

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**LABORATUVAR ŞARTLARINDA *Orius laevigatus* (HEMIPTERA:
ANTHOCORIDAE)'UN ÜREME ÖZELLİKLERİNE ANNE YAŞININ
ETKİSİ**

Ceyhan SÖNMEZ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2016**

Doç. Dr. Ertan YANIK danışmanlığında, Ceyhan SÖNMEZ'in hazırladığı “Laboratuvar şartlarında *Orius laevigatus* (Hemiptera: Anthocoridae)’un üreme özelliklerine anne yaşının etkisi” konulu bu çalışma 30/05/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

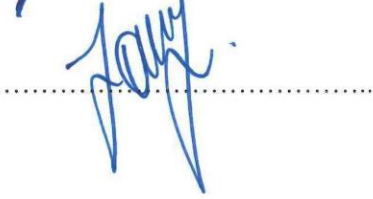
Danışman : Doç. Dr. Ertan YANIK



Üye : Prof. Dr. Levent ÜNLÜ



Üye : Yrd. Doç. Dr. Mehmet MAMAY



Bu Tezin Bitki Koruma Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. Recep GÜNDOĞAN
Enstitü Müdürü

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

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	12
3.1. Materyal.....	12
3.2. Yöntem.....	12
3.2.1. Üretim çalışmaları	12
3.2.1.1. <i>Ephestia kuehniella</i> hın üretimi	12
3.2.1.2. <i>Orius laevigatus</i> un üretimi.....	12
3.2.2. Deney yöntemi	13
3.2.2.1. Dişi yaşının etkisi.....	13
3.2.3. İstatistiksel analiz.....	14
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	15
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	19
5.1. Sonuçlar	19
5.2. Öneriler	20
KAYNAKLAR	21
ÖZGEÇMİŞ	23

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

LABORATUVAR ŞARTLARINDA *Orius laevigatus* (HEMIPTERA: ANTHOCORIDAE)'UN ÜREME ÖZELLİKLERİNE ANNE YAŞININ ETKİSİ

Ceyhan SÖNMEZ

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ertan YANIK

YIL: 2016, Sayfa: 23

Bu çalışmada, *Orius laevigatus* (Fieber) (Hemiptera: Anthocoridae)'un üreme özelliklerine farklı anne yaşında çiftleştirmenin etkisi araştırılmıştır. Denemeler $25\pm 1^{\circ}\text{C}$, $\%65\pm 5$ orantılı nem, 16:8 A:K fotoperiyod ve 2500 lux ışık şiddeti özelliklerine sahip laboratuvar koşullarında yürütülmüştür. Denemelerde 1, 5, 10, 15, 20 ve 30 gün yaşında çiftleşmemiş dişiler ile 5 gün yaşlı erkekler plastik petride (5.0×2.0 cm) bir kez çiftleştirilmiştir. *Orius laevigatus*'a besin olarak *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtası verilmiştir. Çiftleşmenin anne yaşına bağlı olarak preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, dişi ömrü, bıraktığı yumurta sayısı, yumurta açılım oranı ve üreme oranına etkileri belirlenmiştir. Bütün yaş grubundaki dişiler çiftleşmişlerdir. En fazla yumurta 1-15 yaş grubunda çiftleşmiş *O. laevigatus* dişilerinden (135.8 – 180.0 yumurta), en az ise 30 yaşında çiftleşen dişilerden (19.5 yumurta) elde edilmiştir. Farklı yaşlarda dişilerin çiftleşmesi, bırakılan yumurta sayısı, ovipozisyon süresi, ömür ve üreme oranı gibi üreme parametrelerinde önemli derecede farklılık meydana getirmiştir. Dişi başına günde bırakılan en yüksek ovipozisyon oranı (m_x) 1, 5, 10, 15, 20 ve 30 gün yaşında çiftleştirilen dişilerde sırasıyla 12.9 adet (7. gün), 12.10 adet (6.gün), 11.2 adet (7.gün), 11.5 adet (7.gün), 7.20 adet (6.gün) ve 4.0 adet (6.gün) olarak gerçekleşmiş, bundan sonrada giderek azalmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Anthocoridae, *Orius laevigatus*, anne yaşı, yumurta sayısı,

ABSTRACT

MSc Thesis

INFLUENCE OF MATERNAL AGE ON REPRODUCTIVE POTENTIAL OF *Orius laevigatus* (HEMIPTERA: ANTHOCORIDAE) UNDER LABORATORY CONDITION

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

Supervisor: Assoc.Prof. Dr. Ertan YANIK
Year: 2016, Page: 23

In this study, the influence of female age at mating on the reproductive attributes of *Orius laevigatus* (Fieber) (Hemiptera: Anthocoridae) were investigated. Experiments were carried out at $25\pm 1^{\circ}\text{C}$, $65\pm 5\%$ relative humidity, 16:8 (L:D) photoperiod and 2500 lux illumination under laboratory conditions. At the experiments, virgin females aged 1, 5, 10, 15, 20 and 30 days were paired once with 5-day-old males in plastic Petri dishes (5.0×2.0 cm). *Orius laevigatus* was fed on the frozen eggs of *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). Reproductive attributes, pre-oviposition, oviposition and post-oviposition periods, female longevity, fecundity, percentage egg hatch and reproductive rate were determined by the ages of females at mating. Females in all the age groups mated. Females of *O. laevigatus* that mated at the age of 1-15 days laid most eggs (135.8–180.0 eggs) and those mated when 30 days old the least (19.5 eggs). Fecundity, oviposition periods, female longevity and reproductive rate of *O. laevigatus* were found to be significantly affected by the ages of females at mating. The maximum oviposition rate per female per day (m_x) at 1, 5, 10, 15, 20 and 30 days old mated female were, respectively 12.9 eggs (7th day), 12.10 eggs (6th day), 11.2 eggs (7th day), 11.5 eggs (7th day), 7.20 eggs (6th day) and 4.0 eggs (6th day), gradually decreasing thereafter.

KEY WORDS: Anthocoridae, *Orius laevigatus*, maternal age, fecundity

TEŞEKKÜR

Tezin konusunun seçiminde, uygulamasında ve çalışmamda yardımlarını esirgemeyen danışmanım Sayın Doç. Dr. Ertan YANIK'a, tez çalışmamda bana yardımcı olan Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü öğretim üyesi Yrd.Doç.Dr. Mehmet MAMAY'a, Araştırma Görevlisi Sultan ÇOBAN ve Eray ŐİMŐEK'e, Ziraat mühendisi Havva GÜMÜŞ ve Emine KAPLAN'a, maddi ve manevi yardımlarından dolayı değerli aileme teşekkür ederim.



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 4.1. *Orius laevigatus*'un farklı yaşlardaki çiftleşmiş dişilerinin canlılık oranı (l_x) ve günlük dişi başına bıraktıkları yumurta sayıları (m_x)..... 18



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.1. <i>Orius laevigatus</i> 'un üreme parametrelerine dişinin çiftleşme yaşının etkileri.....	16
Çizelge 4.2. <i>Orius laevigatus</i> 'un üreme parametrelerine dişinin çiftleşme yaşının etkileri.....	16



1. GİRİŞ

Tarımın esas amacı, sadece birim alandan bol ürün almak olmayıp, aynı zamanda sürdürülebilir tarım teknikleri esaslarına uygun, doğaya, insan ve hayvan sağlığı açısından duyarlı ürün yetiştirmektir. Bunu gerçekleştirebilmek içinde, sertifikalı tohum, fide ve fidan kullanmak, iyi bir toprak işleme, budama, sulama ve gübreleme gibi birçok tarım tekniklerinin uygulamasının yanında üründe kalite ve kantite açısından önemli kayıplara neden olan yabancı ot, hastalık ve zararlılara karşı da uygun bir mücadele yapmakla mümkündür (Uygun ve ark., 2010).

