nearly between 5 and 10 days for whole experiments and they were hatched even at low temperature and short day-length conditions in winter. In addition, it was determined that more than half of the tested nymphs emerged as adults as well as in the winter hard conditions. Our observations indicated that the nymphs were affected negatively by the rapid changes of temperature, however, they were tolerant to the low temperatures and to short day-lengths. Besides that, the nymphal development time was increased following decreasing temperatures.

All females in the trials oviposited for about 30 days even in the coldest periods (mean below 15 °C). The females were not affected from the variable environmental conditions and they did not enter reproductive diapause. While the female individuals in February and January could not survive till the early spring (March), the individuals from February resumed their lives in this period.

Keywords: *Orius vicinus*, overwintering biology, outdoor conditions, Adana, Turkey

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Örtüaltı yetiştiriciliği, ülkemiz açısından önemli bir tarım sektörüdür. Gerçekleştirilen üretimin sürdürülebilirliği açısından en önemli sorunlarının başında hastalık, zararlı ve yabancı otlar gelmektedir. Bu etmenler ile mücadelede ise en çok tercih edilen yol kimyasal savaşımdır. Kimyasal mücadelenin olumsuz yönlerine son yıllarda artış gösteren pek çok araştırma ile dikkat çekilmiştir. Bu sebeple kimyasal mücadeleye alternatif yöntemler üzerine çalışmalar hız kazanmıştır. Bu alternatif mücadele yöntemlerden biri olarak da biyolojik mücadele ön plana çıkmaktadır. Bu mücadelenin uygulanmasında av – avcı ilişkilerinin yanı sıra avcı böceklerin biyolojilerinin araştırılması da büyük önem arz etmektedir. Bu mücadele yöntemi kapsamında, özellikle sebze ve süs bitkilerinde önemli zararlara sebep olan thripsler ile mücadelede yaygın olarak kullanılan doğal düşmanlardan *Orius* türleri ise, önemli bir grubu oluşturmaktadır. Bu cinse ait *Orius vicinus* (Ribaut) (Hemiptera: Anthocoridae) ile ilgili daha öncesinde av tercihleri ve biyolojisi hakkında yapılmış olan bazı çalışmalar bulunsa da bu türün kışlama biyolojisi ile ilgili ülkemizde herhangi bir araştırma yapılmamıştır.

Bu çalışmada, *O. vicinus*'un kışlama biyolojisi Adana Balcalı'da doğa koşullarında gerçekleştirilen denemeler ile araştırılmıştır. Denemeler, Kasım-Nisan dönemleri arasında aylık periyotlar ile yürütülmüştür. Çalışma, erginlerin üreme diyapozu gösterip göstermedikleri, yumurta açılma durumları ve nimflerin gelişimleri üzerine yapılmıştır.

Yumurta denemeleri her ayın ilk günü olacak şekilde kurulmuş ve aylara göre bırakılan yumurta sayıları 130 ile 146 adet arasında olmuştur. En kısa yumurta açılma süresi 4.81 ± 0.13 gün ile nisan ayında kurulan denemelerden elde edilirken, en uzun süre ise 10.9 ± 0.21 gün ile ocak ayında kaydedilmiştir. Yumurta açılma oranı en yüksek aralık ayında (%79.59), en düşük ise %47.22 oran ile ocak ayında kaydedilmiştir. Kasım ve nisan aylarında yumurtalar ilk 10 gün içerisinde tamamen

açılmıştır. Mart ayındaki yumurtaların yarısından fazlası ilk 10 gün içerisinde açılırken, kış aylarında (aralık-ocak-şubat) yumurtaların açılması en az 6 günde gerçekleşmiştir. Yumurtaların yaklaşık %50 ile 70'i 10 gün ve daha sonrasında açılmıştır. Böylece yumurta açılma sürelerinde ve açılma oranlarında sıcaklıkların etkin rol oynayabileceği kanaatine varılmıştır.

Denemelere alınan toplam nimf sayısı 557 adet olmuştur. Bu bireylerin yarısından fazlası (314 adet) ergin olabilmiştir. En kısa ergin olma süresi 23.43 ± 0.32 ortalama ile nisan ayında kaydedilmiştir. Kış aylarında bu süre uzamıştır. Nimfler aralık ayında 42.35 ± 0.62, ocak ayında 42.87 ± 0.46 ve şubat ayında 41.40 ± 0.40 günlük ortalama bir sürede ergin hale gelmişlerdir. Bu sonuçlar, şubat ayında kurulan denemeden gelen nimflerin erken bahar dönemlerini ergin olarak yakalayabileceklerini gösterebilir. Nimflerde en yüksek ölüm oranı %58.94 ile kasım ayında görülürken, en düşük oranlar ise sıcaklıkların ve gün uzunluğunun artış gösterdiği bahar aylarında kaydedilmiştir. Kış aylarında ise ölüm oranları yaklaşık %42-54 arasında belirlenmiştir. Bu sonuçlar, nimflerin düşük sıcaklıklara ve kısa gün koşullarına dayanıklı olduklarını göstermektedir.

Cinsiyet oranları aralık ayında iki katı olacak şekilde dişiler lehine olurken, mart ayında tam tersi bir şekilde erkeklerin sayıları dişilerin iki katı kadar olmuştur. Diğer aylarda oranlar birbirlerine yakın bulunmuştur.

Dişilerin yumurtlama davranışları, bıraktıkları yumurta sayıları, erkek ve dişi bireylerin yaşam sürelerinin araştırıldığı çalışmada ise, toplam 116 çift kullanılmıştır. Preovipozisyon süreleri en kısa 5.35 ± 0.29 gün ile mart ayında kaydedilirken, kış aylarında preovipozisyon süreleri sıcaklıkların ve gün uzunluklarının azalması ile yaklaşık 9-10 gün arasında sürmüştür.

Denemeye alınan dişilerin %89.66'sı yumurta bırakmıştır ve bireyler yaklaşık bir ay boyunca yumurta bırakma davranışı göstermişlerdir. Özellikle soğuk geçen kış aylarında bile yumurta bırakmaya devam etmeleri, bu bireylerin düşük sıcaklık ve kısa gün koşullarına toleranslı olduğunu ve üreme diyapozuna girmediklerini gösterebilir. Dişi başına bırakılan yumurta sayıları 39.92 ± 4.71 ile

89.77 ± 10.00 arasında değişmiştir. Günlere göre bırakılan yumurta sayıları başlangıçta düşük iken daha sonraları çoğunlukla düzenli olarak artmıştır. Dişiler 29 gün veya sonrasında genelde daha fazla yumurta bırakmışlardır. Bu durum yumurta bırakmanın zaman içinde gerçekleştiğini göstermektedir. En düşük dişi ömür süresi 42.04 ± 3.13 ile mart ayında kaydedilirken, en yüksek ömür süresi şubat ayında (47.85 ± 2.57) bulunmuştur. Şubat ayında yaklaşık 48 gün yaşam süresi gösteren bireylerin, erken bahar dönemlerine ulaştıkları tespit edilmiştir. Erkek bireyler ise ortalama 30-40 gün arasında yaşamışlar ve dişi bireylerden daha kısa ömürlü olmuşlardır.

Çalışma sonucunda, *O. vicinus* bireylerinin kışın karşılaşılan düşük sıcaklık ve kısa gün koşullarına toleranslı oldukları bulunmuştur. Dişi bireyler yumurta bırakmaya devam etmiş ve üreme diyapozu göstermemişlerdir. Böylece, kışın seralarda zararlı türleri baskılamada, *Orius vicinus* bireylerinden faydalanılabileceği görüşüne varılmıştır. Ancak bunun için bu türün değişik av (thripsler dahil) tercihleri, bu avlar üzerinde sayısal ve işlevsel tepkileri ve biyolojilerinin araştırılması gerekmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu konuda bana çalışma fırsatı veren, çalışmam sırasında yardımlarını esirgemeyen ve önerileri ile beni yönlendiren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ekrem ATAKAN'a teşekkürü borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam süresince benden yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Serkan PEHLİVAN'a, ayrıca çalışmalarda bana yardımcı olan laboratuvar arkadaşım Denis Achiri TANGE'ye teşekkürlerimi sunarım.

Tüm hayatım boyunca bana her türlü desteği veren ve her koşulda yanımda olan aileme ve manevi desteklerinden ötürü arkadaşlarıma teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET III
TEŞEKKÜR VII
İÇİNDEKİLER VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ X
ŞEKİLLER DİZİNİ XII
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
3. MATERYAL VE METOT 15
3.1. Materyal 15
3.2. Metot 15
3.2.1. Ephestia kuehniella Üretimi 15
3.2.2. *Orius vicinus* Üretimi 16
3.2.3. Kışlama Biyolojisi Çalışmaları 18
3.2.3.1. Yumurtaların Açılma Sürelerinin Belirlenmesi 18
3.2.3.2. Nimflerin Ergin Olma Süreleri, Eşey ve Ölüm Oranlarının Belirlenmesi 19
3.2.3.3. Dişi Bireylerin Preovipoziyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon Sürelerinin ve Bıraktıkları Yumurta Sayılarının Saptanması 21
3.2.3.4. Ergin Bireylerin Ömür Sürelerinin Belirlenmesi 22
3.3. İklim Verilerinin Alınması 23
3.4. Verilerin analizi 23
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 25
4.1. Yumurta Açılma Süreleri 25

4.2. Nimflerin Toplam Gelişme Süreleri, Eşey ve Ölüm Oranları 30
4.3. Dişi Bireylerin Preovipoziyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon Süreleri ve Bıraktıkları Yumurta Sayıları 33
4.4. Ergin Bireylerin Ömür Süreleri 40
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 43
KAYNAKLAR 47
ÖZGEÇMİŞ 55

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 4.1. Balcalı (Adana)'da Kasım 2017 – Nisan 2018 döneminde doğa koşullarında kurulan denemelerde aylara göre *Orius vicinus* yumurtalarının açılma süreleri ve gün aralıklarına göre açılma oranları 27

Çizelge 4.2. Balcalı (Adana)'da Kasım 2017 – Mayıs 2018 döneminde gün uzunlukları 29

Çizelge 4.3. Balcalı (Adana)'da Kasım 2017 – Nisan 2018 döneminde doğa koşullarında kurulan denemelerde *Orius vicinus* nimflerinin toplam gelişme süreleri, nimf ölüm ve cinsiyet oranları 32

Çizelge 4.4. Balcalı (Adana)'da Kasım 2017 – Nisan 2018 döneminde doğa koşullarında kurulan denemelerde *Orius vicinus* dişilerinin preovipoziyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleriyle dişi başına bırakılan ortama yumurta sayıları 36

Çizelge 4.5. Balcalı (Adana)'da Kasım 2017 – Nisan 2018 döneminde doğa koşullarında kurulan denemelerde *Orius vicinus* dişilerinin gün aralıklarına göre bıraktıkları ortalama yumurta sayıları.....38

Çizelge 4.6. Balcalı (Adana)'da Kasım 2017 – Nisan 2018 döneminde doğa koşullarında kurulan denemelerde *Orius vicinus* dişilerinin gün aralıklarına göre yumurta bırakma oranları 39

Çizelge 4.7. Balcalı (Adana)'da Kasım 2017 – Nisan 2018 döneminde doğa koşullarında kurulan denemelerde *Orius vicinus* dişi bireylerinde yumurta bırakma durumu 40

Çizelge 4.8. Balcalı (Adana)'da Kasım 2017 – Nisan 2018 döneminde doğa koşullarında kurulan denemelerde *Orius vicinus* dişi ve erkek bireylerinin ömür süreleri.....42

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 3.1. *Ephestia kuehniella* üretiminde kullanılan malzemeler; larva olgunlaşma küvetleri (A), elektrikli emgi aspiratörü (B), yumurtalama kapları (C), *E. kuehniella* yumurtaları (D) 16

Şekil 3.2. *Orius vicinus* üretiminde kullanılan malzemeler; iklim kabini (A), ergin ve ergin öncesi kültür kapları (B), *Ephestia kuehniella* yumurtası, fasulye meyvesi ve *Typha* poleni (C), *O. vicinus* dişi ve erkek bireyleri (D) 18

Şekil 3.3. Yumurta bırakma davranışı gösteren *Orius vicinus* dişi bireyi (A), üzerinde avcı böceğin yumurtası bulunan fasulye meyvesi (B)..... 19

Şekil 3.4. Denemelerde kullanılan kaplar (A), Yumurtadan yeni çıkış yapan *Orius vicinus* nimfi (B), *Ephestia kuehniella* yumurtaları ile beslenen *O. vicinus* nimfleri (C ve D) 20

Şekil 3.5. Deneme için hazırlanan fasulye meyveleri ve kaplar (A), fasulye meyvesi ve ergin bireyler (B), denemelerde kullanılan üst kapağı tül ile kaplı kaplar (C), denemelerin gerçekleştirildiği dış ortam (D) 22

Şekil 4.1. Balcalı (Adana)'da Kasım 2017 – Mayıs 2018 yılları arasında minimum, maksimum, ortalama sıcaklık ve nem değerleri..... 28

1. GİRİŞ

Tarım sektörü, sanayi kollarının son yıllarda gösterdiği gelişmeye rağmen ülke ekonomisine sağladığı katma değer ve sunduğu istihdam sebebiyle Türkiye için önemli bir ekonomi sektörü olmaya devam etmektedir. Bu sektörün dallarından biri olan örtüaltı sebze-meyve yetiştiriciliği ise son yıllardaki gelişen toplum refah düzeylerinin mevsim dışı meyve ve sebze taleplerinde artışa sebep olmaları ve tarımsal yönden gelişen bilinç sebebiyle büyük önem arz etmektedir. 2017 verilerine göre ülkemizde toplam bitkisel üretimin yaklaşık 119 milyon ton olduğu ve bu üretim miktarının yaklaşık 7.8 milyon tonunun ise örtüaltı yetiştiriciliğinden sağlandığı tahmin edilmektedir (TÜİK, 2017). Bununla birlikte ülkemiz örtüaltı yetiştiriciliği yönünden Dünya'da ilk dört ülke arasında, Avrupa'da ise İspanya ile birlikte ilk sırada yer almaktadır (Anonim, 2018). Ülkemiz mevcut üretimin %94'ünü sebzeler oluştururken, geri kalan %6'sını ise meyveler oluşturmaktadır. Sebzelerde, %49 üretim payı ile domates birinci sırada yer alırken, onu %14 ile hıyar ve %10 ile karpuz takip etmektedir. Meyve üretiminde ise %4'lük payı ile muz ilk sırada yer almaktadır (TÜİK, 2017).

Ülkemiz için önemli bir sektör olan örtüaltı yetiştiriciliğinin sürdürülebilirliği açısından en önemli sorunların başında ise hastalık, zararlı ve yabancıotlar gelmektedir. Bunlarla mücadelede en çok tercih edilen yöntem ise kimyasal mücadeledir. Bu mücadele yöntemi 1940'ların başında sentetik pestisitlerin keşfedilmesi ile hızlı artış göstermiş ve uzun bir süre olumsuz etkileri gözlemlenememiştir (Uygun ve ark., 2010). Kimyasal mücadelenin pratik ve kolay uygulanabilir olması (De Waard ve ark., 1993), bu yöntemin yaygınlaşmasını sağlarken bununla birlikte birçok sorunu da beraberinde getirmiştir. Pestisitlerin yoğun kullanımı; dayanıklı böcek ve akar ırkların çoğalmasına, gıda ürünlerinde kalıntılara, çevre ve insan sağlığının olumsuz yönde etkilenmesine ve biyoçeşitliliğin sınırlanmasına sebep olmuş ve olmaya devam etmektedir (Carson, 1962; Brammall and Higgins, 1988; Fletcher ve ark., 1993; Dreistadt ve ark., 1994;

Delaplane, 2000; Scholz ve ark., 2012). Son yıllarda çevre, insan ve biyoçeşitliliğin korunması konusundaki önemin ön plana çıkması ile kimyasal mücadeleye alternatif çevre dostu yöntemler üzerine çalışmalar hız kazanmıştır. Bu yöntemlerin arasında en umut verici olanı ise biyolojik mücadeledir (Clausen, 1958; Howarth, 1991; Uygun ve ark., 2010). Biyolojik mücadele; zararlı popülasyonunu baskılamak için predatör, parazitoid ve patojenlerin kullanımı ile yapılan zararlı yönetim stratejisi olarak tanımlanmaktadır (DeBach, 1964). Geniş tarım alanlarında uygulanabilirliğinin zorluğu sebebiyle özellikle örtüaltı yetiştiriciliği yapılan alanlarda, biyolojik mücadele etmeni olarak yararlı böceklerin kullanılması üzerine günümüzde birçok çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmalarda yer alan ve Türkçe'de ''Yarım kanatlı çiçek böcekleri'' veya ''küçük korsan yarım kanatlılar'' olarak da bilinen Anthocoridae (Hemiptera) familyasına ait türlerin bazıları polen ve bitki ile beslenseler de çoğu türler kültür ve diğer bitkilerin çiçeklerinde bulunup, biyolojik mücadele açısından oldukça önem arz etmektedirler (Riudavets, 1995). Yaprakbitleri, thripsler, beyazsinekler, koşniller, psyllidler, Lepidoptera ve Coleoptera takımına ait bazı böceklerin yumurta ve larvaları ve akarlar ile beslenen bu türler (Péricart, 1972; Lattin, 1999; Efe ve Çakmak, 2013), özellikle Thysanoptera takımına bağlı bitki zararlıları olan thrips türlerinin mücadelesinde seralarda kullanılmaktadırlar (Schreuder ve Ramakers, 1989; Tavella ve ark., 1991; Trottin-Caudal ve ark., 1991; Villevielle ve Millot, 1991; Van de Veire ve Degheele, 1992; Jacopson, 1993). Anthocoridae türlerinin avcılık kapasiteleri ve av arama davranışları, bu türleri biyolojik mücadelede önemli bir etmen olarak ön plana çıkarmaktadır (Van den Meiracker ve Ramakers, 1991).

Bu familyaya bağlı *Orius* üstcinsi ise yaklaşık 70 türü kapsamakta olup (Önder, 1982), özellikle thrips türleri ile mücadelede öne çıkan türler; Palearktik bölgede yaygın olan *Orius albidipennis* (Reuter), *Orius majusculus* (Reuter), *Orius niger* (Wolff) ve *Orius laevigatus* (Fieber); Nearktik bölgede *Orius insidiosus* (Say) ve *Orius tristicolor* (White); Neotropikal bölgede *Orius thyestes* Herring; Uzakdoğuda ise *Orius minutus* L., *Orius strigicollis* (Poppius) ve *Orius sauteri*

(Poppius)'dir (Castane ve ark., 2000; Carvalho ve ark., 2006). Ülkemizde yapılan sörvey çalışmalarında ise, *Orius* türleri çeşitli böcek ve akar türleri ile birlikte bulunmuşlardır (Karaat ve ark., 1986; Göven ve Özgür, 1990; Erol ve Yaşar, 1996; Tamer ve ark., 1997; Özpınar ve Yücel, 2002; Atakan ve Uygur, 2004; Büyük, 2008; Bahşi, 2011). Önder (1982) yaptığı çalışmada, Türkiye faunasında *Orius pallidicornis* (Reuter), *O. niger O. laevigatus*, *O. majusculus, Orius horvathi* (Reuter), *O. minutus*, *Orius vicinus* (Ribaut) ve *Orius laticollis* (Reuter) olmak üzere toplam 8 türün bulunduğunu bildirmiştir.

Orius türlerinin biyolojik mücadele açısından öncelikli önemi; seralarda sebzelerde zarara neden olan thrips türlerinin biyolojik mücadelesinde kullanılmasıdır (Schreuder ve Ramakers, 1989; Tavella ve ark., 1991; Trottin-Caudal ve ark., 1991; Villevielle ve Millot, 1991; Van de Veire ve Degheele, 1992; Jacopson, 1993). *O. niger* türünün, Çukurova Bölgesi pamuk tarlalarında yaygın olarak bulunduğu ve çiçek thripsi olarak bilinen *Frankliniella* türlerini baskı altına aldığı belirlenmiştir (Atakan, 2006; Atakan ve Gençer, 2008). Yine aynı tür, kışlık ve yazlık sebzelerde ve ayrıca meyve ağaçlarında Thysanoptera türleri ile birlikte sıklıkla bulunmuştur (Atakan, 2007a; Atakan, 2007b). Aynı cinse ait *O. laevigatus*'un ise, ülkemiz dahil değişik ülkelerdeki seralarda Thysanoptera türleri üzerinde biyolojik mücadele etmeni olarak salınımı yapılmakta ve ticari olarak kullanılmaktadır. *Orius insidiosus* ve *O. tristicolor*'un *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)'in popülasyonunun baskılanmasında entegre mücadele kapsamında aktif bir şekilde kullanıldığı bilinmektedir (Ferragut ve Gonzàles Zamora, 1994).

Seralarda *Orius* bireylerinden faydalanılarak yapılan biyolojik mücadeleyi etkileyen en önemli faktörler sıcaklık ve gün uzunluğudur. Kısa gün koşullarında zararlı thrips türleri çoğalmasına devam ederken *O. majusculus* ve *O. laevigatus* gibi türler düşük sıcaklık ve kısa gün uzunluğu nedeniyle çoğalıp gelişememektedirler (Van den Meiracker, 1994). *O. insidio*sus ise uzun gün-diyapozu göstermektedir (Kingsley ve Harrington, 1982). Bahşi ve Tunç (2008), çevresel faktörlerin *O. niger*'in üremesine ve canlılığına etkisini araştırdıkları

çalışmalarında, 26 °C'de farklı gün uzunluklarında (9, 11, 13 ve 16 s), 4 farklı sabit sıcaklıkta ve dalgalı sıcaklıklarda gün uzunluğunun, üremeyi ve canlılığı etkilemediklerini bulmuşlardır. Ayrıca, Adana ilinde yapılan bir sörvey çalışmasında ise, bakla tarlalarında *Orius* spp. (*O. niger* ve *O. laevigatus*) ilk nimflerinin ancak mart ayı ortalarında görüldükleri bildirilmiştir (Atakan, 2010). Wearing ve Attfield (2002) ise Yeni Zelanda'da elma bahçelerinde *O. vicinus*'un yılda 2 döl verdiğini ve 2.dölün dişilerinin kışladığını bildirmişlerdir.

Pehlivan ve ark. (2017), *Orius vicinus* ve *O. niger*'in laboratuvar koşullarında bazı biyolojik özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında, *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtaları üzerinde *O. vicinus*'un *O. niger*'e kıyasla yüksek üreme gücü gösterdiklerini bildirmişlerdir. Yeni Zelanda'da Wearing and Colhoun (1999) bu türün *Panonychus ulmi* (Koch) (Acarina: Tetranychidae), *Aculus schlechtendali* (Nalepa) (Acarina: Eriophyidae), *Thrips obscuratus* (Crawford), *Tetranychus urticae* L. ve *Dasineura mali* (Bouche) olmak üzere çeşitli avlar üzerinde başarılı bir şekilde geliştiklerini bildirmişlerdir. Buna ek olarak Endüstri Bitkileri Zararlıları Laboratuvarında (Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Adana) 25 °C'de bu türün tamamen karanlık ortamda bile yumurta bırakmaya devam ettiği gözlemlenmiştir. Dolayısıyla bu üreme davranışının açık alanda kışın karşılaşılan kısa gün koşullarında ve düşük sıcaklıklarda da olup olmadığının araştırılması, kışın gerek yabani ve gerekse kültür bitkilerinde beslenen böceklerin özellikle de thripslerin potansiyel biyolojik mücadele ajanı olmaları konusunda önem arz etmektedir. Bu türün kışlama biyolojisinin araştırılması, seralarda zararlı thrips türlerine karşı potansiyel biyolojik mücadele ajanı olarak değerlendirilmesi konusunda katkılar sunabilir.

Bu amaçla; Kasım 2017-Nisan 2018 döneminde (a) *O. vicinus* ergin bireylerinin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, (b) erginlerin yumurta bırakıp bırakmadıkları bir başka deyişle üreme diyapozu gösterip göstermedikleri, bıraktıkları yumurta sayıları ve yaşam süreleri, (c) nimflerin ergin olma potansiyelleri, süreleri ve ayrıca ölüm oranları iklim verileriyle ilişkilendirilerek araştırılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Akramovskaya (1978) Ermenistan'da bulunan Ağrı vadisindeki patlıcan ve kabakgil tarlalarında ve ayrıca laboratuvarda yaptığı çalışmalarda, 1964 ve 1965 yıllarında zararlılar, *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae), *Thrips tabaci* Lindeman, predatörler *Orius niger* (Wolff) ve *Orius vicinus* (Ribaut) (Hemiptera: Anthocoridae) biyolojileri üzerine çalışmalar yapmıştır. Arazi koşullarında, temmuz-ağustos aylarından eylül-ekim aylarına kadar geçen süreçte nimf gelişme sürelerini *O. vicinus* için 11-22 gün, *O. niger* için ise 12-24 gün arasında bulmuştur. Haziran-temmuz aylarında ergin ve genç bireylerin zararlılarla beslendiği belirtilmiş ve eylül sonunda kışlamak için uygun yerleri aramaya başladıkları bildirilmiştir. Laboratuvar koşullarında ise ergin ömürleri 20-25 gün arasında kaydedilmiştir.

Isenhour ve Yeargan (1981) laboratuvar koşullarında *Orius insidiosus* (Say) yumurtalarının açılma ve nimflerinin toplam gelişme sürelerini farklı sıcaklıklarda (20, 24, 28 ve 32 °C) araştırmışlardır. Sıcaklığın yumurta açılma ve nimf gelişme sürelerinin üzerinde önemli bir etkisi olduğu belirtilirken, yumurta açılma sürelerini sırasıyla 8.8, 5.1, 3.9 ve 3.5 gün, nimf gelişim sürelerini ise 24.8, 14.9, 8.7 ve 8.6 gün olarak bildirmişlerdir.

Önder (1982) Türkiye'deki Anthocoridae faunasına ait yaptığı taksonomik ve faunistik çalışmada, *Orius* türlerinin zoofag davranış gösterdiklerini, bazı istisnalar dışında Thysanoptera, Psyllidae, Aphididae, Coccoidae, Tetranychidae, Eriophyidae türleri ve bazı Lepidoptera ve Coleoptera yumurtaları ile beslendiklerini bildirmiştir. Yaptığı sörvey çalışmalarında, *Orius pallidicornis* (Reut), *O. niger*, *O. laevigatus*, *O. majusculus*, *O. horvathi*, *O. minutus*, *O. vicinus* and *Orius laticollis* (Reuter) olmak üzere toplam 8 türü kaydetmiştir.

Kingsley ve Harrington (1982) 20 gün boyunca 4 farklı sıcaklık ve gün uzunluğunun (25 °C 16 s; 12 °C 16 s; 25 °C 12 s; 12 °C 12 s) *O. insidiosus* dişi bireylerinin üzerine etkisini araştırmışlardır. 12 °C ve 12 s gün uzunluğu

koşullarında dişi bireyler yumurta bırakmazken, 25 °C ve 16 s gün uzunluğunda dişi bireylerin üreme diyapozunu kırarak, yumurta bıraktıkları gözlemlenmiştir. 12 °C 16 s gün uzunluğu koşullarında ise yumurta bırakan birey sayısı %25, 25 °C 12 s gün uzunluğunda ise bu oran %20 olarak kaydedilmiştir.

Ruberson ve ark. (1991) gün uzunluğunun *O. insidious* gelişimine etkisini araştırdıkları çalışmada, 20° C ve 10-14 gün uzunluğunda kaydedilen *O. insidious* nimf gelişiminin, 12, 13, 14 ve 15 s gün uzunluklarına göre daha hızlı olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanında, kısa gün koşullarında (10:14) *O. insidious* erginlerinin tamamının üreme diyapozuna girdiğini, diğer taraftan daha uzun gün koşullarında ise (12, 13, 14 ve 15 s) bireylerin, sırasıyla, %56.8, %29.7, %5.3, %12.9 oranlarında üreme diyapozu davranışı gösterdiklerini gözlemlemişlerdir.

Van den Veire ve Dagheele (1992) Eylül ve Kasım 1991'de biber çiçeklerinden toplanan *O. niger* bireylerinin, laboratuvar ortamında 20-24 °C ve 9 s gün uzunluğu koşullarında davranışlarını incelemişler ve kısa gün uzunluğundan bu tür bireylerinin etkilenmediğini bildirmişlerdir. Aynı dönemde toplanan *O. insidiosus* erginlerinin ise aynı koşullarda laboratuvar ortamında yumurta bırakmadıklarını gözlemlemişlerdir.

Van den Meiracker (1994), dört farklı *Orius* türlerinde sabit sıcaklık koşulu altında gün uzunluklarının üreme diyapozuna etkisini araştırmıştır. 18° C'de *O. insidious* için kritik gün uzunluğu 11 ve 12 s gün uzunluğu arasında bulunurken *O. majusculus* türü için 14-16 s arasında kaydedilmiştir. *O. insidious* türü için sıcaklık ve gün uzunluğu arttırıldığında üreme diyapozunun sona erdiği belirtilirken, *O. majusculus*'un üreme diyapozunun sona ermediği gözlemlenmiştir. Diğer iki tür için ise, *O. albidipennis*'de 8 ile 16 s aralığındaki gün uzunluklarında üreme diyapozunun gözlemlenmediği, *O. tristicolar*'ın ise tüm gün uzunluğu koşullarında diyapoza girdiği belirtilmiştir.

Chyzik ve ark. (1995), avcı böcek *O. albidipennis*'in İsrail'de kışı ergin halde geçirdiğini, gün uzunluğundan etkilenmeden yumurtlamaya devam ettiğini, ancak ortalama sıcaklığın 15°C'nin altına düştüğü kış aylarında dişilerin üremeyi

durdurduğunu ve diyapoza girdiklerini, mart ve nisan ayında tekrar yumurtlamaya başladıklarını belirtmişlerdir. Buna ilave olarak, bütün ilk dönem nimflerin düşük sıcaklıklarda öldüğünü, daha sonraki nimflerin yaklaşık %20'sinin yaşayabildiğini ve ergin olabildiğini kaydetmişlerdir.

Tommasini ve Benuzzi (1996) *O. laevigatus*'un nimf ölüm oranı, toplam gelişim süresi, erkek/dişi oranı, pre-ovipozisyon, ovipozisyon ve ergin olduktan 14 ve 25 gün sonraki yumurta bırakma davranışını inceledikleri çalışmalarında, bireyleri 14, 22 ve 30 °C sabit ve 23°C (13 s)/8°C (11 s); 29°C (9 s)/5°C (15 s); 30°C (12 s)/8°C (12 s); 31°C (13 s)/20°C (11 s) dalgalı olmak üzere farklı sıcaklıklara maruz bırakmışlardır. Tüm sıcaklık değerlerinde bireylerin en az %50 oranında canlılıklarını korudukları ve yumurta bıraktıkları bildirilmiştir. Kritik sıcaklık değeri olarak 14 °C sabit sıcaklıkta, gelişme oldukça yavaşlamış ve birkaç dişi harici diğer dişiler yumurta bırakmamışlardır. Dalgalı sıcaklıklar arasında fark bulunamazken, en düşük üreme gücü 29°C (9 s)/5°C (15 s) sıcaklık ortamında kaydedilmiştir.

Nakashima ve Hirose (1997) Okinawa (Japonya)'da yaptıkları çalışmada, kış koşullarında doğadan toplanan ve 15° C 10 s gün uzunluğu koşullarına maruz bırakılan *Orius tantillus* (Motschulsky)'un dişi bireylerinin üreme diyapozuna girmediğini, buna ek olarak yumurta döneminden başlayarak 25° C ve 10 ile 16 s gün uzunluklarında gelişen bireylerin de üreme diyapozu davranışı göstermediklerini gözlemlemişlerdir.

Cocuzza ve ark. (1997) *Orius laevigatus* ve *O. albidipennis*'in üç farklı sabit sıcaklıkta (15, 25 ve 35 °C) gelişmelerini, üremelerini ve *Frankliniella occidentalis* (Pergande) üzerinde avlanma becerilerini laboratuvar koşullarında incelemişlerdir. Yumurta ve nimfler 25 ve 30 °C'de yüksek canlılık gösterirken, 15 °C koşullarına maruz bırakılan yumurtalar açılmamış ve nimfler ergin döneme ulaşamamışlardır. 15 °C'de türler arasında nimf gelişme süreleri açısından bir fark gözlemlenemezken, diğer sıcaklıklarda *O. laevigatus* bireylerinin daha uzun gelişme süresi gösterdikleri belirtilmiştir. *O. albidipennis* dişilerinin 15 ve 35

°C'de *O. laevigatus* dişileri ile kıyaslandığında daha uzun süre yaşadıkları belirtilirken, 25°C'de bir fark görülmemiştir. *O. albidipennis* üreme gücü 15 °C'de büyük oranda düşerken, her iki tür için de optimum sıcaklık değeri 25 °C olarak kaydedilmiştir.