Mücadele yöntemleri; üründe kalite ve kantite yönünden zarara neden olan bu canlılara karşı değişik canlı gruplarına göre farklı yöntem ve teknikleri geliştirilmiştir. Bunlar Kültürel Önlemler, Fiziksel-Mekaniksel Mücadele, Kimyasal Mücadele, Biyolojik Mücadele, Biyoteknik Mücadele, Entegre Mücadele ve Yasal Mücadele olarak sıralanabilir. Ama bunlar içerisinde kolay uygulanabilmesi ve sonucun daha hızlı alınabilmesi gibi özellikleri nedeniyle Kimyasal Mücadele diğerlerine oranla çok daha fazla tercih edilen bir yöntem haline gelmiştir (Uygun ve ark., 2010).

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

İlaç kullanımıyla birlikte ürün kaybında iki kat artışın olduğu fark edilmiştir. Ürün kayıplarındaki bu artış; etkin olmayan zararlıların önemli ekonomik zararlı durumuna geçmesi, zararlılarda ilaçlara karşı dayanıklılığın artması ve doğal düşmanların öldürülmesi nedeniyle doğal dengenin bozulmasından kaynaklanmıştır. Bunların yanı sıra insan ve hayvan sağlığının tehdit edilmesi, gıda maddelerindeki ilaç kalıntıları, çevre kirliliği ve maliyetinin artması gibi etkileri de eklenmiştir. Bu nedenle alternatif çevre dostu ve maliyeti düşük yöntemlere geçilmesi zorunlu hale

gelmiştir. Bu yöntemlerden en sürdürülebilir, maliyeti düşük ve çevre dostu olan ise Biyolojik Mücadeledir (Uygun ve ark., 2010).

Biyolojik mücadele, bitkisel üretimde ekonomik kayıplara neden olan zararlı organizmalarla mücadelede doğada mevcut olan faydalı organizmaların kullanılmasıdır (Birişik ve ark., 2010).

Biyolojik mücadelede amaç kimyasal mücadelede olduğu gibi zararlıyı tümüyle yok etmek değil, zararlıyı ekonomik zarar düzeyinin altında tutabilmek, ayrıca zararlının doğal düşmanlarının doğada devamlılığının sağlanması amaç edinilmiştir (Anonim, 2007).

Doğal düşmanları üç grupta sınıflandırabiliriz.

Predatörler; avcı böcek olarak adlandırılırlar. Hayatı boyunca serbest olarak yaşayan, çoğunlukla avından büyük boyda olan ve gelişmesini tamamlayabilmesi için birden fazla konukçuya ihtiyacı olan, avını yiyerek veya vücut sıvısını emerek öldüren canlılardır (Anonim, 2007).

Parazitoidler; Ergin oluncaya kadar tek bir konukçuya ihtiyaç gösteren, yumurtasını konukçusunun üzerine veya içerisine bırakarak gelişmesini tamamlayıp ve konukçusunu öldüren canlılardır (Anonim, 2007).

Entomopatojenler; konukçularını hastalandırarak öldüren mikroorganizmalardır. Bunlar fungus, bakteri ve virüs gibi hastalıklardır (Anonim, 2007).

Biyolojik mücadelede üç temel yaklaşım bulunmaktadır.

1) Mevcut doğal düşmanların korunması ve etkinliklerinin artırılması: Biyolojik mücadele uygulamalarında kullanılacak ilk yöntem doğal düşmanların korunmasıdır. Bu nedenle, hedef dışı canlıları yok eden geniş spektrumlu tarım ilaçlarının kullanımından kaçınmak gerekir. İlaç uygulamalarının zorunlu olduğu

durumlarda ise hedef alınan zararlıları öldüren spesifik ilaçlar tercih edilmelidir. İlaç kullanımı, doğal düşman faaliyetinin yoğun olduğu dönemin dışında yapılmalıdır (Öztemiz, 2008).

2) Doğal düşmanların ithal edilmesi: Tarım alanı ve çevresinde yeni oluşan salgın zararlının o yörede bulunmayan doğal düşmanlarının, zararlının anavatanından getirilip o alana yerleştirilmesi esasına dayanır (Öztemiz, 2008).

3) Doğal düşman popülasyonunun çoğaltılması ve desteklenmesi: Doğada var olan doğal düşmanların hızlı çoğalmadığı veya tarım teknikleri sonucu yeterli yoğunluğa ulaşamadığı durumlarda, laboratuvarda üretilerek doğaya salınması suretiyle sayılarının çoğaltılması olarak tanımlanabilir (Öztemiz, 2008).

Doğal düşman popülasyonunun arttırılması iki yöntemle ile yapılmaktadır.

a) Bulaştırma: Zararlının birden fazla döl verme süresince zararlı popülasyonunu kontrol etmek üzere doğal düşmanların salınmasıdır.

b) Kitle halinde üretilip salıverme: Laboratuvar şartlarında doğal düşmanların çok miktarda üretilip salınmasıdır. Kitle üretimindeki amaç zararlı popülasyonunu baskı altında tutabilmektir.

Birçok canlı gibi böcek türünde de anne yaşının yavruları üstünde etkileri olduğu bilinmektedir. Anne yaşının yavruların ömür uzunluğu ve ölüm oranı üzerinde büyük etkilere sahip olduğu bulunmuştur. Yaşlı annelerden meydana gelen yavruların, genç annelerden meydana gelen yavrulara göre daha yüksek ölüm oranı gösterdikleri, daha uzun sürede geliştikleri, bunlardan meydana gelen erginlerin daha küçük birey veya yumurta oluşturdukları ve daha düşük kalitede üreme performansı gösterdikleri bildirilmektedir (Yüztaş ve ark., 2015).

Biyolojik mücadele yöntemleri içerisinde değerlendirilen kitle üretimi; bir alandaki doğal düşmanların zararlı popülasyonlarını baskılayamaması durumunda ve

kışı geçiremeyen doğal düşmanların çok sayıda popülasyonlarını oluşturmak bakımından önem arz etmektedir. Dişi yaşının etkilerinin bilinmesinin doğal düşmanlar için sağlayabilecek bir avantajı kitle üretimi çalışmalarında en uygun salım ve kontrol zamanlarının bilinmesi açısından fayda sağlayabilir. Buna ek olarak; üretilen organizmaların en etkisiz ve düşük performansını gösterdikleri dönemlerde gereksiz işgücü ve masrafların önlenmesi açısından önemli tasarruflar sağlayabilir.

Orius laevigatus (Fieber) (Hemiptera: Anthocoridae), thrips, kırmızı örümcek, afit ve beyaz sineklerin biyolojik mücadele etmenidir ve 1990'lerden beri ticari üretimi yapılmaktadır (Chambers ve ark. 1993, Montserrat ve ark. 2000, Venzon ve ark. 2002). *Orius* spp.'nin erkeklerinin rolü üzerine Mendes ve ark. (2003) ve Leon-Beck ve Coll (2009) çalışmışlardır. Yapılan her iki çalışmada çiftleşmemiş *Orius* spp.'nin yumurta bırakmadığını bildirmişlerdir. Leon-Beck ve Coll (2009), *O. laevigatus*'un dişilerinin birkez çiftleştikten sonra ilave çiftleşmelerden kaçındığını, buna karşılık erkeklerinin birden fazla çiftleştiklerini bildirmiştir.