Ito ve Nakata (1998a) Kuzey Japonya'da doğa koşullarından toplanan *O. sauteri* ve *O. minutus* dişi bireylerinin üremesinde gün uzunluklarının etkisini araştırmışlardır. Diyapozun başlamasını sağlayacak kritik gün uzunluğu *O. sauteri* için 14-14.5 s bulunurken, *O. minutus* için 14.5-15 s arasında olduğu belirtilmiştir. Her iki türün nimflerinin, uzun gün koşullarında (16 s) yetiştirildiğinde, ergin olduktan sonra kısa gün koşullarına (11 s) maruz bırakıldıklarında dahi yumurta bırakmaya devam ettikleri gözlemlenmiştir. Bunun tam tersi olarak nimf döneminde kısa gün koşullarında yetiştirilip, ergin olduktan sonra uzun gün koşulları ile karşılaşan bireylerde ise yumurta bırakan dişi oranı *O. sauteri* için %24.1, *O. minutus* için ise %70 olarak kaydedilmiştir.

Ito ve Nakata (1998b) kışlama biyolojisinde cinsiyetler arasındaki farkı *O. sauteri* ve *O. minutus* bireyleri üzerinde araştırmışlar ve dış ortamda kış boyunca gözlemlenen sonuçlara göre her iki tür için de erkek bireylerin bahar sonuna ulaşamadıklarını bildirmişlerdir. Dişiler de ise, *O. sauteri*'nin %63.9 ve *O. minutus*'un %40.5 oranında bireyleri canlı kalarak bahar sonuna ulaşabilmişlerdir. 22°C ve 11 s gün uzunluğu koşullarında çoğaltılan her iki türün dişi bireyleri düşük sıcaklıklara (5 ve 0 °C) maruz bırakıldıklarında yaşamlarını sürdürebilirken, aynı durumdaki erkek bireyler bir süre sonra ölmüşlerdir. Bunun yanısıra, bir öncekinden farklı olarak 16 s gün uzunluğunda çoğaltılan bireyler ise cinsiyet farkı olmaksızın, düşük sıcaklıklarda yaşamlarını sürdürememişlerdir.

Kohno (1998) Japonya'da patlıcan tarlalarından topladığı *O. sauteri* dişi bireylerinin farklı gün uzunlukları altında üreme diyapozunu incelemiştir. Bu bireylerin 22° C ve 10 s gün uzunluğunda üreme diyapozuna girdiğini belirtirken, diğer taraftan aynı gün uzunluğunda 26° C'de yumurta bırakan dişi bireylerin oranının %37 olduğunu kaydetmiştir. Bununla birlikte, 26° C ve 14 s gün uzunluğu

şartlarında yumurta bırakan dişi birey sayısının, 26° C 10 s gün uzunluğu koşullarına kıyasla daha fazla sayıda olmasına rağmen, 10 s gün uzunluğu koşullarında pre-ovipozisyon süresinin daha kısa olduğunu bulmuştur.

Ito ve Nakata (2000) Japonya'da farklı bölgelerden topladıkları *O. sauteri* dişilerinin üreme diyapozlarını incelemişlerdir. Hokkaido Bölgesi'nden toplanan tüm bireylerin 14 s gün uzunluğunun altında üreme diyapozuna girdiğini ve gün uzunluğundaki 1 saatlik değişikliğin bile önemli ölçüde diyapozda etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. Buna karşın Tsukuba Bölgesi'ndeki sörveylerden elde edilen bireylerin ise 11 veya 12 s gün uzunluklarında bile yumurta bıraktıklarını belirtmişlerdir.

Atakan ve Özgür (2001) 1996 ve 1997 yıllarında Çukurova bölgesi pamuk alanlarında yaptıkları çalışmada çiçek thripsleri ve polifag predatör popülasyonlarının değişimlerini araştırmışlardır. Yaptıkları sörveylerde, çiçeklenme ve thrips popülasyonunun artış gösterdiği dönemlerde *O. niger* bireylerine rastlamışlardır. Balcalı, Hacıali ve Akdam'da yapılan sörveylerde ise, *O. niger* popülasyonunun yükseliş gösterdiği dönemde, thrips popülasyonunun düşüşe geçtiğini gözlemlemişlerdir. Bununla birlikte polifag predatör olan *O. niger*'in çiçek thripslerinin ergin ve larvaları ile beslendiklerini bildirmişlerdir.

Wearing ve Attfield (2002), Yeni Zelanda'da elma bahçelerinde *O. vicinus*'un yılda 2 döl verdiğini, meyve bahçelerinde zararlılara karşı biyolojik mücadelede potansiyel taşıdığını ve bunun yanı sıra kitle halinde üretimi yapılarak seralarda da kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca, 2. dölün dişilerinin kışladığını bildirmişlerdir.

Argolo ve ark (2002) gün uzunluğunun *O. insidious* dişi bireylerinin üreme diyapozu üzerindeki etkisini inceledikleri laboratuvar çalışmasında, 25±1 ºC ve %70±10 orantılı nem koşullarında 6 farklı gün uzunluğu süreleri (15, 14, 13, 12, 11 ve 10 s) denemişlerdir. Üreme gücü ve cinsiyet oranlarının farklı gün uzunluklarından etkilenmediğini belirtmişlerdir. Gün uzunluğu denemelerinde sırasıyla, 162.0, 189.8, 175.8, 195.2, 132.2 ve 125.1 yumurta/dişi sayıları

kaydedilmiştir. Yaşam süreleri 14 s gün uzunluğunda 77.1 gün ve 15 s gün uzunluğunda 40.1 gün arasında değişkenlik göstermiştir. Bu sonuçlarla birlikte *O. insidious* dişilerinin üreme diyapozuna girmediğini belirtmişlerdir.

Tommasini ve Van Lenteren (2003) Kuzey ve Güney İtalya'da 2 farklı bölgeden topladıkları *O. laevigatus* bireylerinin, laboratuvarda farklı gün uzunluğu koşullarında (8 saatten 16 saate kadar) ve farklı sıcaklıklarda diyapozunu incelemişlerdir. 18±1 °C ve %75±10 orantılı nem koşullarında yapılan çalışmada, 11.5 ve 12 s gün uzunluklarında, diğer tüm gün uzunluklarından daha uzun gelişme ve pre-ovipozisyon süresi kaydedilirken, daha kısa ovipozisyon süresi bulunmuştur. Çalışmanın diğer aşamasında, bir önceki çalışmada en düşük ovipozisyon süresi kaydedilen 11.5 s gün uzunluğunda, değişkenlik gösteren sıcaklık periyotları (24 °C/12.5 °C; 26 °C/15 °C;21.5 °C/6 °C; 22 °C/12.5 °C) ve bir adet sabit sıcaklık koşulu (18 °C) denemişlerdir. En uzun gelişme süresi 26.5 °C/6 °C'de bulurken, en düşük ise 26 °C/15 °C'de kaydedilmiştir. En düşük üreme gücünün 26.5 °C/6 °C ve 18°C sabit derecede olduğu belirtilmiştir. 18°C sabit sıcaklıktaki bireyler 26°C ve 16 s gün uzunluğu koşullarına aktarıldığında ise üreme güçleri artmıştır.

Kakimota ve ark (2003) 3 farklı *Orius* türünün (*O. sauteri, O. minutus* ve *O. strigicollis*) farklı sıcaklıklarda (17, 20, 23 ve 26 °C) ve farklı gün uzunluklarında (15, 14, 13, 12, 11 ve 10 s) gelişmelerini ve üreme diyapozlarını araştırmışlardır. Toplam nimf gelişme süresinde üç tür için de 17 ve 20 °C sıcaklıklarda farklılıklar bildirilmiştir. *O. sauteri* ve *O. minutus* için kritik gün uzunluğu 11 ve 12 s olarak kaydetmişlerdir. *O. strigicollis*'in ise 10 s gün uzunluğunda diyapoz oranı %25 olarak belirlenirken, Ocak ayının başında bu oranın %80'e çıktığı belirtilmiştir.

Musolin ve ark (2004) *O. strigicollis* bireylerinin gelişme sürelerine ve üreme diyapozlarına laboratuvar koşullarında farklı sıcaklık ve gün uzunluklarının etkisini araştırmışlardır. 20° C'de nimf gelişme süresinin gün uzunluğu ile paralel bir şekilde artış gösterdiği belirlenirken, buna karşın, 24° C'de ise tam tersi bir

ilişki kaydedilmiştir; bir başak deyişle gün uzunluğu artarken nimf gelişme süresi azalmıştır. 28° C'de ise daha kısa gelişme süreleri kaydedilmiştir. 20 ve 24° C'de kısa gün koşullarında dişi bireyler %83-100 oranında üreme diyapozuna girerken, aynı sıcaklıklarda uzun gün koşullarında ise dişi bireyler %82-91 oranında üremeye devam etmişlerdir. Kritik gün uzunlukları 20 °C'de 13 s ve 24 °C'de 12.5 s olarak kaydedilmiştir. 28 °C'de ise üreme diyapozunun baskılandığı gözlemlenmiştir.

Carvalho ve ark (2005) farklı sıcaklıklarda (16, 19, 22, 25, 28 ve 31 °C) iki farklı *Orius* türünün, *O. insidious* ve *O. thyestes,* gelişimlerini ve üremelerini incelemişlerdir. *O. thyestes* nimfleri düşük sıcaklıklarda *O. insidious* nimflerinden daha hızlı gelişme göstermiştir. Uygun gelişme sıcaklık eşiği ve termal konstantları; *O. thyestes* için 12.8 °C ve 173,82 gün/derece, *O. insidiosus* için ise 13.03 °C ve 150.02 gün/derece olarak kaydedilmiştir. Her iki tür için de en yüksek üreme gücü 22 ve 25°C'de gözlemlenmiştir.

Cho ve ark (2005) yaptıkları çalışmada, farklı sıcaklık ve gün koşullarının *O. strigicollis* bireylerinin üreme diyapozuna, nimf gelişimine ve yaşam sürelerine etkisini incelemişlerdir. 18° C'de nimf gelişiminin, kısa gün uzunluğunda daha hızlı olduğunu belirtirlerken, ilk 3 nimf döneminden itibaren aynı sıcaklıkta kısa gün koşullarına maruz bırakılan bireylerin ergin olduktan 40 gün sonra %100 oranında üreme diyapozuna girdiklerini kaydetmişlerdir. 2. dönem nimflerinin 18 °C ve 9 s gün uzunluğu koşulları altında geliştiklerinde ise aynı koşullarda 4. dönemden itibaren gelişen bireylerden daha uzun yaşadıkları belirtilmiştir. Sadece yumurta veya ilk 3 nimf döneminden itibaren 18° C ve 8 s gün uzunluğunda gelişen bireylerin üreme diyapozuna girmedikleri gözlemlenmiştir.

Carvalho ve ark (2006) *O. thyestes* dişilerinin farklı gün uzunluklarından (12, 11, 10 ve 9 s) ne derecede etkilendiklerini araştırdıkları çalışmalarında, 28 °C ve %70±10 orantılı nem koşullarında, tüm bireylerin her koşulda yumurta bıraktıklarını kaydetmişlerdir. Bunun yanında ömür sürelerinin ve üreme güçlerinin en kısa gün koşulunda, diğer gün uzunluklarına göre daha kısa ve az olduğunu belirtmişlerdir.

Atakan (2010), 2007-2008/2008-2009 yılları içerisinde Adana ilinde bakla tarlalarında yapmış olduğu çalışmasında, thrips türleriyle birlikte *Orius* spp.'nin popülasyon değişimini incelemiş, *O. niger* ve *O. laevigatus*'un ilk nimflerinin ancak mart ayı ortalarında görüldüğünü bildirmiştir.

Bonte ve ark (2012) 16 s gün uzunluğunda farklı sıcaklıkların, *O. thripoborus* (Hesse) and *Orius naivashae* (Poppius) bireylerinin toplam gelişme sürelerine ve üreme güçlerine etkilerini araştırdıkları çalışmada; 12 °C'de yumurtaların açılmadığını, 15 °C'de *O. naivashae* nimflerinin yavaş geliştiğini, *O. thripoborus* için ise bu sıcaklık değerlerinin 33 ve 35 °C olduğunu belirtmişlerdir. Her iki tür için de en yüksek üreme gücünü 25 °C'de kaydetmişlerdir. 15 °C'de, *O. thripoborus* toplam dişi birey sayısının yarısının yumurta bıraktığını, *O. naivashae* dişilerinin ise %30 oranında kaldığını bulmuşlardır.

Bahşi ve Tunç (2012) Antalya ilinden topladıkları *O. majusculus* dişilerinin diyapozunda farklı ışık yoğunluğu (10, 25, 50, 100, 200 ve 2400 lux) ve gün uzunluğunun (11.5, 12, 12.5, 13.5, 14.5 ve 16 saat) etkilerini inceledikleri çalışmalarında, kısa gün koşullarında dişilerin üreme diyapozuna girdiğini ve nimf gelişiminin yavaşladığını bildirmişlerdir. Aynı çalışmada ışık yoğunluğunun ise böceğin biyolojisinde çok etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Bonte ve ark. (2016) iki farklı *Orius* türünün (*O. thripoborus* ve *O. naivashae*) diyapoz ve kış koşullarındaki durumlarını incelemişlerdir. 18 °C'de 3 farklı gün uzunluğu (10, 12, 14 saat) ve 23 °C'de 12 saat gün uzunluğu koşullarında gerçekleştirilen denemelerde, 18 °C ve 12 saat gün uzunluğunda *O. naivashae* dişilerinin diyapoz oranı %84, *O. thripoborus* için ise bu oran %42 bulunmuştur.

Sun ve ark. (2017) *O. sauteri*'nin iki farklı koşullarda (26 °C, 16 saat; 21 °C, 8 saat gün uzunluğu) yaşam çizelgelerini çıkarttıkları çalışmada, düşük sıcaklık ve kısa gün koşullarında; yumurta ve nimf gelişimlerinin yavaşladığını, erkek bireylerin yaşamlarının kısaldığını, dişilerin yaşam sürelerinin ise uzadığını fakat üretkenliğin azaldığını bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada üreme diyapozuna

giren bireyler sebebiyle düşük sıcaklık ve kısa gün koşullarında *O. sauteri* popülasyon gelişimin %50 oranında yavaşladığını saptamışlardır.

Pehlivan ve Atakan (2017), Adana'da 2014 ve 2015 yıllarında *Orius niger*'in kışlama biyolojisini ekim-nisan periyodunda dış koşullarda araştırmışlardır. Kışın çok düşük sıcaklıklarda bile *O. niger*'in yumurtalarının açıldığını ve tüm denemelerdeki dişilerin birçoğunun yumurta bıraktığını bildirmişlerdir. Dişilerin bıraktığı ortalama yumurta sayıları nisan ayında en yüksek (83.55±15.60/ dişi) ve aralık ayında ise en düşük (7.71±1.62/ dişi) olmuştur. Dişilerin ömür süreleri kışın yaklaşık olarak bir ay olurken, dişiler ilkbahar dönemine ulaşamamıştır. Nimf gelişme süreleri ocak ayında en uzun (45 gün), nisan ayında ise en kısa (18 gün) olarak rapor edilmiştir. Aralık-şubat dönemindeki soğuk kış günlerinde birinci dönem nimflerinin birçoğunun kısa sürede öldüğü belirtilirken, yaklaşık %28'inin ergin döneme ulaşabildiği bildirilmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyallerini Çukurova Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü Endüstri Bitki Zararlıları Laboratuvarı'nda kitlesel üretimi yapılan *Orius vicinus* ve besin kaynağı olarak yumurtasından faydalanılan Değirmen güvesi, *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) bireyleri oluşturmaktadırlar.

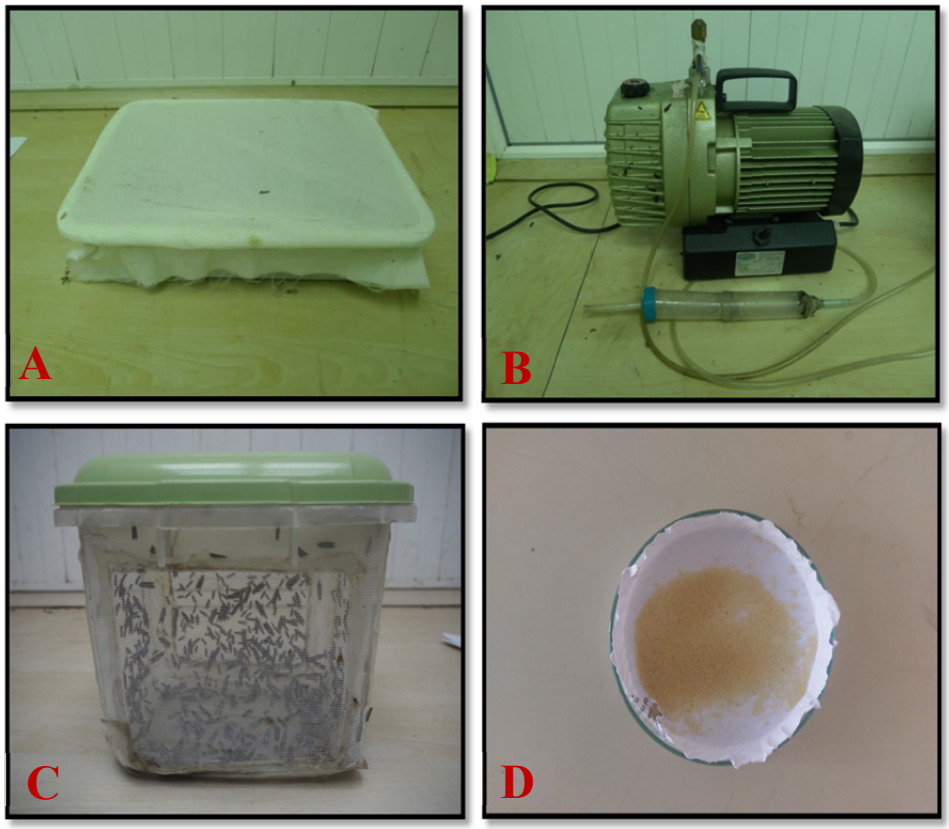
Değirmen güvesi üretiminde larva gelişimi için plastik küvetler (30 × 10 × 7 cm), ergin bireylerin yumurtlaması için 25 × 25 cm çap ve 30 cm yüksekliğinde plastik kaplar ve ergin güvelerin yumurtlatma kaplarına aktarılabilmesi için elektrikli emgi aspiratörü kullanılmıştır. Avcı böcek üretimi için 100 ve 500 ml hacminde, iki tarafı sıkı dokunulmuş tül ile kaplı şeffaf plastik kaplar kullanılırken, ergin bireylerin yumurta bırakmaları için marketten temin edilen taze fasulye meyvesi (*Phaseolus vulgaris* L.) kullanılmıştır. Kışlama denemelerinde, ergin ve ergin öncesi bireyler için 33 cc hacimli küçük şeffaf plastik kaplar, yumurta denemelerinde ise üretimde de kullanılan şeffaf plastik kaplar (100 ml) kullanılmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Ephestia kuehniella Üretimi

Değirmen güvesi üretimi, 25±1 °C sıcaklık ve %60±10 orantılı nem koşullarına sahip karanlık üretim odalarında, buğday ve mısır unu (1:1) karıştırılarak hazırlanan 30 × 10 cm'lik plastik küvetler içerisinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.1. A). Plastik küvetler içerisinde hazırlanan besin karışımının üzerine taze *E. kuehniella* yumurtaları serpiştirilmiştir. Yumurta serpiştirilen küvetler yukarıda belirtilen koşullara sahip üretim odalarına alınmıştır. Larva olgunlaşması görülmeden önce küvetlere oluklu karton şeritler koyularak, larvaların bu karton şeritlerde kokon örüp, pupa olmaları sağlanmıştır. Çıkan ergin güveler elektrikli emgi aspiratörü (Şekil 3.1. B) yardımı ile günlük olarak

yumurtlama kaplarına alınmış ve bu sayede aynı yaştaki bireylerden yumurta elde edilmesi sağlanmıştır (Şekil 3.1. C ve D).

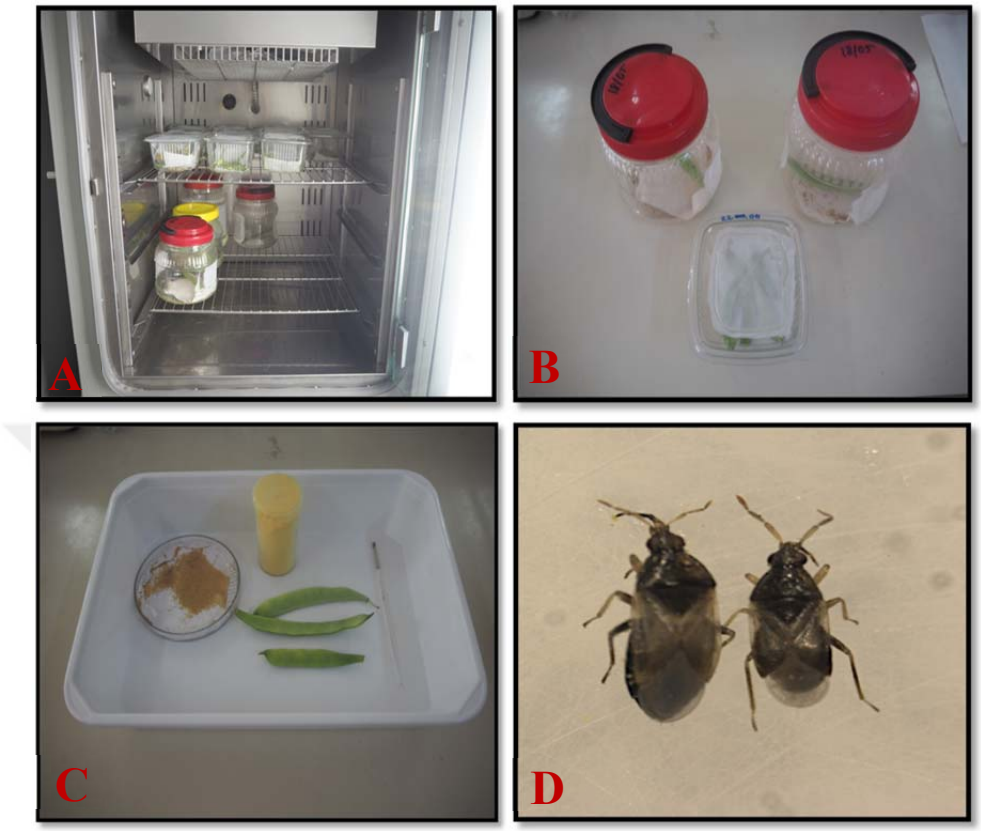


Şekil 3.1. *Ephestia kuehniella* üretiminde kullanılan malzemeler; larva olgunlaşma küvetleri (A), elektrikli emgi aspiratörü (B), yumurtalama kapları (C), *E. kuehniella* yumurtaları (D).

3.2.2. *Orius vicinus* Üretimi

Orius vicinus bireyleri, 25±1 °C sıcaklık ve % 60±10 orantılı nemde uzun gün aydınlatma (16:8 aydınlık:karanlık) özelliklerine sahip iklim kabinlerinde yetiştirilmiştir (Şekil 3.2. A). Üretimde sürekliliğin sağlanması ve *Orius* türlerinde görülen kannibalizim (yamyamlık) davranışını engellemek için ergin ve ergin öncesi bireyler farklı üretim kaplarına yerleştirilmiştir (Şekil 3.2. B). Üretimin

ergin bireyler aşamasında, 0.5 l hacminde ve iki tarafı havalandırmaya sahip, sıkı dokunulmuş tül ile kaplı kültür kapları hazırlanmış ve tabanına kurutma kağıdı konulmuştur. Ayrıca kaplara ovipozisyon substratı olarak taze fasulye meyvesi ve besin olarak da UV ışığı altında 2 saat süre tutularak embriyoları öldürülmüş olan *E. kuehniella* yumurtaları eklenmiştir (Şekil 3.2. C). Ergin öncesi dönem için ise, 100 ml'lik şeffaf plastik kapların tabanına kurutma kağıdı yerleştirilmiş ve çiftleşmeye bırakılan ergin kültür kaplarında bulunan, üzerine yumurta bırakılmış fasulye meyveleri bu kaplara aktarılmıştır. İlk yumurta açılmasının ardından ortama yeterli sayıda değirmen güvesi yumurtaları ve *Typha latifolia* L. (Şeytan mumu) poleni serpiştirilmiştir. Ergin çıkışı takip edilerek, yeterli popülasyon görüldüğünde emgi tüpü yardımı ile erginler, çiftleşme kaplarına transfer edilmiştir. Üretim, haftada 3 kez kontrol edilmiş olup, fasulye meyvesi ve besin takviyesi yapılmıştır.



Şekil 3.2. *Orius vicinus* üretiminde kullanılan malzemeler; iklim kabini (A), ergin ve ergin öncesi kültür kapları (B), *Ephestia. kuehniella* yumurtası, fasulye meyvesi ve *Typha* poleni (C), *O. vicinus* dişi ve erkek bireyleri (D).

3.2.3. Kışlama Biyolojisi Çalışmaları

3.2.3.1. Yumurtaların Açılma Sürelerinin Belirlenmesi

25±1 °C sıcaklık ve % 60±10 orantılı nemde uzun gün aydınlatma (16:8 aydınlık:karanlık) özelliklerine sahip iklim kabinlerinde, çiftleşmiş dişi bireylerin fasulye meyvelerine en az 100-150 adet yumurta bırakmaları sağlanmıştır (Şekil 3.3. A). Yumurta bırakılan fasulye meyveleri (Şekil 3.3. B), tabanına kurutma kağıdı yerleştirilmiş 100 ml hacimli plastik kaplara teker teker konulmuştur. Fasulye meyvelerinin üzerindeki yumurtalar, daha iyi takip edilebilmeleri için

kalemle numaralandırılmıştır. Plastik kaplar, Çukurova Üniversitesi Bitki Koruma Bölüm Binasının güney yönüne bakan ve yerden yüksekliği 3 metre olan pencerelerinin dış kısmındaki platforma yerleştirilmiştir. Yumurtalar günlük olarak kontrol edilerek açılma süreleri belirlenmiştir. Denemeler; kasım, aralık, ocak, şubat, mart ve nisan aylarının ilk gününde olmak üzere en az 100-150 tekrarlı olarak kurulmuştur.

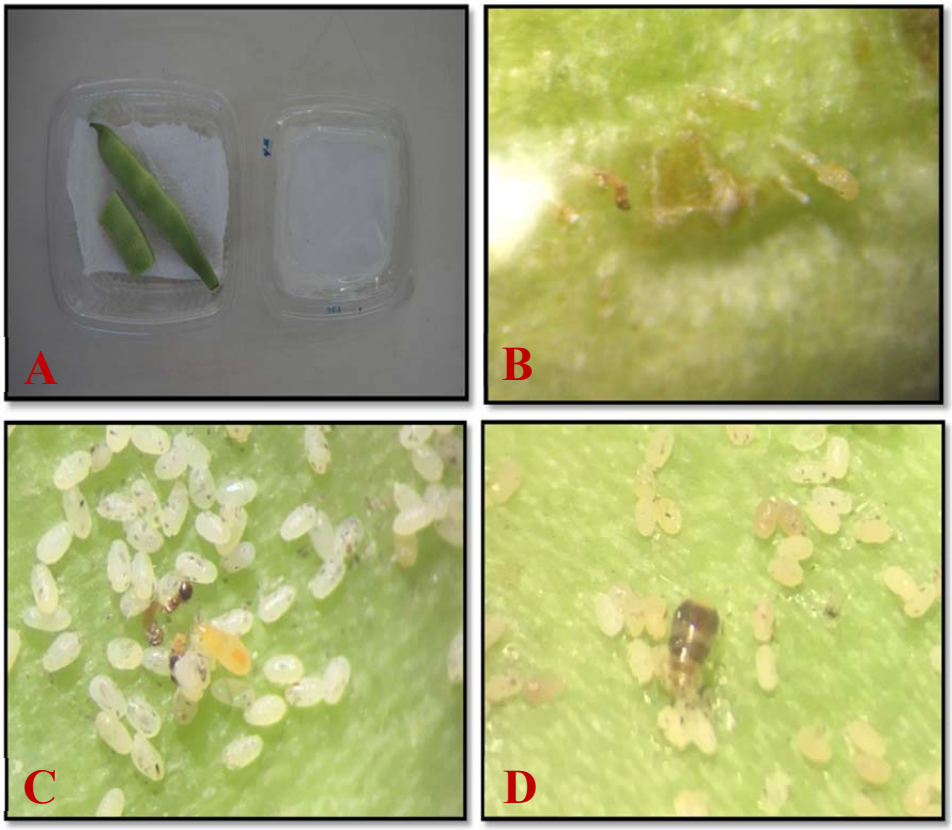


Şekil 3.3. Yumurta bırakma davranışı gösteren *Orius vicinus* dişi bireyi (A), üzerinde avcı böceğin yumurtası bulunan fasulye meyvesi (B).

3.2.3.2. Nimflerin Ergin Olma Süreleri, Eşey ve Ölüm Oranlarının Belirlenmesi

Yumurtaların açılma sürelerinin saptanması amacı ile yapılan denemede (3.2.3.1) toplu nimf çıkışları takip edilmiştir (Şekil 3.4. A). Yumurtadan çıkan nimfler (Şekil 3.4. B) bir fırça yardımı ile önceki denemelerde kullanılan 33 cc

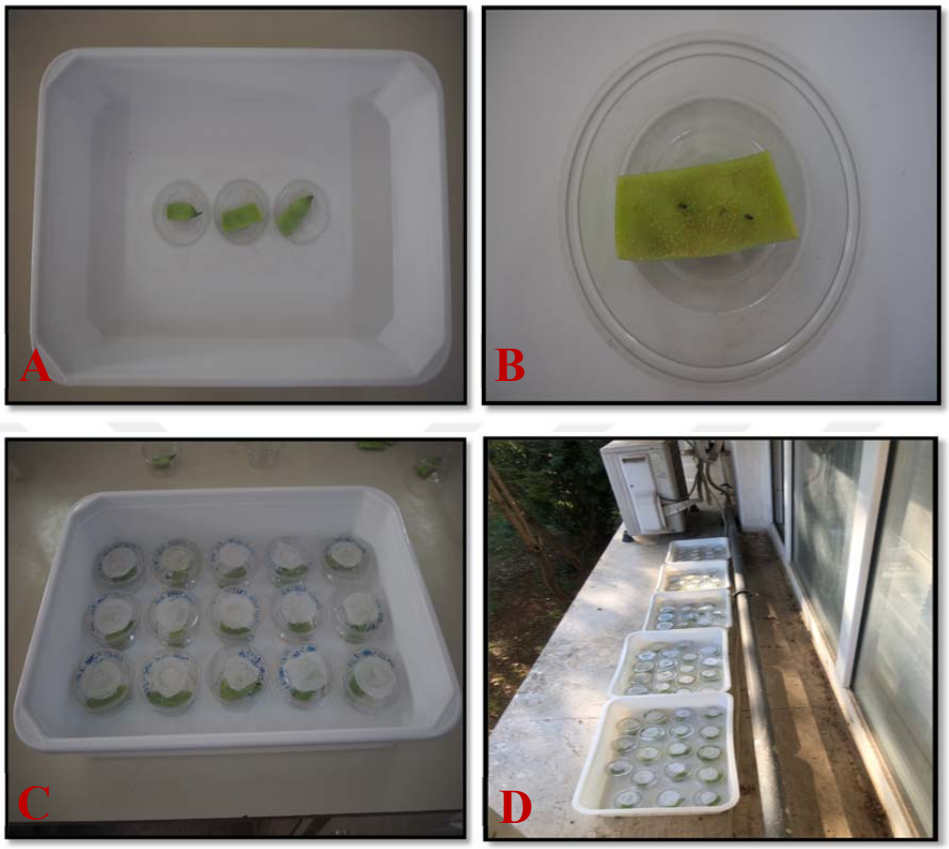
hacimli şeffaf plastik kaplara tek bir birey olacak şekilde ayrı ayrı aktarılmıştır. Ortama yeterli sayıda *E. kuehniella* yumurtası (Şekil 3.4 C ve D) ve fasulye meyvesi bırakılmıştır. Deneme kapları haftada 3 kez kontrol edilmiştir. Nimf dönemlerinin ayrı ayrı gelişme süreleri yerine toplam gelişme süreleri kaydedilmiştir. Bunun yanında, kontrollerde ölü ve canlı nimf bireyleri ayrı ayrı belirlenmiştir. Deneme tüm bireyler ergin olana kadar devam etmiş ve ergin olan bireylerin eşey oranları saptanmıştır. Denemeler; kasım, aralık, ocak, şubat, mart ve nisan aylarında, 40-70 tekrarlı olacak şekilde dış ortamda daha önce açıklandığı şekilde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.4. Denemelerde kullanılan kaplar (A), Yumurtadan yeni çıkış yapan *Orius vicinus* nimfi (B), *Ephestia kuehniella* yumurtaları ile beslenen *O. vicinus* nimfleri (C ve D).