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü iklim odasında yürütülen bu çalışmada farklı yaşlardaki *O. laevigatus*'un dişilerinin, en iyi üreme performansını hangi yaşta elde edildiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylelikle bu doğal düşman türü ile ilgili bilgi düzeyinin artması ve anthocoridlerin fizyolojisi hakkında genel bilgi sahibi olunması sağlanmıştır. Ayrıca, bu çalışma ile etkin kitle üretimi için gerekli bilgiler elde edilmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Kiritani ve Kimura (1967), *Nezara viridula* L. (Hemiptera: Pentatomidae) yaşam döngüsü üzerinde ebeveyn yaşının etkisini incelemişlerdir. Deneyleri 15 saat aydınlatma altında 25°C'de gerçekleştirmişlerdir. Anne yaşının ilerlemesiyle yumurta sayısının azalmış olduğunu belirtmişlerdir. Ebeveyn yaşı ile birlikte nimf döneminde dalgalanmaların olduğunu ancak ortalama yaklaşık 30 gün ebeveynin yaşı ile birlikte nimf dönemi sürecinde fark edilebilir değişikliğin olmadığını gözlemlemişlerdir. Hayatta kalma oranı ebeveyn yaşının artmasıyla birlikte ovipozisyon süresinin başlangıcından 30 gün sonra toplanılan yumurta kitlelerinden çıkan nimfler arasında düşüş olduğunu belirtmişlerdir. 70. günden sonra tortulaşmış yumurtalardan hiçbir ergin çıkışının olmadığını gözlemlemişlerdir. Daha yaşlı anne babadan oluşan dişi yavruların kısa ömürlü olduğunu ve genç anne - babadan olanlar ile karşılaştırıldığında yumurta veriminde bir düşüş meydana geldiği belirtmişlerdir. F₂ dölünün biyolojik özellikleri hem anne hem de büyükanne yaşının etkilediğini belirtmişlerdir. F₁ dölünün aksine; ilk yumurta kitlesi dışında tüm F₂ yumurtaları başarıyla yumurtadan çıkış yaptığını belirtmişlerdir. Hem anne hem de büyükanne yaşının ilerlemesinin eğilimine bağlı olarak; F₂ nimflerinin hayatta kalma oranında düşüş olduğu ve nimf evresi sürecinin uzadığı kanaatine varmışlardır. Sonuç olarak; doğal koşullar altında ebeveyn yaşının bu böcek türünün yaşam döngüsü üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Fox (1993), *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) (Coleoptera: Bruchidae)'un döl performansı ve yumurta büyüklüğü üzerine çiftleşme sıklığının ve anne yaşının etkilerini araştırmıştır. Anne yaşının böceklerin birçok türünde döl kalitesini etkilediğini belirtmiştir. Döl performansı üzerinde gözlenen anne yaşının etkileri aracılığıyla yumurta boyutu üzerinde de anne yaşının etkili olabileceği dolayısıyla dişinin beslenme durumundan doğrudan etkili olduğunu belirtmiştir. Böylece bir dişinin beslenme durumundan etkilenen davranışlar yumurta büyüklüğü ve muhtemelen dölün gelişim aşamalarının dolaylı olarak etkili olduğu kanaatine varmıştır. Dişinin çiftleşme sıklığı davranışı onun beslenme durumunu ve böylece

onun yumurta boyutu ve döl performansında etkili olabileceğini gözlemlemiştir. Anne yaşının artmasıyla birlikte gelişme süresinin uzadığı ve yumurta boyutu ve yumurta bırakma oranının azaldığını gözlemlemiştir. Dişiler tarafından hem birden fazla çiftleşme hem de ergin beslemesinin sonucunda yumurta boyutunda artış görüldüğünü belirtmiştir.

Li ve ark. (1993), *Trichogramma minutum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'un doğurganlık, ömür ve cinsiyet oranı üzerinde yaş ve dişinin çiftleşme durumunun etkilerini incelemiştir. *T. minutum* dişilerinin çiftleşme durumu toplam doğurganlığı önemli derecede etkilemediğini belirtmişlerdir. İlk günlerde konukçularına maruz bırakılan çiftleşmemiş dişilerden çiftleşmiş dişiler önemli ölçüde daha fazla sayıda yumurta bıraktıklarını belirtmişlerdir. Sonraki günlerde ise çiftleşmemiş dişiler çiftleşmiş dişilerden önemli ölçüde konukçularını daha fazla parazitlenmiş olduklarını öne sürmüşlerdir. Çiftleşmemiş dişiler %58.3 yumurta bıraktı ise çiftleşmiş dişiler yumurta bırakmanın ilk gününden toplam %82.4 yumurta bıraktığını belirtmişlerdir. Dişinin her iki grubu tarafından parazitlenen yumurta sayısı parazitoit yaşı ile birlikte önemli ölçüde azaldığını gözlemlemiştir. Çiftleşmemiş dişiler onlarla çiftleştirilen erkeklerden daha uzun yaşadıklarını belirtmişlerdir. Çiftleştirilmiş dişi dölünün cinsiyet oranı anne yaşı ile anlamlı bir şekilde değişmiş olup, genç dişilerin yaşlı dişilerden daha yüksek bir oranda dişi birey meydana getirdiğini belirlemişlerdir. Çiftleşmemiş dişilerin sadece erkek döl meydana getirdiğini bulmuşlardır.

Mohaghegh ve ark. (1998), *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae) predatörünün performansını etkileyen anne yaşının ve yumurta ağırlığının etkilerini araştırmışlardır. Neotropikal pentatomid olan *P. nigrispinus*'un genç (2 haftalık) ve yaşlı (7 haftalık) dişilerinin, küçük (0.32 mg) ve büyük (0.36 mg) yumurtalarını kullanarak çalışmayı gerçekleştirmişlerdir. Yumurta bırakma periyodunun, sadece yumurtaların ağırlığından etkilendiğini, yani küçük yumurtaların yumurtadan çıkması kısa bir sürede gerçekleştiğini gözlemlemiştir. Hem anne yaşının hem de yumurta ağırlığının ergin gelişimi döneminin yumurta ve tüm nimf üzerine önemli etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir. Çeşitli döl grupları

arasında nimfin hayatta kalma oranı, üreme oranı ve yumurta açılma yüzdesi için önemli bir farkın olmadığını belirtmişlerdir. Biyolojik mücadele programlarında predatörün kitle üretimi için, genç anne-baba (2-4 haftalık) tercih edilmesi gerektiğinin sonucuna varmışlardır.

Priest ve ark. (2002), *Drosophila melanogaster* Meigen (Diptera: Drosophilidae) meyve sineğinin; dölünün yaşlanma üzerine baba ve anne yaşının direkt etkisini incelemişlerdir. Anne yaşı ve daha az bir ölçüde baba yaşının dölün uzun ömürlülüğü üzerinde büyük bir etkiye sahip olabileceğini belirtmişlerdir. Döllerin uzun ömürlülüğü üzerine nesiller arasında farklılıkların olması anne yaşı etkisinin kesin olmasına rağmen genellikle yaşlı annelerden üretilmiş döllerin daha kısa ömürlü olduğunu gözlemlemişlerdir.

Mishra ve Omkar (2004), afitle beslenen *Propylea dissecta* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae)'nın üreme performansı üzerinde anne ve baba yaşlarının etkisini incelemişlerdir. Baba yaşı yumurta yaşama kabiliyetini büyük oranda etkilediğini, anne yaşı ise verimlilik ve ovipozisyon öncesi periyodunu büyük oranda etkilediğini belirlemişlerdir. Bu çalışmanın sonucu olarak, gelinböceğinin daha iyi kitle çoğaltımına yardımcı olabileceğini ve daha çok yaşa bağlı çalışmalar için zemin hazırlayabileceğini belirlemişlerdir.