3.2.3.3. Dişi Bireylerin Preovipoziyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon Sürelerinin ve Bıraktıkları Yumurta Sayılarının Saptanması

Bir günlük ergin dişi ve erkek bireyler, içerisinde besin olarak yeterli sayıda sterilize edilmiş *E. kuehniella* yumurtası ile yumurtlama ve nem ihtiyacının karşılanması için 5 cm olacak şekilde kesilmiş fasulye meyvelerinin (Şekil 3.5. A) bulunduğu kaplara emgi tüpü yardımı ile 1 çift (erkek-dişi) olacak şekilde aktarılmıştır (Şekil 3.5. B) Dişi bireylerin üreme biyolojilerinin araştırılması için, üst kapağı sıkı dokunulmuş tül ile kaplı bir havalandırma deliğine sahip 33 cc hacimli küçük şeffaf plastik kaplar kullanılmıştır (Şekil 3.5.C). Bu amaçla ovipozisyon substratı olarak kullanılan fasulye meyveleri her gün stereo-mikroskop altında kontrol edilerek bırakılan yumurta sayıları kaydedilmiştir. Dişi birey ölene kadar bu kontrollere devam edilmiştir. Ergin çıkışından ilk yumurtanın görüldüğü döneme kadar geçen süre preovipozisyon süresi, ilk yumurta ile son yumurta bırakılmasının arasında geçen süre ovipozisyon süresi ve son yumurta bırakılmasından ölüme kadar geçen süre ise postovipozisyon süresi olarak tanımlanmıştır. Denemedeki bireylere 2 – 3 gün aralıklarla yeterli sayıda besin takviyesi yapılmış ve bu esnada fasulye meyveleri de değiştirilmiştir. Kasım, aralık, ocak, şubat ve mart aylarının ilk günlerinde 30 tekrarlı olmak üzere denemeler kurulmuş ve dış kısımdaki platforma yerleştirilmiştir (Şekil 3.5. D).



Şekil 3.5. Deneme için hazırlanan fasulye meyveleri ve kaplar (A), fasulye meyvesi ve ergin bireyler (B), denemelerde kullanılan üst kapağı tül ile kaplı kaplar (C), denemelerin gerçekleştirildiği dış ortam (D).

3.2.3.4. Ergin Bireylerin Ömür Sürelerinin Belirlenmesi

Erkek ve dişi bireylerin ömür sürelerinin hesaplanmasında bir önceki denemeden (3.2.3.3) faydalanılmıştır. Deneme kaplarının günlük kontrollerinde ölen bireyler kaydedilmiş, böylelikle erkek ve dişi bireylerin yaşam süreleri ilk ergin çıkışından ölene kadar geçen süre ile belirlenmiştir. Denemeler; kasım, aralık, ocak, şubat ve mart aylarının ilk günlerinde 30 tekrarlı olmak üzere kurulmuştur.

3.3. İklim Verilerinin Alınması

Sıcaklık, nem ve gün uzunluğu verileri, Onset HOBO U12-012 cihazından günlük olarak sağlanmıştır. Cihaz denemelerin kurulduğu dış ortamda, deneme kaplarına yakın olacak şekilde konumlandırılmıştır.

3.4. Verilerin analizi

Dişi bireylerin preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri, aylara göre bıraktıkları yumurta sayıları ve erginlerin ömür sürelerine ilişkin ortalama veriler çizelgeler halinde sunulmuştur. Buna ilave olarak nimf toplam gelişme süreleri ve ölüm oranlarıyla ilgili bilgiler çizelgelerde özetlenmiştir. HOBO cihazından iklim verileri günlük olarak alınarak ortalama, maksimum ve minimum sıcaklık değerleriyle birlikte ortalama oransal nem değerleri aylara göre şekilde gösterilmiştir. Gün uzunluğu verileri de çizelge haline getirilerek sunulmuştur.

Preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon, yaşam süreleri ve ayrıca yumurta açılma oranları ve nimf gelişme süreleri arasında aylara göre ortalama farklılıklar tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile incelenmiş olup, gruplar arasındaki farklılıklar Tukey HSD testine göre $P<0.05$ önem seviyesinde belirlenmiştir. Tüm analizler SPSS Paket (25. versiyon) Programı kullanılarak yapılmıştır (SPSS, 2017).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Yumurta Açılma Süreleri

Denemelerin kurulduğu aylardaki toplam yumurta sayısı, yumurta açılma süreleri ile toplam ve günlere göre yumurta açılma oranları Çizelge 4.1'de gösterilmiştir.

Yumurta denemesi her ayın ilk günü olacak şekilde kurulmuş ve aylara göre denemeye alınan yumurta sayıları 130 ile 146 adet arasında olmuştur (Çizelge 4.1). En kısa yumurta açılma süresi 4.81 ± 0.13 gün ile nisan ayında kurulan denemelerden elde edilmiş olup, en uzun süre ise 10.9 ± 0.21 gün ile ocak ayında kaydedilmiştir. Nisan ayında maksimum sıcaklıkların ortalama 30 °C'nin üstüne çıkması, yumurta açılma sürelerinin kısalmasına katkıda bulunmuş olabilir. En uzun yumurta açılma süresinin kaydedildiği ocak ayında ise ortalama sıcaklıklar yaklaşık 13 °C civarında seyretmiştir. Kasım ve mart aylarında yumurtaların açılma süreleri benzer olarak sırasıyla, 6.92 ± 0.09 ve 6.28 ± 0.18 gün sürmüştür. Aralık ve şubat aylarında ise kurulan denemelerde yumurtaların açılma süreleri sırasıyla, 9.91 ± 0.18, 10.5 ± 0.20 gün olarak tespit edilmiş olup, ilk nimfler yaklaşık bir hafta sonra görülmüştür. Diğer yandan, yumurta açılma süreleri arasındaki farklılık; ocak ile şubat ayları arasında benzer, diğer aylara göre ise önemli bulunmuştur ($F_{5,527} = 229.969$, $P < 0.0001$).

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi denemelerde en düşük yumurta açılma oranı %47.22 ile ocak ayında kaydedilmiştir. En yüksek yumurta açılma oranı ise (%79.59) aralık ayında kurulan denemede saptanmıştır. Bu ayda minimum sıcaklık seviyesinin, yumurtaların açılma dönemi esnasında bir haftada yaklaşık 5 °C artış göstermesi (7 °C'den 12 °C'ye), yumurtaların açılmalarını teşvik etmiş olabilir (Şekil 4.1).

Günlere göre yumurta açılma oranlarında ise, kasım ayındaki yumurtaların %29.80'i 0-5 gün arasında açılırken, geri kalan yumurtaların tamamının (%70.20) 6-10 gün arasında açıldığı kaydedilmiştir (Çizelge 4.1). Kasım ayındaki 6-10 gün

aralığında maksimum sıcaklıkların yaklaşık 25 °C ve nispi nemin %60 seviyesine çıkması, yumurtaların açılmalarını olumlu yönde etkilemiş olabilir (Şekil 4.1). Kış aylarında (aralık, ocak ve şubat) 0-5 gün arasında yumurta açılması gerçekleşmezken, 6-10 gün arasında ise sırasıyla %46.03, %20.89 ve %36.84 oranlarında açılma tespit edilmiştir. Yine aynı aylarda yumurtaların %50'sinden fazlası ilk 10 günün sonrasında açılmıştır. Mart ayında yumurta açılma oranları 0-5 gün %27.27, 6-10 gün %28.75 ve 10 gün sonrası %43.98 olarak kaydedilmiştir. Mart ayının sonlarına doğru ortalama sıcaklıkların artması yumurtaların açılma oranlarını olumlu yönde etki etmiş olabilir. Nisan ayında yapılan son denemede ise, yumurtaların tamamı 10 gün içerisinde açılırken, bu oranlar 0-5 gün için %40.81 ve 6-10 gün için ise %59.19 olarak tespit edilmiştir.

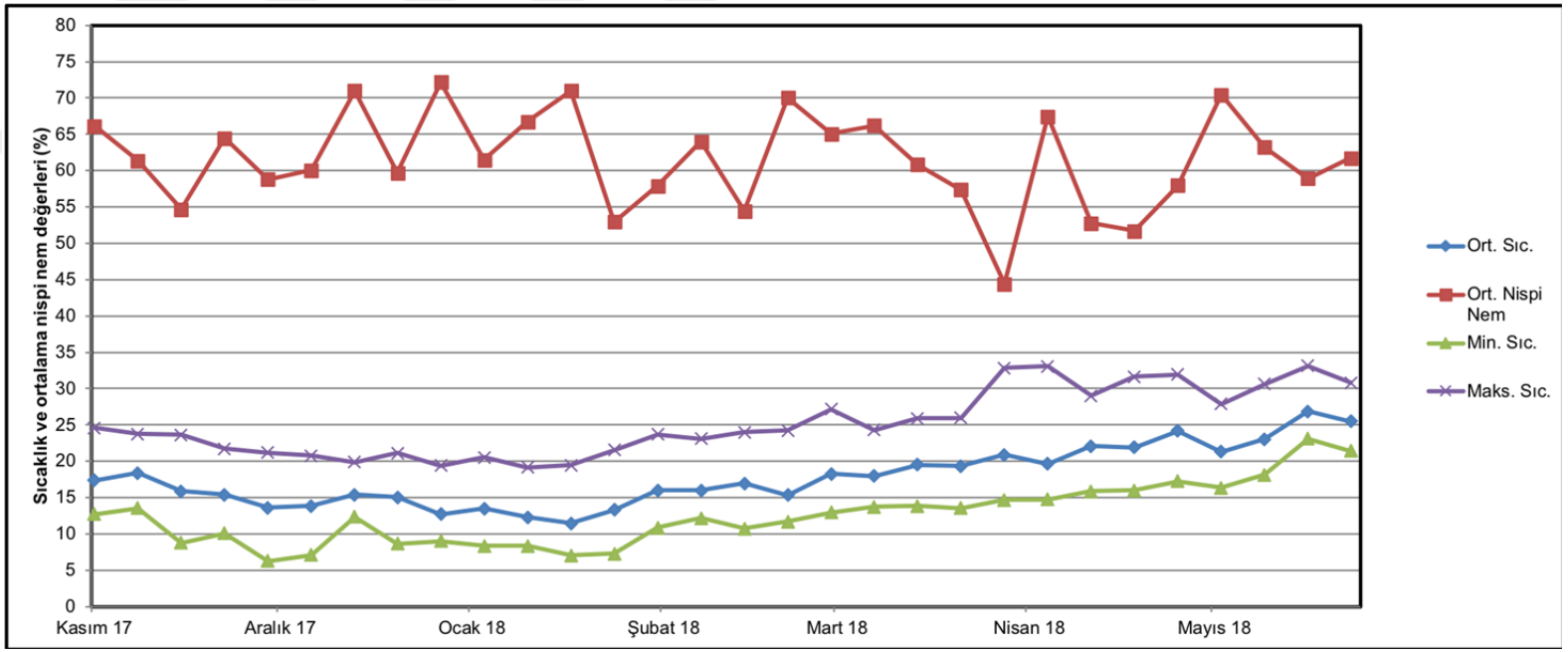
Orius dişilerinin, yumurtalarını çiftleştikten 2-3 gün sonra bitki dokusu içerisine kolayca görülemeyecek şekilde bıraktıkları, yumurtalarının genellikle 3-5 gün sonra açıldığı bilinmektedir (Wright, 1994). Pehlivan ve Atakan (2017) Adana Balcalı'da doğa koşullarında yaptıkları denemede, *O. niger* yumurtalarının açılma sürelerinin bahar aylarında (mart ve nisan) 4.20 ile 2.60 gün, kış aylarında (aralık, ocak ve şubat) ise sırasıyla, 9.66, 9.87 ve 3.75 gün olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışmada aralık ve ocak aylarında elde edilen yumurta açılma süreleri, Pehlivan ve Atakan (2017)'ın belirttiği 9.66 ve 9.87 gün ile benzerlik göstermektedir. Kontrollü koşullarda yapılan çalışmalarda ise; Tommasini ve Van Lenteren (2003) 24 / 12.5 °C (ort. 18 °C) dalgalı sıcaklık, %60 nispi nem ve 11.5 saat gün uzunluğu koşullarında gerçekleştirdikleri çalışmada, *O. laevigatus* yumurtalarının açılma sürelerini ortalama 10 gün olarak bildirmişlerdir. Bu tez çalışmasında, Tommasini ve Van Lenteren (2003)'in çalışmasına benzer şartlar mart döneminde görülen, ortalama 18-20 °C (minimum 14, maksimum 29 °C), yaklaşık 12 saat gün uzunluğu ve %60 nispi nem olarak kaydedilmiştir. Bu aydaki yumurtaların açılma süreleri ise 6.28 gün olarak belirlenmiştir. Bir diğer çalışmada Cocuzza ve ark. (1997), %70 nispi nem ve 16 saat gün uzunluğunda 3 farklı sıcaklıkta (15°C, 25°C ve 35 °C) *O. laevigatus* yumurtalarının açılma sürelerini sırasıyla, 11.00, 4.00 ve

3.10 gün olarak bulmuşlardır. Denemelerde, aralık, ocak ve şubat aylarında ortalama sıcaklığın 15 °C'nin altına düşmesi ve nispi nemin %60 seviyesinde olması, Cocuzza ve ark. (1997)'nın 15 °C için 11 gün olarak bildirdikleri sonuç ile de benzerlik göstermektedir. İki çalışma arasında *Orius* türleri ve gün uzunlukları farklı olsa bile gün uzunluklarının yumurta açılma sürelerine etkisinin önemli olmadığı söylenebilir.

Çizelge 4.1. Balcalı (Adana)'da Kasım 2017- Nisan 2018 döneminde doğa koşullarında kurulan denemelerde aylara göre *Orius vicinus* yumurtalarının açılma süreleri ve gün aralıklarına göre açılma oranları

Aylar	Toplam yumurta sayısı (adet)	Yumurta açılma süresi (Ort.± SH)	Yumurta açılma oranları (%)	Günlere aralıklarına göre yumurta açılma oranları (%)		
				0-5 Gün	6-10 Gün	>10 gün
Kasım	134	6.92 ± 0.09c (4-9)	70.62	29.80	70.20	0.00
Aralık	136	9.91 ±0.18b (7-13)	79.59	0.00	46.03	53.97
Ocak	144	10.9 ± 0.21a (8-16)	47.22	0.00	20.89	79.11
Şubat	130	10.5 ± 0.20ab (8-15)	58.50	0.00	36.84	63.16
Mart	146	6. 28 ± 0.18c (3-12)	60.00	27.27	28.75	43.98
Nisan	140	4.81 ± 0.13d (3-9)	69.86	40.81	59.19	0.00

* Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık Tukey HSD testine göre önemsiz bulunmuştur (P>0.05).



Şekil 4.1. Balcalı (Adana)'da Kasım 2017 – Mayıs 2018 ayları arasındaki minimum, maksimum, ortalama sıcaklık ve nem değerleri.

Çizelge 4.2. Balcalı (Adana)'da Kasım 2017 – Mayıs 2018 döneminde gün uzunlukları

Aylar/yıl	Haftalar	Gün uzunluğu (saat)
Kasım/2017	I	10 sa. 34 dk.
	II	10 sa. 27 dk.
	III	10 sa. 15 dk.
	IV	10 sa. 03 dk.
Aralık/2017	I	09 sa. 54 dk.
	II	09 sa. 49 dk.
	III	09 sa. 46 dk.
	IV	09 sa. 41 dk.
Ocak/2018	I	09 sa. 50 dk.
	II	09 sa. 58 dk.
	III	10 sa. 06 dk.
	IV	10 sa. 21 dk.
Şubat/2018	I	10 sa. 35 dk.
	II	10 sa. 50 dk.
	III	11 sa. 05 dk.
	IV	11 sa. 20 dk.
Mart/2018	I	11 sa. 46 dk.
	II	11 sa. 55 dk.
	III	12 sa. 12 dk.
	IV	12 sa. 38 dk.
Nisan/2018	I	12 sa. 53 dk.
	II	13 sa. 09 dk.
	III	13 sa. 29 dk.
	IV	13 sa. 45 dk.
Mayıs/2018	I	13 sa. 57 dk.
	II	14 sa. 10 dk.
	III	14 sa. 26 dk.
	IV	14 sa. 31 dk.

4.2. Nimflerin Toplam Gelişme Süreleri, Eşey ve Ölüm Oranları

Denemelerdeki toplam nimf sayısı, ergin olan nimf sayısı, ölen nimf sayısı, toplam nimf gelişme süreleri, nimf ölüm ve cinsiyet oranları Çizelge 4.3'de gösterilmiştir.

Doğa koşullarında açılan yumurtalardan denemeye alınan nimf sayısı aylara göre 68 ile 108 adet birey arasında değişmiştir (Çizelge 4.3). Nimflerin ergin olma süreleri en kısa 23.43 ± 0.32 gün ile nisan ayında kaydedilmiş olup, ortalama sıcaklıklar 20 °C civarında olmuştur (Şekil 4.1). En uzun nimf gelişme süreleri kış aylarında kaydedilmiştir. Çizelge 4.3'de görüldüğü gibi, nimfler aralık ayında 42.35 ± 0.62, Ocak ayında 42.87 ± 0.46 ve şubat ayında 41.40 ± 0.40 günlük sürelerde ergin hale gelmişlerdir. Bu aylarda ortalama sıcaklıklar 13-14 °C, gün uzunlukları ise ortalama 10 saat olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.1; Çizelge 4.2). Kış aylarında kurulan denemelerde toplam nimf gelişme süreleri yaklaşık 40 günün üstünde seyrederken, erken bahar aylarının başlaması ile bu süre kısalmıştır. Kasım ve mart aylarında ise nimf gelişimleri sırasıyla, 34.82 ± 0.68 ve 30.82 ± 0.35 gün olarak kaydedilmiştir. Bu aylardaki ortalama sıcaklıkların ve gün uzunluklarının (ortalama 17 °C, yaklaşık 10-11 saat gün uzunluğu ve %60 nem) yükselmesinin, toplam nimf gelişme süresinin kısalmasında etkisinin olduğu söylenebilir. İstatistiki analiz sonuçlarına göre, toplam nimf gelişme süreleri arasındaki farklılık; aralık, ocak ve şubat ayları arasında benzer ve önemsiz, diğer aylara göre ise önemli bulunmuştur ($F_{5,302} = 317.647$, $P < 0.0001$).

Pehlivan ve ark. (2017), kontrollü koşullarda yaptıkları çalışmada (25 ± 1 °C sıcaklık, %60 ± 10 orantılı nem ve 16 saat gün uzunluğu) *O. vicinus*'un toplam nimf gelişme süresini 13.24 gün olarak bildirmişlerdir. Bahşi ve Tunç (2008) ise *O. niger*'in 26 °C farklı gün uzunluklarında (9-16 saat) toplam nimf gelişme sürelerini 16-18.8 gün olarak bulmuşlardır. Chyzik ve ark. (1995) ise doğa koşullarında yaptıkları denemelerde *O. albidipennis* nimflerinin gelişmelerinin hava sıcaklıklarının düşmesi ile önemli ölçüde yavaşladığını belirtmişlerdir. Tommasini ve Van Lenteren (2003), 24 / 12.5 °C (ort. 18 °C) dalgalı sıcaklık, %60 nispi nem

ve 11.5 saat gün uzunluğu koşullarında ise, *O. laevigatus* nimflerinin toplam gelişme süresini 32.6 gün olarak bulmuşlardır. Kış aylarında ortalama sıcaklıkların 15 ^{o}C altında olmasının ve gün uzunluklarının da yaklaşık 10 saat görülmesinin, nimf gelişme sürelerinin uzamasında (41-42 gün) etkilerinin olduğu söylenebilir

Çizelge 4.3'de görüldüğü gibi, denemeye alınan toplam nimf sayısının (557 adet) yarısından fazlası (314 adet) ergin olabilmiştir. Nimflerde en yüksek ölüm oranı %58.94 ile kasım ayında görülürken, en düşük ölüm oranları ise bahar aylarında (mart %22.72, nisan %29.59) kaydedilmiştir. Kasım ayında yumurtaların açılmasına yakın dönemde minimum sıcaklıklarda gerçekleşen ani bir düşüş (13 °C'den 8 °C'ye) ilk dönem nimflerin ölümüne neden olmuş olabilir. Bununla birlikte, mart ve nisan aylarında sıcaklıkların yükselmeye başlaması nimf gelişmesini olumlu yönde etkilemiş olabilir. Kış aylarında (aralık, ocak ve şubat) ise nimf ölüm oranları sırasıyla, %54.62, %42.64 ve %42.10 olarak kaydedilmiştir. Bir başka deyişle ocak ve şubat aylarında kurulan denemelerdeki nimflerin yaklaşık yarısından fazlasının ergin olduğu görülmüştür.

Pehlivan ve Atakan (2017), Adana Balcalı'da doğa koşullarında yapılan benzer çalışmada, *O.niger* nimflerinde kasım-şubat döneminde %70'in üzerinde ölüm saptamışlardır. İsrail'de yine doğa koşullarında yapılan çalışmada ise Chyzik ve ark. (1995), İsrail'de ekim ve nisan ayında çıkış yapan *O. albidipennis* nimflerinin %90'nın yaşadığını, kasım ve şubat aylarında ise yaşam oranının %20'nin altında olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise, kasım-şubat döneminde kurulan denemelerdeki nimflerin ölüm oranlarının %60'ın altında olması, *O. vicinus* nimflerinin diğer iki çalışmadaki *Orius* türlerine (*O niger* ve *O. albidipennis*) kıyasla soğuk hava koşullarına daha toleranslı olduğunu gösterebilir.

Cinsiyet oranları, aralık ve mart ayı hariç diğer aylarda kurulan denemelerde birbirlerine yakın bulunmuştur (Çizelge 4.3). Aralık ayında cinsiyet oranı iki katı olacak şekilde dişiler lehine kaydedilirken, mart ayında ise bir öncekinin tam tersi olarak erkek bireylerin sayısı dişi bireylerin iki katı olarak gözlemlenmiştir

Çizelge 4.3. Balcalı (Adana)'da Kasım 2017- Nisan 2018 döneminde doğa koşullarında kurulan denemelerde *Orius vicinus* nimflerinin toplam gelişme süreleri, nimf ölüm ve cinsiyet oranları

Aylar	Toplam nimf sayısı (adet)	Ergin olan nimf sayısı (adet)	Ölen nimf sayısı (adet)	Toplam nimf gelişim süresi (Ort.± SH)	Nimf ölüm oranı (%)	Cinsiyet oranı (Erkek/Dişi)
Kasım	95	39	56	34.92 ± 0.68b (26-44)	58.94	1:1.30
Aralık	108	49	59	42.35 ± 0.62a (33-53)	54.62	1:2.10
Ocak	68	39	29	42.87 ± 0.46a (37-49)	42.64	1:1.35
Şubat	76	44	32	41.40 ± 0.40a (37-50)	42.10	1:1.58
Mart	88	68	20	30.82 ± 0.35c (24-41)	22.72	1:0.55
Nisan	98	69	29	23.43 ± 0.32d (15-29)	29.59	1:1.22

* Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık Tukey HSD testine göre önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

.

4.3. Dişi Bireylerin Preovipoziyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon Süreleri ve Bıraktıkları Yumurta Sayıları

Denemeye alınan toplam dişi birey sayısı, preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ve dişi başına bırakılan yumurta sayıları Çizelge 4.4'de gösterilmiştir.

Denemelerde toplam 116 adet dişi kullanılmıştır (Çizelge 4.4). Preovipozisyon süreleri arasındaki farklılık; ocak ile aralık ayları arasında benzer ve önemsiz, diğer aylara göre ise önemli bulunmuştur ($F_{4,111}$= 20.090, P < 0.0001). Preovipozisyon süresi, en kısa 5.35 ± 0.29 gün ile mart ayında kaydedilmiştir. En uzun ovipozisyon süreleri, 9-10 gün arasında kış aylarında görülürken, sırasıyla aralık ayında 9.04 ± 0.61, ocak ayında 10.65 ± 0.71 ve şubat ayında ise 8.80 ± 0.45 gün olarak kaydedilmiştir. Preovipozisyon süresinin en kısa kaydedildiği mart ayında ortalama sıcaklıklar 17 °C, gün uzunlukları yaklaşık 12 saat ve nispi nem ise %60 civarında tespit edilmiştir (Şekil 4.1; Çizelge 4.2). Maksimum sıcaklıkların ortalama 23 °C civarında olduğu kasım ayında ise bu süre yaklaşık 7 gün sürmüştür (Şekil 4.1). Mart ayındaki preovipozisyon süresinin kısa sürmesi, denemenin kurulduğu tarihin hemen ertesinde maksimum sıcaklıkların ve gün uzunluklarının artarak, 25 °C ve 11 saat üzerine çıkması ile açıklanabilir (Şekil 4.1; Çizelge 4.2).

Çizelge 4.4'de görüldüğü gibi, kasım ayında kurulan denemedeki dişiler, 36.19 ± 4.43 gün ile diğer aylar ile kıyaslandığında, en uzun süre boyunca yumurta bırakan bireyler olmuşlardır. Kış aylarında kurulan denemelerdeki dişiler ise yaklaşık bir ay süre ile üreme davranışı göstermişlerdir. Bu değerler aralık ayında 33.67 ± 3.60, Ocak ayında 30.50 ± 4.36 ve şubat ayında ise 33.55 ± 2.74 olmuştur. En kısa ovipozisyon süresi ise mart ayındaki bireylerde 28.73 ± 2.64 gün olarak kaydedilmiştir. Aylara göre ovipozisyon süreleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($F_{4,111}$= 0.689, P> 0.05).

Postovipozisyon süreleri denemeler boyunca 7 ile 9 gün arasında değişmiştir (Çizelge 4.4). En kısa süre kasım ayında (7.19 ± 1.62) kaydedilirken, en uzun süre şubat ayında (9.30 ± 1.30) olmuştur. Aylara göre postovipozisyon

süreleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($F_{4,111}$= 0.377, P> 0.05).

Denemelerde dişi başına düşen yumurta sayısı en yüksek 89.77 ± 10.00 adet ile mart ayında kaydedilmiştir (Çizelge 4.4). Bu ayda ortalama sıcaklıkların 20 °C düzeyine yaklaşması ve gün uzunluğunun 11 saat üzerinde sürmesi, dişilerin üreme gücünü artırmış olabilir (Şekil 4.1; Çizelge 4.2). Kasım ve şubat aylarında ise yumurta sayıları benzer şekilde sırasıyla, 69.31 ± 8.06 ve 68.30 ± 8.19 adet olarak kaydedilmiştir. Özellikle ortalama sıcaklıkların 14 °C ve gün uzunluklarının yaklaşık 10 saat olduğu şubat ayında bırakılan yumurta sayılarının fazla olması, bu yumurtalardan oluşacak erginlerin erken bahar dönemine ulaşabilmeleri açısından önemli olabilir. En düşük yumurta sayıları ise aralık ve ocak aylarında sırasıyla, 39.92 ± 4.71 ve 43.35 ± 7.07 adet olmuştur. Aralık ayının ikinci haftasından ocak ayının ikinci haftasına kadar geçen bir aylık süreçte, gün uzunluklarının 10 saatin altına inmesi dişilerin yumurtlama gücünde bir azalmaya neden olmuş olabilir (Çizelge 4.2). Yumurta sayıları arasındaki farklılıklar ise mart, şubat ve kasım aylarında arasında benzer ancak diğer aylara göre önemli ve yüksek bulunmuştur ($F_{4,111}$= 6.893, P = 0.000).

Chyzik ve ark. (1995) İsrail'de doğa koşullarında yaptıkları çalışmada, *O. albidipennis* dişi bireylerinin en uzun ovipozisyon süresini aralık ayında (68.6 gün), en kısa süreyi ise 34.3 gün ile ocak ayında kaydetmişlerdir. Yine aynı çalışmada, kış aylarında denemeye alınan dişilerin çok az sayıda yumurta bıraktıkları ve sıcaklığın 15 °C'nin altına düştüğünde yumurta bırakmaya devam etmediklerini bildirmişlerdir. Pehlivan ve Atakan (2017) ise doğa koşullarında gerçekleştirdikleri çalışmalarında, *O. niger* dişilerinin ekim ayında yaklaşık 2 ay, kasım ayında yaklaşık 3 ay yumurta bıraktıklarını ve ayrıca ekim ayından itibaren dişilerin bırakmış oldukları yumurta sayısının giderek azaldığını tespit etmişlerdir. Bu tez çalışmasındaki ortalama olarak 18 – 20 °C (minimum 14, maksimum 29 °C) sıcaklık, 11.5 saat gün uzunluğu ve %60 nispi nem şartları ile geçen mart dönemine benzer gün uzunluğu koşulunda gerçekleştirilen laboratuvar çalışmasında Bahşi ve

Tunç (2012), *O. majusculus* dişilerinin 26 ± 1 °C, %60 nispi nem ve 11.5 saat gün uzunluğu koşullarında üreme diyapozuna girdiklerini bildirmişlerdir. Carvalho ve ark. (2006) gün uzunluklarının, *O. thyestes* bireylerinin üreme ve ömür sürelerin etkisini araştırmışlardır ve 28 ± 2ºC, %70 ± 10 nispi nem, 11 saat gün uzunluğunda preovipozisyon süresini 1.9, ovipozisyon süresini ise 8.3 gün bulmuşlardır. Bununla birlikte dişi başına bırakılan yumurta sayılarını ortalama 48.5 adet olarak belirtmişlerdir. Bonte ve ark. (2012) ise farklı sıcaklıkların *O. thripoborus* ve *O. naivashae* üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, 19 °C, %65 ± 5 nispi nem ve 16 saat gün uzunluğunda, *O. thripoborus* dişilerinin preovipozisyon süresini 15.6, ovipozisyon süresini 33 gün olarak bildirmişlerdir. Aynı çalışmada *O. naivashae* için ise, preovipozisyon süresi 16.2, ovipozisyon süresi 38.1 gün olarak kaydedilmiştir. Pehlivan ve ark. (2017) laboratuvar koşullarında (25 ± 1 °C sıcaklık, % 60 ± 10 nispi nem ve 16 saat gün uzunluğu) yaptıkları çalışmada ise, *O. vicinus* dişilerinin yaklaşık 22 gün boyunca ortalama 147 yumurta bıraktıklarını belirtmişlerdir. Bu tez çalışmasında ise, kışın denemede kullanılan dişilerin laboratuvar koşullarına göre daha uzun süre yumurta bıraktıkları gözlemlenmiştir. Özellikle kasım, aralık ve ocak aylarındaki bazı bireylerin sırasıyla, 90, 72, 81 gün boyunca yumurta bırakmaya devam etmesi, bırakılan yumurtadan çıkan nimflerin ergin olarak erken bahar dönemlerini yakalayabileceklerini gösterebilir.

Çizelge 4.4. Balcalı (Adana)'da Kasım 2017- Mart 2018 döneminde doğa koşullarında kurulan denemelerde *Orius vicinus* dişilerinin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleriyle dişi başına bırakılan ortama yumurta sayıları

Aylar	*n*	Preovipozisyon süresi (Ort. ± SH)	Ovipozisyon süresi (Ort. ± SH)	Postovipozisyon süresi (Ort. ± SH)	Yumurta sayısı (adet/dişi) (Ort. ± SH)
Kasım	26	6.65 ± 0.23d (5-9)	36.19 ± 4.43a (3-90)	7.19 ± 1.62a (2-39)	69.31 ± 8.06ab (12-163)
Aralık	24	9.04 ± 0.61ab (4-15)	33.67 ± 3.60a (11-72)	8.17 ± 1.11a (3-20)	39.92 ± 4.71b (6-96)
Ocak	20	10.65 ± 0.71a (8-20)	30.50 ± 4.36a (5-81)	8.25 ± 1.61a (3-26)	43.35 ± 7.07b (6-118)
Şubat	20	8.80 ± 0.45c (5-12)	33.55 ± 2.74a (10-54)	9.30 ± 1.30a (2-20)	68.30 ± 8.19ab (17-125)
Mart	26	5.35 ± 0.29d (3-9)	28.73 ± 2.64a (8-55)	7.31 ± 1.09a (2-18)	89.77 ± 10.00a (26-190)

* Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık Tukey HSD testine göre önemsiz bulunmuştur (P>0.05) (*n*; denemede kullanılan birey sayısı).