Srivastava ve Omkar (2004), *Coccinella septempunctata* Linnaeus (Coleoptera: Coccinellidae)'nın her iki cinsiyette üreme olgunluğu başlangıcında olan ve cinsel olgunluğa erişen erginlerinde çiftleşme isteğini kaydetmek için en gençten yaşlı bireylere kadar (1-50 günlük) çiftleşme için eşleştirme yapmışlardır. 4 günlük erkek ve 2 günlük dişi oluşumu sonrası başlatılan çiftleşmede %100'lük çiftleşme her iki cinsiyette de genç yaşta (10 günlük) başarıyla sonuçlandığını belirtmişlerdir. Çiftleşme için isteklilik, her iki cinsiyette de 40 günlükten 50 günlüğe doğru yaş arttıkça azaldığını belirtmişlerdir. Çalışma sonunda elde edilen bilgi *C. septempunctata* dişi ve erkeği üzerinde olgunlaşma etkisini doğruladığını, genç ve orta yaşlı erkeklerle çiftleştirilmiş dişilerin en uygun dölleri oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Pervez ve ark. (2004), *P. dissecta*'nın üreme performansı üzerine yaşın etkisi, tek bir çiftleştirme aracılığıyla değişen yaşlarda (1-30 günlük) erkek ve dişi böcekler kullanılarak inceleme yapmışlardır. 1 ve 5 günlük genç dişilerin sadece bir kısmını (%0.29), benzer veya daha yaşlı (30 günlük) erkeklerle çiftleştirilirken; tüm orta (10-20 günlük) ve yaşlı (30 günlük) dişiler, tüm orta ve yaşlı erkeklerle çiftleştirilme yapmışlardır. Çiftleşme için istekliliğin erkeğin yaşına bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Çiftleşme süresinin yaşlı erginler (30 günlük erkekler ve 20 günlük dişiler) arasında en uzun sürdüğünü gözlemlemişlerdir. Erkeğin yaşı dişi gelinböceğinin verimliliğine katkı sağlamadığını, verimliliğin dişi yaşına bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Uzun süreli çiftleşmenin yumurta verimi ve yumurta canlılığını arttırdığını belirtmişlerdir. Çalışmanın sonucu olarak orta yaş erkeklerin eş seçiminde daha iyi olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu bilgilerle gelinböceklerinin üreme üzerindeki yaşın etkisi anlaşılabilir, kitle üretiminde optimal yetişkin yaşın kullanılmasında yardımcı olabileceğini belirtmişlerdir.

Omkar ve ark. (2006), afitle beslenen gelinböceği *Cheilomenes sexmaculata* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae)'da hem erkek hem dişi yaşının etkisinin; çiftleşme oranı, çiftleşme süresi, verimlilik, yumurta yaşama kabiliyeti yüzdesi, üreme ve üremenin olmadığı süreler ve üreme oranı gibi belli üreme özellikleri üzerinde inceleme yapmışlardır. Dişiler 8 saat sonrası yaşta, erkekler 2 günlük yaş sonrası çiftleşmeye başlamışlardır. Yapılan bu çalışma ile en uygun yaşlı erginlerinin kullanımının desteklenmesi ve belirlenmesiyle bu gelinböceğinin kitle çoğaltımına yardım edebileceğini, ayrıca gelinböceklerinde üreme özellikleri üzerinde yaşın etkisini anlamamıza yardımcı olabileceğini belirtmişlerdir.

Opit ve Throne (2007), *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) 5-20 ve 50 gün yaşındaki dişi bireylerinin yavrularının ömür uzunluğu ve yumurta veriminde anne yaşının etkilerini incelemişlerdir. Ayrıca dişi yavru dölllerinin hayatta kalma ve ağırlıkları üzerinde anne yaşının etkilerini belirlemişlerdir. 5 ve 20 gün yaşındaki dişilerden meydana gelen dişi yavruların ömür uzunluğu ve ağırlıkları 50 gün yaşındaki dişilerden meydana gelen dişi yavruların ömür uzunlukları ve

ağırlıklarından daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. 5-20 gün yaşlı genç dişilerden gelişmiş bireyler 50 gün yaşlı dişilerden gelişen bireylerden daha uygun olduğunu belirtmişlerdir. Anne yaşının populasyon gelişimini önemli ölçüde etkileyebileceğini ve pirinçbitinin benzer modelini ve zararlı yönetimi için önerilerinin olabileceğini belirtmişlerdir.

Parris ve ark. (2007), Zakkum afidi *Aphis nerii* Boyer de Fonscolombe (Hemiptera: Aphididae)'nin yaşama oranı üzerinde yoğunluk ve konukçu bitki türlerinin (*Asclepias syriaca* ve *Asclepias viridis*), anne yaşının etkilerini incelemişlerdir. Yaşlı annelerden üreyen döllerin "Lansing Etkisi" ile bağıntılı olarak yaşamlarının kısa süreli olduğunu belirtmişlerdir. Böylece yaşlı annelerden üreyen döllerin genç yaşta olgunlaştığını gözlemlemişlerdir. Anne yaşı arttıkça; *Asclepias syriaca* üzerinde yavruların ergin olma oranının azaldığını belirtmişlerdir. Ancak, *A. viridis* üzerinde orta yaşlı annenin döllерinin populasyon yoğunluğunun arttığını belirtmişlerdir.

Yılmaz ve ark. (2008), *D. melanogaster* (Diptera: Drosophilidae) ömür uzunluğu üzerinde anne yaşının etkilerini incelemişlerdir. Farklı anne yaşlarının populasyonlarından döllер türemiş ve yaşları elde etmişlerdir. Anne yaşının artmasıyla genellikle dölün ortalama ömür uzunluğunun azaldığı sonucunun görülmediğini belirtmişlerdir. Anne yaşının artmasıyla farklı döllерin yaşa özgü ölüm oranlarına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Genel olarak araştırmacılar çalışılmış populasyonların farklı coğrafik orjinine ait örneklerin farklı genetik varyasyon durumlarını gösterebileceğini düşünerek, bunun anne yaşına bağlı uzun ömürlülüğe sahip her bir özel populasyonun genetik zemin etkisini gösterebileceğini ileri sürmüşlerdir.

Agusti ve Gabarra (2009), *Dicyphus tamaninii* Wagner (Heteroptera: Miridae) predatörünün dölü üzerinde ergin yaşının ve böcek yoğunluğunun etkilerini araştırmışlardır. *D. tamaninii* üretimi ve ölüm oranı üzerine 2 farklı ergin yaşı ve 3 yoğunluğun (birey sayısı/kab) etkileri bir kitle üretimi yöntemini geliştirmek için değerlendirmişlerdir. Yetişkin yaşının ölüm oranı üzerinde bir etkisinin olduğunu

fakat son üretimde (ergin sayısı + nimf/dişi/gün) etkili olmadığını söylemişlerdir. Bunun aksine, kafeslerde ergin sayısındaki artış, son üretimde azalma olurken ölüm oranını artırdığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak bu doğal düşman için bir kitle yetiştirme yönteminin geliştirilmesi için son derece önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Bonte ve Clercq (2010), *O.laevigatus*'un üreme kapasitesine erkeklerin diyetinin ve yaşının etkisini araştırmışlardır. Test diyetler *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) ve yumurta sarısı tabanlı yapay diyet oluşturmuşlardır. Erkeklerin besin kaynağı ve yaşı onların çiftleştiği dişilerin üreme potansiyelini etkilediğini belirtmişlerdir. 0 günlük çiftleşmemiş erkek ile çiftleşmemiş dişinin çiftleştirilmesiyle; 8 günlük çiftleşmemiş erkek ile çiftleştirilmesiyle ile daha az döl ürettiğini belirtmişlerdir. *A. kuehniella* ile beslenen erkeklerin aksine, erkeğin yaşı doğurganlığı etkilemediğini belirtmişlerdir. *O. laevigatus*'un kitle üretimi için bulguların etkileri tartışıldığını belirtmişlerdir.

Omkar ve ark. (2010), *Coelophora saucia* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) gelinböceğinin üreme özellikleri hakkında dişi ve erkeğin çiftleşmesinde yaşın etkisi üzerine inceleme yapmışlardır. Çiftleşmede hem erkeğin hem de dişi yaşının etkili olduğu, aynı zamanda tüm üreme özelliklerine yani gelişme, üreme, ömür, döl süresi, preovipozisyon, ovipozisyon-postovipozisyon süreleri ve canlı kalma oranları üzerinde etkili olduğunu bulmuşlardır. Gelinböcekleri ile ilgili önceki çalışmaların aksine erkek yaşının sadece yumurta açılma yüzdesini etkilediğini saptamışlardır. Bu çalışmada elde edilen bilgilerle doğurganlık ve üreme dönemlerinde çiftleşmede erkek yaşının etkisi doğurganlık ve yumurta bırakma zamanının etkilenmesinin muhtemel olarak nedeni seminal proteinlerin değişimlerinden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Yüztaş ve ark. (2015), *Aphis fabae* Scopoli (Hemiptera: Aphididae)'nin gelişme, üreme, ömür, döl süresi, preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ve canlı kalma oranları üstünde anne yaşının etkilerini araştırmışlardır. Denemelerde 1, 6, 11 ve 16 gün yaşlarda annelerden alınan bireylerden oluşturulan dört farklı popülasyonu incelemişlerdir. Her bir deneme grubu 45 tekrardan

oluşturulmuş ve yaprakbiti için konukçu bitki olarak bakla bitkisi kullanmışlardır. Denemeler 27.5 ± 1 °C, 60 ± 5 orantılı nem 16:8 saat aydınlık koşullarının sağladığı iklim kabinlerinde sürdürmüşlerdir. Elde edilen sonuçlardan *A. fabae*'nin en gerçekçi yaşam çizelgesi parametrelerinin ilk hafta doğuran yavrularından oluşturulan denemelerden saptanabildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca *A. fabae*'nin ilk iki haftalık popülasyonlarının en yüksek zarar oluşturma potansiyeline sahip olduklarını belirtmişlerdir. Bu durumun zararlının parthenogenetik olarak çoğalmasından başka, üremenin ilk iki haftasında popülasyona dahil olan bireylerin yüksek üreme ve canlı kalma performansına sahip olmalarının da etkisiyle kısa sürede büyük popülasyonlar oluşturarak meydana getirdikleri büyük zararları daha iyi açıklanabileceğini belirtmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini *O. laevigatus* ve *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtaları oluşturmuştur. Çalışmanın diğer materyalleri ise stok kültür üretimi için 1.5 lt'lik şeffaf ağzı tülle kaplı plastik kaplar, plastik küvetler, petri kapları, taze fasulye, çeşitli numaralardaki yumuşak fırçalar, lastik ve kartonlardır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Üretim çalışmaları

3.2.1.1. *Ephestia kuehniella*'nın üretimi

Un güvesi (*E. kuehniella*) üretimi, Bulut ve Kılınçer (1987)'in yetiştirme yönteminden uyarlanmıştır. Un güvesi kültürü $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklıkta karanlık ortamda yetiştirilmiştir. Besin olarak 2:1 oranında karıştırılan buğday unu ve kepeği kullanılmıştır. Karışım böceklere verilmeden önce etüvde, 60°C sıcaklıkta, 3 saat süreyle steril edilmiştir. 0-24 saatlik, 74 mg ağırlığındaki (~4000 adet) un güvesi yumurtaları, 32x26x6 cm boyutlarındaki plastik küvetler içindeki 2000 g un ve kepek karışımına homojen bir şekilde dağıtılmıştır. Gelişimini tamamlayarak çıkış yapan kelebekler, aspiratör yardımıyla, etrafı tül ile kaplı yumurtlama kutularına alınmıştır. Kutular 44x30x7 cm boyutlarında ve tabanına beyaz kağıt döşenmiş plastik küvet içine yerleştirilerek, kelebek yumurtaları 24 saatte bir toplanmıştır.

3.2.1.2. *Orius laevigatus*'un üretimi

Orius laevigatus bireyleri $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık ve % 65 ± 5 orantılı nem, uzun gün aydınlatmalı (16:8 aydınlık:karanlık) ve 2000-2500 lux ışık şiddeti özelliklerine

sahip iklim odasında 10x15 ebatlarındaki plastik kavanozlarda üretilmiştir. *O. laevigatus* erginleri, su ihtiyacını karşılamak ve ergin dişi bireylerin yumurta bırakmasını sağlamak için, içerisine taze fasulye yerleştirilmiş plastik kavanozlara aktarılmıştır. Besin olarak *E. kuehniella* yumurtaları siyah karton üzerine saf su yardımıyla yapıştırılarak verilmiştir. *O. laevigatus*'un yumurta bıraktığı taze fasulyeler haftada iki kez kontrol edilerek nimf gelişimi için farklı kavanozlara aktarılmış ve yerine yeni taze fasulye verilmiştir. *E. kuehniella* yumurtalarının bulunduğu kartonlarda haftada iki kez değiştirilmiştir.

3.2.2. Deney yöntemi

3.2.2.1. Dişi yaşının etkisi

Gerekli yaşlardaki çiftleşmemiş *O. laevigatus* erginleri stok kültürden elde edilmiştir. 1, 5, 10, 15, 20 ve 30 gün yaşında çiftleşmemiş dişiler ile 5 gün yaşlı erkekler plastik petride (5.0x2.0 cm) bir kez çiftleştirilmiştir. Daha sonra, dişiler ayrılarak 5x5 cm ebatlarındaki kapak kısmı tül ile kaplanmış olan havalandırılmalı plastik kavanozlara konularak ölene kadar takip edilmiştir. Kavanozların içine besin olarak *E. kuehniella* yumurtası ve yumurta bırakma materyali olarak taze fasulye baklası yerleştirilmiştir. Her gün yapılan kontrollerde bırakılan yumurta sayısı kaydedilerek, taze fasulye baklası yenisi ile değiştirilmiş ve gerektiğinde besinde yenilenmiştir. Her bir yaş grubunda 10 tekerrürlü olarak denemeler kurulmuştur. Kontroller sonunda avcının preovipozisyon (çiftleşme ile ilk yumurtanın bırakılması arasındaki geçen süre), ovipozisyon (yumurta bıraktığı süre) ve postovipozisyon (dişinin son bıraktığı yumurta ile ölümü arasında geçen süre) süreleri ile dişi ömrü ve bıraktığı yumurta sayısı belirlenmiştir. Deneme, 25±1°C sıcaklık ve % 65±5 orantılı nem, uzun gün aydınlatmalı (16:8 aydınlık:karanlık) ve 2000-2500 lux ışık şiddeti özelliklerine sahip iklim odasında yürütülmüştür. Ergin döneme ait verilerden *O. laevigatus*'un yaşam çizelgesi oluşturulmuştur. Yaşam çizelgesinde (l_x) x yaştaki bireylerin 1'e göre canlılık oranını, (m_x) günlük dişi başına bırakılan yavru sayısını göstermektedir.