Zaman aralıklarına göre bırakılan yumurta sayıları Çizelge 4.5'de gösterilmiştir. Buna göre ilk 7 gün içinde en fazla yumurta bırakan dişiler mart ayı denemesinde (14.20 ± 1.46) kaydedilmiştir (Çizelge 4.5). Mart ayında görülen bu artış, preovipozisyon süresini de kısaltan iklimsel koşullardan (ortalama sıcaklıklar ve gün uzunluğundaki artışlar) kaynaklanmış olabilir. Diğer aylarda ilk hafta bırakılan yumurta sayıları yaklaşık 5 adet olurken, ocak ayında ilk yumurtalar

denemenin kurulduğu tarihten itibaren en erken 8 gün sonrasında kaydedilmiştir. 29 günden itibaren olan süreçte ise en fazla yumurta sayısı şubat ayında (34.35 ± 5.45) görülmüştür. Bu veriler, özellikle ocak ve şubat aylarındaki dişilerin kış boyunca yumurta bıraktıklarını fakat sıcaklık ve gün uzunluklarının artması ile daha fazla sayıda yumurta bırakmaya başladıklarını göstermektedir. Ayrıca günler geçtikçe bırakılan yumurta sayılarındaki artış, bireylerin dış ortama giderek artan uyumları ile de açıklanabilir.

Verilerin istatistiki analiz sonuçlarına göre, 0-7 gün arasında yumurta sayıları arasındaki farklılık kasım ayında önemli ($F_{3,37}$= 10.462, P < 0.0001), diğer aylarda önemsiz bulunmuştur. 8-14 gün aralığında Kasım ve Mart ayları arasında önemsiz bulunurken, diğer aylar arasında önemli bulunmuştur ($F_{4,107}$=19.73, P < 0.0001). 15-21 gün aralığında kasım, şubat ve mart ayları arasında önemsiz, diğer aylarda önemli görülmüştür ($F_{4,106}$= 8.824, P < 0.0001). 22-28 gün aralığında Şubat ayındaki fark önemli bulunurken ($F_{4,89}$= 6.025, P < 0.0001), diğer aylarda önemsiz kaydedilmiştir. 29 günden sonra bırakılan yumurta sayıları arasında fark ise önemsiz bulunmuştur ($F_{4,78}$= 1.827, P> 0.05).

Çizelge 4.5. Balcalı (Adana)'da Kasım 2017- Mart 2018 döneminde doğa koşullarında kurulan denemelerde *Orius vicinus* dişilerinin gün aralıklarına göre bıraktıkları ortalama yumurta sayıları

Aylar	Gün aralıklarına göre yumurta sayısı (Ort. ± SH)				
	0-7	8-14	15-21	22-28	>29
Kasım	4.71 ± 0.60b	21.96 ± 1.89a	19.13 ± 2.19a	12.88 ± 1.02b	27.65 ± 4.60a
Aralık	6.25 ± 2.46ab	7.73 ± 0.94b	9.92 ± 1.44b	12.80 ± 2.27b	15.24 ± 3.52a
Ocak	-	7.39 ± 0.93b	8.00 ± 0.95b	11.14 ± 1.15b	28.93 ± 6.42a
Şubat	6.33±2.40ab	11.05±1.51b	13.95 ± 1.59ab	14.61 ± 1.78b	34.35 ± 5.45a
Mart	14.20±1.46a	22.73±2.28a	20.27 ± 2.17a	23.19 ± 2.96a	26.18 ± 5.93a

* Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık Tukey HSD testine göre önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

Mart ayında denemeye alınan dişilerin %80'i ilk 7 gün içerisinde yumurta bırakırken, kış aylarında bu oranlar %15'in altında kalmıştır (Çizelge 4.6). Tüm denemelerdeki dişilerin 14 günlük süreç içerisinde %90 ve üstü oranla yumurta bıraktıkları belirlenmiştir. Yumurta bırakan dişilerin sayıları günler geçtikçe azalırken, şubat ayındaki dişiler 29 gün sonrasında bile %95 oranında yumurta bırakmaya devam etmişlerdir. Mart ayında 0-21 gün aralığında yumurta bırakan dişilerin oranı yüksek iken (%80 veya %100), 29 günden sonra azalarak %65 olarak bulunmuştur. Yumurta bırakan dişi oranındaki bu azalma sıcaklıkların artmasıyla ve ovipozisyon süresinde görülen kısalma ile açıklanabilir.

Çizelge 4.6. Balcalı (Adana)'da Kasım 2017-Mart 2018 döneminde doğa koşullarında kurulan denemelerde *Orius vicinus* dişilerinin gün aralıklarına göre yumurta bırakma oranları

Aylar	*n*	Gün aralıklarına göre yumurta bırakan dişi sayısı (%)				
		0-7 gün	8-14 gün	15-21 gün	22-28 gün	>29 gün
Kasım	26	50.00	100.00	90.00	75.00	65.00
Aralık	24	15.00	90.00	100.00	90.00	75.00
Ocak	20	0.00	90.00	100.00	75.00	75.00
Şubat	20	10.00	100.00	90.00	95.00	95.00
Mart	26	80.00	100.00	100.00	80.00	65.00

(*n*; denemede kullanılan birey sayısı).

Denemelerde yumurta bırakan ve bırakmayan dişi sayıları ile yumurta bırakmayan dişi oranları Çizelge 4.7'de gösterilmiştir. Denemelere alınan toplam dişi sayısının (116 adet) yaklaşık %10'u yumurta bırakmamıştır. Aylara göre değerlendirildiğinde ise en yüksek oran ocak (%20) ve şubat (%25) aylarında görülmüştür. Tauber ve ark. (1986) ve ayrıca Danks (1987), böceklerin diyapoza girmelerinde etkili olan kritik gün uzunluğunu, hassas böcek dönemindeki popülasyonun %50'sinin diyapoza girdiği gün koşulu olarak tanımlanmaktadırlar. Buna göre denemelerdeki dişilerin, gün uzunluğundan etkilenmeden yumurta bıraktıkları görülmektedir. Bir başka deyişle *O. vicinus* bireylerinde üreme diyapozu görülmemektedir.

Çizelge 4.7. Balcalı (Adana)'da Kasım 2017- Mart 2018 döneminde doğa koşullarında kurulan denemelerde *Orius vicinus* dişi bireylerinde yumurta bırakma durumu

Aylar	Yumurta bırakan dişi sayısı (adet)	Yumurta bırakmayan dişi sayısı (adet)	Yumurta bırakmayan dişi oranı (%)
Kasım	26	1	3.8
Aralık	24	2	8.3
Ocak	20	4	20
Şubat	20	5	25
Mart	26	0	0

4.4. Ergin Bireylerin Ömür Süreleri

Denemelerdeki bireylerin ortalama ömür süreleri Çizelge 4.8'de gösterilmiştir. Buna göre dişi bireylerin ortalama ömür süreleri en düşük mart ayında (42.04 ± 3.13) bulunmuş, en yüksek ise şubat ayında (47.85 ± 2.57) kaydedilmiştir. Kasım ayında kurulan denemede dişi bireyler ortalama 45.38 ± 5.49 gün yaşarken, aynı denemede bir birey yaklaşık 4 ay, bir diğer birey ise yaklaşık 100 gün hayatlarını sürdürmüş ve sırasıyla 75 ile 90 gün arasında yumurta bırakmışlardır. Aralık ve ocak aylarında ise toplamda iki birey 89 ve 96 gün yaşamışlardır ve bu aylardaki ortalama dişi ömür süreleri sırasıyla, 44.83 ± 3.41 ve 42.75 ± 4.80 gün olarak tespit edilmiştir. Şubat ayındaki bireylerin yaklaşık ortalama 48 gün yaşamaları, bu bireylerin erken bahar dönemlerini yakalayabildiklerini göstermektedir.

Erkeklerin ömür uzunluğu ise dişilere göre daha kısa bulunmuştur (Çizelge 4.8). Denemelerdeki erkekler ortalama 30-40 gün arasında yaşamışlardır. Maksimum gün olarak ise kasım ve ocak aylarında sırasıyla, 90 ve 96 gün kaydedilmiştir. Verilerin istatistiki analiz sonuçlarına göre, aylara göre yaşam süreleri arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (Dişi bireyler: $F_{4,11}$= 0.297, P > 0.05; Erkek bireyler: $F_{4,11}$= 1.773, P > 0.05).

Pehlivan ve Atakan (2017) Adana ili Balcalı yöresinde doğa koşullarında *O. niger*'in kışlama biyolojisini inceledikleri çalışmalarında, *O. niger* dişilerinin ömür sürelerini en yüksek kasım ayında ortalama 55 gün, en düşük ise ortalama 20.25 gün ile şubat ayında kaydetmişlerdir. Ekim ayından nisan ayına kadar devam eden denemelerde, kasım ayında bir dişi birey 98 gün yaşamış, bununla birlikte aralık ve ocak aylarındaki bazı bireyler ise yaklaşık 2 ay süre ile yaşamlarını sürdürmüşlerdir. Aynı çalışmada erkek bireyler için ise, en uzun yaşam süresi kasım ayında ortalama 39 gün olarak belirtilmiştir. Chyzik ve ark. (1995) ise yine İsrail'de doğa koşullarında yaptıkları çalışmada, *O. albidipennis* dişi bireylerinin ortalama olarak aralık ayında 125.2 gün ve Ocak ayında 98.1 gün, erkek bireylerin ise sırasıyla yaklaşık 96.9 ve 90.9 gün yaşadıklarını bildirmişlerdir. Çalışmamızda, mart-nisan döneminde ortalama olarak 18-20 °C (minimum 14, maksimum 29 °C), 12 saat gün uzunluğu ve %60 nispi nem, kış aylarında ise 12-14 °C (minimum 9, maksimum 21 °C), 10 saat ve %60 nispi nem koşulları tespit edilmiştir. Bahşi ve Tunç (2012), bu çevre koşullarına benzer bazı şartlarda gerçekleştirilen laboratuvar çalışmalarında, *O. majusculus* dişilerinin 26 ± 1 °C, %60 nispi nem ve 11.5 saat gün uzunluğu koşullarında ömür sürelerini 20.7 gün, erkek bireylerin ise 11.5 gün olarak bildirmişlerdir. Bir diğer çalışmada Cocuzza ve ark. (1997), 15 °C, 16 saat gün uzunluğu, %70 ± 5 nispi nem koşullarında *O. laevigatus* dişilerinin ömür sürelerini 59.5 gün olarak bildirmişler ve erkeklerin ise ortalama 43.8 gün yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bonte ve ark. (2012), farklı sıcaklıkların *O. thripoborus* ve *O. naivashae* üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada; 19 °C, %65 ± 5 nispi nem ve 16 saat gün uzunluğunda, *O. thripoborus* dişilerinin ortalama 61.5, erkeklerinin ise 68.9 gün, bunun yanında *O. naivashae* dişi ve erkek bireylerinin ise sırasıyla, 71.6 ve 51.1 gün yaşadıklarını belirlemişlerdir. Pehlivan ve ark. (2017), ise 25 ± 1 °C sıcaklık, % 60 ± 10 nispi nem ve 16 saat gün uzunluğunda, *O. vicinus* bireylerinin yaşam sürelerini dişiler için 35.93, erkek bireyler için ise 32.28 gün olarak bulmuşlardır.

Çizelge 4.8. Balcalı (Adana)'da Kasım 2017- Mart 2018 döneminde doğa koşullarında kurulan denemelerde *Orius vicinus* dişi ve erkek bireylerinin ömür süreleri

Aylar	***n***	**Dişi ömür süresi (gün) (Ort. ± SH)**				**Erkek ömür süresi (gün) (Ort. ± SH)**		
		Ortalama	**Min.**	**Maks.**		**Ortalama**	**Min.**	**Maks.**
Kasım	27	45.38 ± 5.49a	13	120	27	41.77 ± 4.41a	12	90
Aralık	26	44.83 ± 3.41a	23	89	26	33.46 ± 2.61a	15	58
Ocak	24	42.75 ± 4.80a	19	96	24	33.75 ± 5.26a	7	96
Şubat	25	47.85 ± 2.57a	25	65	25	40.55 ± 3.88a	18	63
Mart	26	42.04 ± 3.13a	18	73	26	30.65 ± 2.17a	10	50

* Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık Tukey HSD testine göre önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasından elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıda özet olarak verilmiştir.

1 Bu çalışmada avcı böcek *Orius vicinus*'un Kasım 2017– Nisan 2018 dönemi içerisinde kışlama biyolojisi doğa koşullarında araştırılmış ve bireylerin (ergin öncesi ve ergin dönemleri) düşük sıcaklık ve kısa gün koşullarına dayanıklı olduğu saptanmıştır.

2 Yumurta açılma süreleri aralık-şubat döneminde en uzun (yaklaşık 10 gün), mart ayında ise en kısa (yaklaşık 5 gün) bulunmuştur. Yumurta açılma sürelerinde ve oranlarında sıcaklıkların etkin rol oynadığı görülmüştür. Sıcaklıkların ortalama 17 °C ve üstü olduğu dönemlerde yumurta açılma süreleri kısalıp, daha fazla sayıda yumurta açılırken, sıcaklıkların düşük olduğu kış aylarında ise yumurtaların açılması yaklaşık 5 günden daha uzun sürmüş ve yumurta açılma oranları azalmıştır. Yumurta açılma oranı en yüksek aralık (%79.59), en düşük ise ocak ayında (%47.22) görülmüştür. Diğer aylarda benzer ve yaklaşık %60 veya %70 oranında olmuştur. Kasım, mart ve nisan aylarında yumurtaların yaklaşık %30-40'ı ilk 5 gün içinde açılırken diğer aylarda açılma olmamıştır. Ocak ayında yumurtaların %80'i, şubat ayında ise %63'ü ilk 10 günden sonra açılmışlardır.

3 Nimf gelişme süresi en kısa nisan ayında görülürken (23 gün), aralık- şubat döneminde benzer olmuş ve yaklaşık 42 gün sürmüştür. Kış aylarında kurulan denemelerdeki nimf gelişme sürelerinin yaklaşık 40 günden daha uzun sürmesi, özellikle şubat ayından gelen nimflerin ergin olarak erken bahar dönemini (mart ayı) yakalayabildiklerini gösterebilir. Fakat bu bireylerin biyolojik mücadele açısından önemi için ergin olduktan sonraki dönemde üreme ve beslenme davranışları üzerine ek çalışmalar yapılmalıdır.

4 Çalışmamızda, denemeye alınan toplam 557 nimfin, 314 adedi (%56.37) ergin olabilmiştir. Nimf ölüm oranı en yüksek kasım ayında saptanmış olup, yaklaşık %60 olarak bulunmuştur. Diğer aylarda ise nimf ölüm oranı %50'nin altındadır. Ayrıca ölüm oranlarının özellikle ocak ve şubat aylarında %50'nin altında olması, nimflerin düşük sıcaklıklara ve kısa gün uzunluğu koşullarına toleranslı olabileceklerini ve kış aylarında bile bu *Orius* türünün nimflerinin avları üzerinde beslenip gelişebileceklerini gösterebilir.

5 Aralık- şubat döneminde preovipoziyon süresi 9 - 10 gün sürerken, diğer aylarda 5 - 6 gün olmuştur. Ovipoziyon sürelere aylara göre 30 ile 36 gün arasında değişmiştir. Postovipozyon süreleri arasında önemli farklılık görülmemiş olup, 7 veya 9 gün sürmüştür.

6 Tüm denemelerdeki toplam dişi bireylerin yaklaşık %10.34'ü yumurta bırakmamıştır. Diğer bireylerin en soğuk dönemlerde bile (15 °C'nin altı) yaklaşık bir ay boyunca yumurta bırakma davranışı gösterdikleri belirlenmiştir. Böylece dişi bireylerin değişken çevre koşullarından etkilenmediği ve üreme diyapozu göstermedikleri tespit edilmiştir. Ayrıca en düşük gün uzunluklarının yaşandığı aralık ayının son haftalarında, bireylerin %90 oranında yumurta bırakmaya devam etmesi, *O. vicinus* dişilerinin gün uzunluklarından etkilenmediklerini göstermektedir. Preovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ise sıcaklıkların ve gün uzunluklarının yükselmesi ile olumlu yönde etkilenerek kısalmışlardır.

7 Dişilerin aralık ve ocak aylarında yaklaşık ortalama 40 adet, kasım ve şubat aylarında yaklaşık 70 adet, mart ayında ise en yüksek olarak yaklaşık 90 adet yumurta bıraktıkları kaydedilmiştir. Günlere göre bırakılan yumurta sayılarında ise günler geçtikçe bireylerin daha fazla yumurta bıraktıkları gözlemlenmiştir. Böylece bu türün özellikle kış aylarındaki soğuk şartlara adaptasyonunun yüksek olduğu tespit edilmiştir.