3.2.3. İstatistiksel analiz

Anne yaşının preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, dişi ömrü, bıraktığı yumurta sayısı ve üreme oranına etkileri arasındaki fark için varyans analizi (ANOVA) yapılarak, ortalamalar arasındaki fark TUKEY çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Üreme oranı sonuçlarına ArcSin transformasyonu uygulanmıştır.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Orius laevigatus'un dişilerinin farklı yaşlarda çiftleştirilmesinin üreme parametrelerine etkisi daha önce belirlenmemiştir. Bütün yaş grubundaki dişiler çiftleşmişlerdir. En fazla yumurta 1-15 yaş grubunda çiftleşmiş *O. laevigatus* dişilerinden, en az ise 30 yaşında çiftleşen dişilerden elde edilmiştir (Çizelge 4.1.). Bırakılan yumurta sayısında dişilerin çiftleşme yaşına göre önemli farklılık olduğu belirlenmiştir ($F=9.03$; $P<0.0001$). Farklı yaş gruplarında çiftleşmiş *O. laevigatus*'un yumurta açılım oranları arasında önemli fark bulunmamıştır ($X^2=10.095$; $P=0.0726$) ancak 30 yaş grubunda diğer yaş gruplarına göre daha az olduğu belirlenmiştir. Üreme periyodları açısından, farklı yaş gruplarında çiftleştirilen dişilerin preovipozisyon ($F=0.97$; $P=0.4441$) ve postovipozisyon ($F=0.79$; $P=0.5587$) süreleri arasında önemli fark bulunmazken, ovipozisyon ($F=7.89$; $P<0.0001$) süreleri arasında önemli fark olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.). Farklı yaş gruplarında çiftleşen dişilerin ovipozisyon süreleri 20 yaş grubundan itibaren dişi yaşının artması ile önemli miktarda azalmış, en düşük ise 30 yaş grubunda gerçekleşmiştir. Üreme oranı dişi yaşının artması ile 20 yaştan sonra önemli derecede ($F=15.66$; $P<0.0001$) azalmıştır (Çizelge 4.1.). Ömür uzunluğu ise dişinin çiftleşme yaşı ile önemli miktarda ($F=2.48$; $P<0.0428$) artış göstermiş, en kısa 1 gün yaşında çiftleşen dişilerde en uzun ise 30 gün yaşında çiftleşen dişilerde sürmüştür (Çizelge 4.2.).

Farklı yaşlarda dişilerin çiftleşmesi, bırakılan yumurta sayısı, ovipozisyon süresi, ömür ve üreme oranı gibi üreme parametrelerinde önemli derecede farklılık meydana getirmiştir. Genç yaşlarda (1-15 gün) çiftleşmiş dişilerin daha fazla yumurta bıraktıkları belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. *Orius laevigatus*'un üreme parametrelerine dişinin çiftleşme yaşının etkileri

Çiftleşme zamanındaki diş yaş (gün)	Bırakılan yumurta (adet)	Yumurta açılım oranı (%)	Üreme oranı (Yumurta sayısı/ovipozisyon süresi)
1	180.0±29.01a*	98.15	7.2±0.41 a
5	170.8±19.53 a	94.91	7.8±0.42 a
10	135.8±19.44 ab	95.17	7.8±0.43 a
15	149.6±25.28 ab	94.68	7.5±0.72 a
20	80.5±15.22 bc	95.83	5.7±0.76 a
30	19.5±6.50 c	87.76	2.1±0.62 b
	F=9.03 P<0.0001	X ² =10.095 P=0.0726	F=15.66 P<0.0001

*Her bir sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (P<0.05). Karşılaştırmalarda TUKEY çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

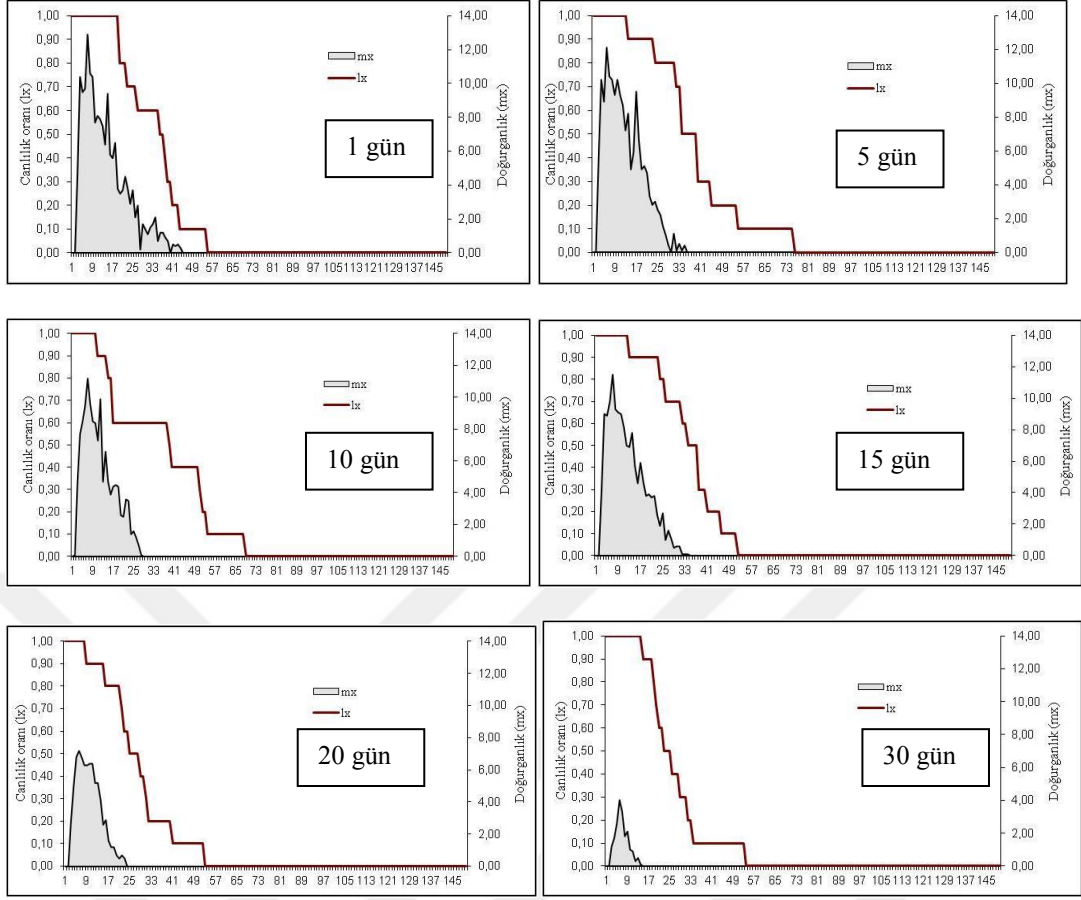
Çizelge 4.2. *Orius laevigatus*'un üreme parametrelerine dişinin çiftleşme yaşının etkileri

Çiftleşme zamanındaki diş yaş (gün)	Preovipozisyon süresi (gün)	Ovipozisyon süresi (gün)	Postovipozisyon süresi (gün)	Dişi ömrü (gün)
1	1.1±0.10 a	24.4±3.50 a	6.8±2.31 a	33.3±3.65 b
5	1.2±0.20 a	21.9±2.33 ab	14.3±6.01 a	42.4±5.39 ab
10	0.9±0.10 a	17.4±2.25 ab	16.2±5.28 a	44.5±6.42 ab
15	1.1±0.15 a	19.5±2.28 ab	11.8±2.72 a	47.4±3.58 ab
20	1.5±0.27 a	13.0±1.63 bc	11.6±3.51 a	46.1±3.94 ab
30	1.1±0.33 a	6.1±1.53 c	8.4±2.07 a	55.3±3.52 a
	F=0.97 P=0.4441	F=7.89 P<0.0001	F=0.79 P=0.5587	F=2.48 P<0.0428

*Her bir sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (P<0.05). Karşılaştırmalarda TUKEY çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Bu çalışmaya benzer olarak Omkar ve ark. (2010), bir Coccinellidae türü olan *C. saucia*'nın farklı yaşlarda çiftleşen dişilerin üreme parametrelerinde preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, bırakılan yumurta sayısı ve yumurta açılım oranında önemli seviyede farklılıkların olduğunu bildirmişlerdir. Mishra ve Omkar (2004), afitle beslenen bir Coccinellidae türü olan *P. dissecta*'nın üreme performansı üzerinde anne yaşının yumurta sayısını ve ovipozisyon öncesi periyodunu büyük oranda etkilediğini belirlemişlerdir. Fox (1993), *C. maculatus*'un anne yaşının artmasıyla birlikte yumurta bırakma oranının azaldığını bildirmiştir. Kiritani ve Kimura (1967), *N. viridula* anne yaşının ilerlemesiyle yumurta sayısının azalmış olduğunu belirtmişlerdir. Uçkan ve Gülel (2002) *Apanteles galleriae* (Hym., Braconidae)'nin yaşa bağlı olarak yumurta sayısında azalma olmasının nedeninin yaşlanma ile fizyolojik aktivitenin azalmasından olabileceğini bildirmişlerdir.

Orius laevigatus'un farklı yaşlardaki çiftleşmiş dişilerinin canlılık oranı ve dişi bireylerin günlük bıraktıkları yumurta sayıları Şekil 4.1.'de verilmiştir. Dişi bireyler yumurtalarının çoğunu çiftleştikten sonraki ilk günlerde bırakmış olup bu günlerden sonra hem yumurta sayısı düşmüş hem de bireylerde ölümler görülmeye başlamıştır. Denemenin gerçekleştiği tüm dişi yaşlarında ergin canlılık oranında ovipozisyon periyodunun sonuna doğru hızlı bir düşüş görülmüştür. Benzer sonuçlar *E. kuehniella* yumurtalarında beslenen *A. minki* (Yanik ve Unlu, 2010) ve *O. niger* (Baniameri ve ark., 2005) ergin dişileri için de gerçekleştiği çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Dişi başına günde bırakılan en yüksek ovipozisyon oranı (m_x) 1, 5, 10, 15, 20 ve 30 gün yaşında çiftleştirilen dişilerde sırasıyla 12.9 adet (7. gün), 12.10 adet (6.gün), 11.2 adet (7.gün), 11.5 adet (7.gün), 7.20 adet (6.gün) ve 4.0 adet (6.gün) olarak gerçekleşmiş, bundan sonrada giderek azalmıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4.1. *Orius laevigatus*'un farklı yaşlardaki çiftleşmiş dişilerinin canlılık oranı (I_x) ve günlük dişi başına bıraktıkları yumurta sayıları (m_x).

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Orius laevigatus'un dişilerinin farklı yaşlarda çiftleştirilmesinin üreme parametrelerine etkisi daha önce belirlenmemiştir. Bütün yaş grubundaki dişiler çiftleşmişlerdir. En fazla yumurta 1-15 yaş grubunda çiftleşmiş *O. laevigatus* dişilerinden, en az ise 30 yaşında çiftleşen dişilerden elde edilmiştir. Farklı yaş gruplarında çiftleşmiş *O. laevigatus*'un yumurta açılım oranları arasında önemli fark bulunmamıştır ancak 30 yaş grubunda diğer yaş gruplarına göre daha az olduğu belirlenmiştir. Üreme periyodları açısından, farklı yaş gruplarında çiftleştirilen dişilerin preovipozisyon ve postovipozisyon süreleri arasında önemli fark bulunmazken, ovipozisyon süreleri arasında önemli fark olduğu tespit edilmiştir. Farklı yaş gruplarında çiftleşen dişilerin ovipozisyon süreleri 20 yaş grubundan itibaren dişi yaşının artması ile önemli miktarda azalmış, en düşük ise 30 yaş grubunda gerçekleşmiştir. Üreme oranı dişi yaşının artması ile giderek azalmıştır. Ömür uzunluğu ise dişinin çiftleşme yaşı ile önemli miktarda artış göstermiş, en kısa 1 gün yaşında çiftleşen dişilerde en uzun ise 30 gün yaşında çiftleşen dişilerde sürmüştür.

Farklı yaşlarda dişilerin çiftleşmesi, bırakılan yumurta sayısı, ovipozisyon süresi, ömür ve üreme oranı gibi üreme parametrelerinde önemli derecede farklılık meydana getirmiştir. Genç yaşlarda (1-15 gün) çiftleşmiş dişilerin daha fazla yumurta bıraktıkları belirlenmiştir.

Orius laevigatus'un farklı yaşlardaki çiftleşmiş dişilerinin canlılık oranı ve dişi bireylerin günlük bıraktıkları yumurta sayıları değerlendirildiğinde, dişi bireyler yumurtalarının çoğunu çiftleştikten sonraki ilk günlerde bırakmış olup bu günlerden sonra hem yumurta sayısı düşmüş hem de bireylerde ölümler görülmeye başlamıştır. Denemenin gerçekleştiği tüm dişi yaşlarında ergin canlılık oranında ovipozisyon periyodunun sonuna doğru hızlı bir düşüş görülmüştür. Dişi başına günde bırakılan

en yüksek ovipozisyon oranı (m_x) 1, 5, 10, 15, 20 ve 30 gün yaşında çiftleştirilen dişilerde sırasıyla 12.9 adet (7. gün), 12.10 adet (6.gün), 11.2 adet (7.gün), 11.5 adet (7.gün), 7.20 adet (6.gün) ve 4.0 adet (6.gün) olarak gerçekleşmiş, bundan sonrada giderek azalmıştır.