8 Aralık ve ocak ayındaki bireylerin erken bahar dönemini (mart ayı) yakalayamadıkları fakat şubat ayındaki bireylerin bu dönemlerde yaşamlarını devam ettirdikleri belirlenmiştir. Bu bireylerin zararlı popülasyonun artış gösterdiği erken ilkbahar dönemlerini yakalamaları, özellikle seralarda biyolojik mücadele açısından önem arzedebilir. Bu konuda daha ileri düzeyde araştırmalara gereksinim duyulmaktadır.

9 Thrips türlerinin kışın seralarda gelişimlerine ve çoğalmalarına devam ettikleri, buna ek olarak özellikle mart-nisan aylarında bitkilerin çiçeklenme dönemleri ile birlikte popülasyonlarının artış gösterdiği bilinmektedir. Bu zararlı türleri ile mücadelede, *Orius* türlerinin kışlama biyolojileri önemli rol oynamaktadır. Çalışmamızda, *O. vicinus* nimflerinin düşük sıcaklık ve kısa gün koşullarına toleranslı olduğu ve dişi bireylerin üreme diyapozu göstermediği belirlenmiştir. Fakat biyolojik mücadele açısından ümit var sonuçlar elde edilebilmesi için bu çalışmaya ek olarak bu tür ile ilgili olarak av tercihleri, farklı avlar üzerindeki çoğalma ve gelişme potansiyelleri ve sera koşullarında kontrollü salınım çalışmaları yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Akramovskaya, E.G., 1978. The biology of some bugs of the family Anthocoridae in conditions of the Ararat valley in Armenia. Biologicheskii Zhurnal Armenii, 31 (9): 959-964.

Anonim, 2018. https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tarla-Ve-Bahce-Bitkileri/Ortu-Alti-Yetistiricilik
Erişim tarihi: 15.02.2019

Argolo, V.M., Bueno, V. H. P. and Silandira, L.C.P., 2002. Effect of photoperiod on reproduction and longevity of *Orius insidiosus* (Say) (Heteroptera: Anthocoridae). Neotropical Entomology, 31 (2): 257-261.

Atakan, E., 2006. Associations between *Franklinella spp*. and *Orius niger* populations in cotton. Phytoparasitica, 34 (3): 221-234.

Atakan, E., 2007a. Thrips (Thysanoptera) species occurring on winter vegetables crops in Çukurova region of Turkey. Book of Abstracts of Second Symposium on Palaeartic Thysanoptera, Acta Phytopathologica Entomologica Hungarica. 43 (1): 227-234.

Atakan, E., 2007b. Thrips (Thysanoptera) species occurring on fruit orchards in Çukurova region of Turkey. Book of Abstracts of Second Symposium on Palaeartic Thysanoptera. Acta Phytopathologica Entomologica Hungarica, 43 (1): 235-242.

Atakan, E., 2010. Influence of weedy field margins on abundance patterns of the predatory bugs *Orius* spp. and their prey, the western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*), on faba bean. Phytoparasitica, 38: 313-325.

Atakan, E. and Gençer, Ö., 2008. Influence of planting date and the relationship between populations of *Frankliniella* flower thrips and predatory bug *Orius niger* in cotton. Journal of Pest Science, 81: 123-133.

Atakan, E. ve Özgür, A. F., 2001. Pamuk tarlasında *Frankliniella intonsa* (Trybom) (Thysanoptera: Thripidae)'in populasyon değişimleriyle polifag predatör populasyon gelişmesi arasındaki ilişkinin araştırılması. Türkiye Entomoloji Dergisi, 28: 267-273.

Atakan, E. ve Uygur, S., 2004. Bazı thrips türleri ve predatörlerinin yabancı otlar üzerindeki mevsimsel yoğunlukları. Türkiye Entomoloji Dergisi, 28 (2): 123-132.

Bahşi, Ş., 2011. Antalya ili *Orius* (Hemiptera: Anthocoridae) Türleri ve *Orius majusculus* (Reuter)'un Biyolojisi ve Diyapozu. Doktora tezi. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, 116s.

Bahşi, Ş. Ü. and Tunç, I., 2008. Development, survival and reproduction of *Orius niger* (Hemiptera: Anthocoridae) under different period and temperature regimes. Biocontrol Scieince and Technology, 18: 767-778.

Bahşi, Ş. Ü. and Tunç, I., 2012. The response of a southern strain of *Orius majusculus* (Reuter) (Hemiptera: Anthocoridae) to photoperiod and light intensity: Biological effects and diapause induction. Biological Control, 63: 157–163.

Bonte, J., De Ro, M., Conlong, D. and De Clercq, P., 2012. Thermal Biology of the Predatory Bugs *Orius thripoborus* and *Orius naivashae* (Hemiptera: Anthocoridae). Environmental Entomology., 41: 989–996.

Bonte, J., Musolin, D. L., Conlong, D. and De Clercq, P., 2016. Diapause and winter survival of two *Orius* species from southern Africa. Biocontrol, 61: 519–532.

Brammall, R. A. and Higgins, V. J., 1988. The effect of glyphosate on resistance of tomato to Fusarium crown and root rot disease and on the formation of host structural defensive barriers. Canadian Journal of Botany, 66 (8): 1547-1555.

Büyük, M., 2008. Güneydoğu Anadolu Bölgesi pamuk ekim alanlarındaki avcı böceklerden *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae)'nin popülasyon gelişiminin belirlenmesi, en yaygın türün biyolojik özellikleri ve bazı pestisitlerin bunlara etkileri. Doktora tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 121s.

Carson, R., 1962. Silent Spring. Houghton Mifflin Company, Boston, MA, pp. 368.

Carvalho, A. L., Bueno, V. H. P., Pedroso, E. C., Kon, L. I., Diniz, J. F. and Silva, R., 2006. Influence of photoperiod on *Orius thyestes* Herring (Hemiptera: Anthocoridae) reproduction and longevity. Neotropical Entomology, 35 (4): 489-492.

Carvalho, L.M., Bueno, V.H.P. and Mendes, S.M., 2005. Response of two *Orius* species to temperature. IOBC/WPRS Bulletin, 28 (1): 43-46.

Castane, C., Riudavets, J. and Yano, E., 2000. Biological control of thrips. In: Integrated Pest and Disease Management in Greenhouse Crops. (Albajes R, Gullino ML, van Lenteren JC, Elad Y, eds). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 244-250.

Cho, J.R., Kim, J.H., Lee, M. and Kim, H.S., 2005. Induction and termination of the reproductive diapause in the minute pirate bug *Orius strigicollis* Poppius (Hemiptera: Anthocoridae). Journal of Asia-Pasific Entomology, 8: 167-174.

Chyzik, R., Klein, M. and Ben-Dov, Y., 1995. Overwintering biology of the predatory bug *Orius albidipennis* (Hemiptera: Anthocoridae) in Israel. Biocontrol Science and Technology, 5: 287-269.

Clausen, C. P., 1958. Biological control of insect pests. Annual Review of Entomology, 3 (1): 291-310.

Cocuzza, G. E., De Clercq, P., Van de Veire, M., De Cock, A., Degheele, D. and Vacante, V., 1997. Reproduction of *Orius laevigatus* and *Orius albidipennis* on polen and *Ephestia kuehniella* eggs. Entomologia Experimentalis et Applicata, 82: 101-104.

Danks, H.V., 1987. Insect dormancy: an ecological perspective. Biological Survey of Canada, 1: 439-439.

De Waard, M. A., Georgopoulos, S. G., Hollomon, D. W., Ishii, H., Leroux, P., Ragsdale, N. N. and Schwinn, F. J., 1993. Chemical control of plant diseases: problems and prospects. Annual review of phytopathology, 31 (1): 403-421.

DeBach, P., 1964. "The scope of biological control." Biological control of insect pests and weeds. Chapman & Hall, London, UK, pp. 3-20.

Delaplane, K. S., Mayer, D. R. and Mayer, D. F., 2000. Crop pollination by bees. CAB International, New York, pp. 684.

Dreistadt, S. H. and Hagen, K. S., 1994. Classical biological control of the acacia psyllid, *Acizzia uncatoides* (Homoptera: Psyllidae), and predator-prey-plant interactions in the San Francisco Bay area. Biological Control, 4 (4): 319-327.

Efe, D. and Çakmak, I., 2013. Life table parametres and predation of *Orius niger* Wolff (Hemiptera: Anthocoridae) feding on two different preys. Türkiye Entomoloji Dergisi, 37: 161-167.

Erol, T. ve B. Yaşar., 1996. Van ili elma bahçelerinde bulunan zararlı türler ile doğal düşmanları. Türkiye Entomoloji Dergisi, 20 (4): 281-293.

Ferragut, F. and Zamora, J.E.G., 1994. Diagnostico y distribucion de las especies de *Orius* Wolff 1811, peninsulares (Heteroptera, Anthocoridae). Boll. San. Veg. Plagas, 20: 89-101.

Fletcher, J. S., Pfleeger, T. G. and Ratsch, H. C., 1993. Potential environmental risks associated with the new sulfonylurea herbicides. Environmental Science & Technology, 27 (10): 2250-2252.

Göven, M. A. and Özgür, A. F., 1990. The influence of natural enemies on populations of *Thrips tabaci* on cotton in the southeast region of Anatolia. Proceedings of the Second Turkish National Congress of Biological Control, Ege Universitesi, pp. 155-164.

Howarth, F. G., 1991. Environmental impacts of classical biological control. Annual Review of Entomology, 36 (1): 485-509.

Isenhour, D.J. and Yeargan, K.V., 1981. Effect of temperature on the development of *Orius insidiosus* with notes on laboratory rearing. Annuals of the Entomologial Society of America, pp. 115-117.

Ito K. and Nakata, T., 1998a. Diapause and survival in winter in two species of predatory bugs, *Orius sauteri* and *O. minutus*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 89: 271-276.

Ito, K. and Nakata, T., 1998b. Effect of photoperiod on reproductive diapause in the predatory bugs, *Orius sauteri* (Poppius) and *O. minutus* (Linnaeus) (Heteroptera: Anthocoridae). Applied Entomology and Zoology, 33 (1): 115-120.

Ito, K. and Nakata, T., 2000. Geographical variation of photoperiodic response in the females of a predatory bug, *Orius sauteri* (Poppius) (Heteroptera: Anthocoridae) from northern Japan. Applied Entomology and Zoology, 35 (1): 101-105.

Jacopson, R., 1993. Control of *Frankliniella occidentalis* with *Orius majusculus*: experinces during the first full season of commercial use in UK. IOBC/WPRS Bulletin, 16: 81-84.

Kakimota, K., Hinomoto, N. and Noda, T., 2003. Responses of the three *Orius* species collected from Kagoshima to different rearing temperatures and photoperiods. Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology, 47 (1): 19-28.

Karaat, Ş., Göven, M. A. ve Mart, C., 1986. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde pamuk ekim alanlarında yararlı türlerin genel durumları. Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 12-14 Şubat 1986. Adana. 173-185s.

Kingsley, P. C. and Harrington, B. J., 1982. Factors influencing termination of reproductive diapause in *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae). Environmental Entomology, 11 (2): 461-462.

Kohno, K., 1998. Thermal effects on reproductive diapause induction in *Orius sauteri* (Heteroptera: Anthocoridae). Applied Entomology and Zoology, 33 (4): 487-490.

Lattin, J.D., 1999. Bionomics of the Anthocoridae. Annual Reviews, 44: 207-231.

Musolin, D. L., Tsytsulina, K. and 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: 91–98.

Nakashima, Y. and Hirose, Y., 1997. Temperature effects on development of *Orius tantilus* (Het.: Anthocoridae), a predator of *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae). Entomophaga, 42 (3): 337-342.

Önder, F., 1982. Türkiye Anthocoridae (Heteroptera) faunası üzerinde taksonomik ve faunistik araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, 159 s.

Özpınar, A. ve Yücel, A., 2002. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) alanındaki pamuklarda zararlı ve avcı böceklerin belirlenmesi. Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi, 4-7 Eylül 2002, Erzurum, 247-255 s.

Pehlivan, S. and Atakan, E., 2017. Some biological parameters of *Orius niger* (Wolff, 1811) (Hemiptera: Anthocoridae) under outdoor conditions in Turkey, Türkiye Entomoloji Dergisi, 41 (2): 231- 241.

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.

Péricart, J., 1972. Hémiptéres Anthocoridae, Cimicidae, Microphysidae de L'Ouest–Paléarctique. Faune de l'Europe et du Bassin Mediterranen Masson, pp. 402.

Riudavets, J., 1995. Predators of *Frankliniella occidentalis* (Perg.) and *Thrips tabaci* Lind.: a review. Wageningen Agricultural University Papers, 95 (1): 43-87.

Ruberson, J. R., Bush, L. and Kring, T. J., 1991. Photoperiodic effect on diapause induxtion and development in the predator *Orius insidiosus* (Heteroptera: Anthocoridae). Environmental Entomology, 20: 786-789.

Scholz, N. L., Fleishman, E., Brown, L., Werner, I., Johnson, M. L. and Brooks, M. L., 2012. A Perspective on Modern Pesticides, Pelagic Fish Declines, and Unknown Ecological Resilience in Highly Managed Ecosystems. Bioscience, 62: 428–434.

Schreuder, R. G. and Ramakers, P. M. J., 1989. Onverwacthte hulp bij geintegreerde bestrijding. Groenten En Fruit, 45: 28-29.

SPSS, 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.

Sun, M., Lü, B., Lyu, Z., Zhang, Y., Zhai, Y., Chen, H., Zheng, L. and Yu, Y., 2017. Comparison of diapause and non-diapause induced *Orius sauteri* (Hemiptera: Anthocoridae) based on a two-sex life table in the laboratory. Journal of Asia-Pacific Entomology, 20: 1301–1306.

Tamer, A., Aydemir, M. ve Has, A., 1997. Ankara ve Konya illerinde korunga ve yoncada görülen zararlı ve faydalı böcekler üzerinde faunistik çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 37 (3-4): 125-161.

Tauber, M. J., Tauber, C. A. and Masaki, S., 1986. Seasonal adaptations of insects. Oxford University Press on Demand, pp. 411.

Tavella, L., Arzone, A. and Alma, A., 1991. Researches on *Orius laevigatus* (Fieb.), a predator of *Frankliniella occidentalis* (Perg.) in greenhouses. A preliminary note. IOBC/WPRS Bulletin, 14: 65- 72.

Tommasini, M.G. and Benuzzi, M., 1996. Influence of temperature on the development time and adult activity of *Orius laevigatus*. IOBC/WPRS Bulletin, pp. 179-182.

Tommasini, M. G. and J. C. Van Lenteren., 2003. Occurrence of diapause in *Orius laevigatus*. Bulletin of Insectology, 56: 225-251.

Trottin-Caudal, Y., Grasselly, D., Trapateau, M., Dobelin, H. and Millot, P., 1991. Pre-imaginal activity of four *Orius* species reared on two preys. IOBC/WPRS Bulletin, 17: 237-241.

TÜİK, 2017. http://tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist
Erişim tarihi: 15.02.2019

Uygun, N., Ulusoy, M. R. ve Satar, S., 2010. Biyolojik mücadele. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 1 (1): 1-14.

Van de Veire, M. and Degheele, D., 1992. Bological control of the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) in glasshouse sweet peppers with *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae). A comparative study between *O. niger* (Wolff) and *O. insidiosus* (Say). Biocontrol Science and Technology, 2: 281-283.

Van den Meiracker, R. A. F., 1994. Induction and termination of diapause in *Orius* predatory bugs. Entomologia Experimentalis et Applicata, 73: 127-137.

Van den Meiracker, R. A. F. and Ramakers, P. M. J., 1991. Biological control of the western flower thrips *Frankliniella occidentalis* in sweet pepper with the anthocorid predator *Orius insidiosus*. Meded. Facul. Landbouwwet. Gent, 56: 241–49.

Villevieille, M. and Millot, P., 1991. Lutte biologque contre *Frankliniella occidentalis* avec *Orius laevigatus* sur fraisier. IOBC/WPRS Bulletin, 14: 57-64.

Wearing, C. H. and Colhoun, K., 1999. Development of *Orius vicinus* (Ribaut) (Heteroptera: Anthocoridae) on different prey. Biocontrol Science and Technology, 9: 327-334.

Wearing, C.H. and 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

Wright, B., 1994. Know Your Friends: Minute Pirate Bugs, Midwest Biological Control News Online. http://www.entomology.wisc.edu/mbcn/kyf101.html Erişim tarihi: 15.02.2019

ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Adana'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Adana'da tamamladı. 2015 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden lisans derecesini aldı ve aynı yıl Çukurova Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. 2016-2017 eğitim yılında, Erasmus+ öğrenci değişim programı ile Katanya Üniversitesi Biyolojik Mücadele Laboratuvarı'nda 10 ay süre ile bulundu.