5.2. Öneriler

Mohaghegh ve ark. (1998), *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae) predatörünün performansını etkileyen anne yaşının ve yumurta ağırlığının etkilerini araştırdığı çalışma sonucunda biyolojik mücadele programlarında bu predatörün kitle üretimi için, genç anne-baba (2-4 haftalık) tercih edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Faydalı böceklerin kitle üretiminde anne yaşının etkilerinin bilinmesi sayesinde üretimi yapılan böceğin en etkili yaş aralığının belirlenmesi önem arz etmektedir. Böylelikle hem en uygun salım zamanının belirlenmesi hem de kitle üretimde işgücü ve üretim masraflarının ekonomik olarak düzenlenerek üretimin yapılmasını sağlayacaktır. Bu çalışma sonucunda *O. laevigatus*'un kitle üretiminde 15 gün yaşa kadar çiftleşmiş genç dişilerin kullanılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- ANONİM, 2007. Tarım Kütüphanesi. www.tarimkutuphanesi.com, Erişim Tarihi: 6 Şubat 2016.
- AGUSTI, N. and GABARRA, R., 2009. Effect of adult age and insect density of *Dicyphus tamaninii* Wagner (Heteroptera: Miridae) on progeny. J Pest Sci, 82: 241-246.
- BANIAMERI, V., SOLEIMAN-NEJADIAN, E, and MOHAGHEGH, J., 2005. Life table and age-dependent reproduction of the predatory bug *Orius niger* Wolff (Heteroptera: Anthocoridae) at three constant temperatures: a demographic analysis. Appl. Entomol. Zool., 40 (4): 545–550.
- BİRİŞİK, N., KÜTÜK, H., KARACAOĞLU, M., YARPUZLU, F., İSLAMOĞLU, M. ve ÖZTEMİZ, S., 2013. Teoriden Pratiğe Biyolojik Mücadele. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara, 226s.
- BONTE, M. and CLERCQ, P. D., 2010. Influence of male age and diet on reproductive potential of *Orius laevigatus* (Hemiptera: Anthocoridae). Ann. Entomol. Soc. Am., 103 (4): 597-602.
- BULUT, H. ve KILINÇER, N., 1987. Yumurta paraziti *Trichogramma* spp. (Hym.: Trichogrammatidae)'nin un güvesi (*Ephestia kuehniella* Zell.) (Lep.: Pyralidae) yumurtalarında üretimi ve konukçu-parazit ilişkileri. Türkiye I. Entomoloji Kongresi, s. 13-16, İzmir.
- CHAMBERS, R. J., LONG, S. and HELYER, N. L., 1993. Effectiveness of *Orius laevigatus* (Hemiptera: Anthocoridae) for the control of *Frankliniella occidentalis* on cucumber and pepper in the UK. Biocontrol Sci. Technol., 3: 295-307.
- FOX, CHARLES M., 1993. The influence of maternal age and mating frequency on egg size and offspring performance in *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). Oecologia., 96: 139-146.
- KIRITANI, K. and KIMURA, K., 1967. Effects of Parental Age on the Life Cycle of the Southern Green Stink Bug, *Nezara viridula* L. (Heteroptera: Pentatomidae). Appl. Ent. Zool. 2(2): 69-78.
- LEON-BECK, M., and COLL, M., 2009. The mating system of the Flower bug *Orius laevigatus*. Biol. Control, 50: 199-203.
- LI, S.Y., SIROIS, G., LEE, D.D., MAURICE, C. and HENDERSON, D.E., 1993. Effects of female mating status and age on fecundity, longevity and sex ratio in *Trichogramma minutum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). J. Entomol. Soc. Brit. Columbia, 90: 61-65.
- MENDES, S. M., BUENO, V.H.P. and LÍVIA, C. M., 2003. Influence of the presence/absence of males in the oviposition of *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae). IOBC WPRS Bull., 26: 143-146.
- MISHRA, G., and OMKAR, 2004. Influence of parental age on reproductive performance of an aphidophagous ladybird, *Propylea dissecta* (Mulsant). Blackwell Verlag, Berlin, JEN, 128 (9/10): 605-609.
- MOHAGHEGH, J., DE CLERCQ, P. and TIRRY, L., 1998. Maternal age and egg weight affect offspring performance in the predatory stink bug *Podisus nigrispinus*. BioControl, 43: 163-174.

- MONTSEERRAT, M., ALBAJES, R. and CASTANAE', C., 2000. Functional response of four heteropteran predators preying on greenhouse whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) and Western Flower thrips (Thysanoptera: Thripidae). *Environ. Entomol.*, 29: 1075-1082.
- OMKAR, SATYENDRA, K. S. and KALPANA, S., 2006. Effect of age on reproductive attributes of an aphidophagous ladybird, *Cheilomenes sexmaculata*. *Insect Science*, 13: 301-308.
- OMKAR, SATYENDRA, K. S. and GEETANJALI, M., 2010. Parental age at mating affects reproductive attributes of the aphidophagous ladybird beetle, *Coelophora saucia* (Coleoptera:Coccinellidae). *Eur. J. Entomol.*, 107: 341-347.
- OPIT, G.P and THRONE, J. E., 2007. Influence of maternal age on the fitness of progeny in the Rice Weevil, *Sitophilus oryzae*. *Environ. Entomol.*, 36(1): 83-89.
- ÖZTEMİZ, S., 2008. Organik tarımda biyolojik mücadele. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(2): 19-27.
- PARRIS, M. A., ZEHNDER, C. B. and HUNTER, M. D., 2007. Effects of Maternal Age and Environment on Offspring Vital Rates in the Oleander Aphid (Hemiptera:Aphididae). *Environ. Entomol.*, 36(4): 910-917.
- PERVEZ, A., OMKAR and RICHMOND, A. S., 2004. The influence of age on reproductive performance of the predatory ladybird beetle, *Propylea dissecta*. *Journal of Insect Science*, 4:22.
- PRIEST, N. K., MACKOWIAK, B. and PROMISLOW, D. E., 2002. The role of parental age effects on the evolution of aging. *Evolution.*, 56(5): 927-935.
- SRIVASTAVA, S. and OMKAR, 2004. Age-specific mating and reproductive senescence in the seven-spotted ladybird, *Coccinella septempunctata*. *JEN*, 128(6):452-458.
- UÇKAN, F. and GÜLEL, A., 2002. Age-related fecundity and sex ratio variation in *Apanteles galleriae* (Hym., Braconidae) and host effect on fecundity and sex ratio of its hyperparasitoid *Dibrachys boarmiae* (Hym., Pteromalidae). *J. Appl. Ent.*, 126: 534-537.
- UYGUN, N., ULUSOY, M. R. ve SATAR, S., 2010. Biyolojik mücadele. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 1(1):1-14.
- VENZON, M., JANSSEN, A. and SABELIS, M. W., 2002. Prey preference and reproductive success of the generalist predator *Orius laevigatus*. *Oikos*, 97: 116-124.
- YANIK, E. and UNLU, L., 2010. The effects of different temperatures and relative humidity on the development, mortality and nymphal predation of *Anthocoris minki*. *Phytoparasitica*, 38 (4): 327-335
- YILMAZ, M., OZSOY, E.D. and BOZCUK, A.N., 2008. Maternal age effects on longevity in *Drosophila melanogaster* populations of different origin. *Biogerontology*, 9(3): 163-168.
- YÜZTAŞ, G., KARACA, İ. ve ÖZGÖKÇE, M. S., 2015. *Aphis fabae* Scopoli (Hemiptera: Aphididae)' nin bakla üstünde üreme ve gelişmesinde anne yaşının etkileri. *Türk. entomol. derg.*, 39(1): 67-77.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ceyhan SÖNMEZ
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : BİNGÖL 28.08.1989
Telefon :
Faks :
e-mail : bitkikoruma_ceyhan@outlook.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Atatürk Lisesi, Merkez, Bingöl	15.06.2006
Üniversite	: Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Şanlıurfa	02.07.2014
Yüksek Lisans	: Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitkikoruma Anabilim Dalı, Haliliye, Şanlıurfa	30.05.2016

UZMANLIK ALANI: Entomoloji Bilim Dalı

YABANCI DİLLER: İngilizce

YAYINLAR

KAYGAN, E., KAPLAN, E., ÇIKMAN, E., SÖNMEZ, C., İZOL, D. G. ve GÜMÜŞ, H., 2015. Banker bitkilerin biyolojik mücadelede kullanımı. GAP VII. Tarım Kongresi, Şanlıurfa, s.44-46.

İZOL, D. G., KAYGAN, E., TAGALDEEN, A., YÜCEL, A., ÇIKMAN, E., KAPLAN, E., GÜMÜŞ, H. ve SÖNMEZ, C., 2015. Zararlı böceklere karşı eterik yağların kullanılması. GAP VII. Tarım Kongresi, Şanlıurfa, s.52-55.