

Predatör böcek *Orius laevigatus* (Fieber) (Heteroptera: Anthocoridae)'un yumurtlaması üzerine konukçu bitki etkisi¹

Ceylan ARSLAN², Nimet Sema GENÇER²

Host plant effects on the fecundity of *Orius laevigatus* (Fieber) (Heteroptera: Anthocoridae)

Abstract: In this study, the effect of host plant on the fecundity of the predator *Orius laevigatus* was investigated. Bean (*Phaseolus vulgaris*), curly leaf parsley (*Petroselinum crispum*), red pepper (*Capsicum annuum*), lavender (*Lavandula officinalis*) and honeysuckle (*Lonicera x purpusii*) were used as host plants. They were used singly and all combined. The tests were conducted in a climate chamber at 25±5°C and 65±5% RH, with a photoperiod of 16 L: 8 D. As an insect food, *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) and *Artemia* sp eggs were used. The trial was conducted with five replications. *Orius laevigatus* laid eggs on curly leaf parsley (42.3%) in the single plant experiment. This was followed by pepper (29.7%) and bean (11.8%) plants. When the plants were combined, the majority of *O. laevigatus* laid eggs on the pepper plants (53.0%), followed by beans (31.6%) and curly leaf parsley (8.4%). When the interaction between single and multiple applications and plants was evaluated in terms of the number of eggs laid, the difference was statistically significant (F4,40 = 4.0, P = 0.0077). In conclusion, the predator preferred to lay eggs on curly leaf parsley and pepper plants.

Keywords: *Orius laevigatus*, pepper, bean, fecundity, biological control

Öz: Bu çalışmada *Orius laevigatus*'un yumurtlaması üzerinde konukçu bitkilerin etkisi araştırılmıştır. Fasulye (*Phaseolus vulgaris*), kıvrıkcık yapraklı maydanoz (*Petroselinum crispum*), kırmızı acı biber (*Capsicum annuum*), lavanta (*Lavandula officinalis*), beyaz çiçekli hanımeli (*Lonicera x purpusii*) bitkileri konukçu bitki olarak kullanılmıştır. Konukçu bitkiler tekli ve hepsi bir arada olmak üzere kullanılmıştır. Deneme 25±5°C, 65±5% orantılı nem ve 16 A: 8 K koşullarına sahip iklim kabininde yürütülmüştür. Böcek besini olarak ise içerisinde *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) ve *Artemia* sp. yumurtasının bulunduğu besin kullanılmıştır. Deneme 5 tekerrürlü olarak

¹ Bu çalışma birinci yazarın lisans bitirme çalışmasının bir bölümüdür.

²Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Bursa
Sorumlu yazar(Corresponding author) e-mail:nsgencer@uludag.edu.tr
Alınış (Recieved): 29.05.2017 Kabul edilmiş (Accepted): 30.10.2017

yürütülmüştür. Yapılan çalışmada bitkiler tek olarak kullanıldıklarında *O. laevigatus* 'un toplam yumurtaların % 42,3'sini kıvrıkcık yapraklı maydanoz bitkisine bıraktığı görülmüştür, bunu biber (% 29,7) ve fasulye (% 11,8) izlemiştir. Bitkilerin hepsinin bir araya konduğu bitki tercihi denemesinde ise *O. laevigatus* yumurtalarının çoğunu biber bitkisine bırakmıştır (% 53,0), bunu fasulye (% 31,6) ve kıvrıkcık yapraklı maydanoz (% 8,4) takip etmiştir. Tekli ve çoklu uygulamalar ile bitkiler arasındaki interaksyon yumurta sayısı açısından değerlendirildiğinde aradaki fark istatistiki açıdan önemlidir ($F_{4,40} = 4.0$, $P = 0.0077$). Çalışmanın sonucunda predatör böceğin kıvrıkcık yapraklı maydanoz ve biber bitkisini yumurtlamak için çok tercih ettiği anlaşılmaktadır.

Anahtar kelimeler: *Orius laevigatus*, biber, fasulye, yumurta verimi, biyolojik mücadele

Giriş

Anthocoridae familyası türleri “küçük korsan tahtakuruları” veya “çiçek tahtakuruları” adıyla bilinmekte olup, nimf ve erginlerinin avcı olduğu, çoğunlukla çiçekler üzerinde bulunduğu, buralardaki yaprakbiti, kabuklu bit, psillid, akar, trips, cüce ağustos böcekleri, beyazsinekler ve benzeri yumuşak vücutlu böceklerle beslendiği bilinmektedir (Lodos,1986). Anthocorid türlerden biri olan *Orius laevigatus* (Fieber) biyolojik mücadele programlarında başarılı olarak kullanılan türlerden biridir (Coll *et al.*, 2007). Ülkemizde yapılan survey çalışmalarında *Orius* cinsine ait birçok tür belirlenmiştir. Uygun ve ark.(1993) Güneydoğu Adanadolu Bölgesinde (GAP) yaptıkları faunistik çalışmada pamuk ekim alanlarında avcı heteropterlerden Anthocoridae familyasına ait *Orius minutus* (Linnaeus), *Orius horvathi* (Reuter) ve *Orius niger* (Wolff) türlerinin bulunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca Akdeniz Bölgesinde *O. laevigatus* (Fieber), *O. niger* türü saptanmıştır (Zeren & Düzgüneş, 1983; Bulut & Göçmen, 2000). Güneydoğu Anadolu Bölgesi pamuk ekim alanlarında *Orius albidipennis* (Reuter), *O. horvathi*, *Orius vicinus* (Ribaut), *O. niger* ve *O. laevigatus* olmak üzere toplam 5 tür belirlenmiştir (Büyük, 2008). Bundan başka *Orius* türlerinin biyolojisi ile ilgili dünyada ve ülkemizde birçok çalışma yapılmıştır (Tommasini & Nicoli, 1994; Chyzik *et al.*,1999; Cocuzza *et al.*,1997; Fritsche & Tamo, 2000, Carvalho *et al.* 2005; Keçeci, 2005; Büyük & Kazak, 2010).

Anthocorid türlerle (*Orius* spp.) *F.occidentalis*'e karşı etkili bir mücadele yapılmakla birlikte tüm ürünlerde ve her koşulda başarılı olunamamaktadır (Dissevelt *et al.*, 1995; Jacobson, 1997; Jarosi *et al.*, 1997). Hulshof *et al.* (2003) thripslerin biyolojik mücadelesinin kolay olmadığını ve bunun başarısının bitkiye bağlı olduğunu belirtmektedir. Bitkinin doğal düşmanın üzerinde yaşamını ve neslin devamını sürdürebileceği bir bitki olması önemlidir. Bitki çeşidinin hem zararlı hem de doğal düşman için etkisi bulunmaktadır.

Predatörlerin yumurtlama yeri tercihi veya uygunluğu ile ilgili olarak ekili alanlarda bulunan farklı bitki türleri ile ilgili yapılan çalışmalar fazla bulunmamaktadır. Bununla birlikte predatörlerin ovipozisyon tercihleri biyolojik mücadelenin korunması açısından kritik önem taşımaktadır. Doğal düşmanların

tarımsal alanlarda bulunan zararlılar üzerinde en kısa zamanda etkili olabilmesi kısmen onların ekili alanlarda üreyebilmelerine bağlıdır (Cottrell & Yeargan, 1998; Shaltiel & Coll, 2004).

Predatör böcekler yumurtlamak için uygun yeri belirlemede bazı işaretler kullanmaktadır. İşaretlerle ilgili çalışmaların çoğu av kaynaklı olup, av yoğunluğu veya avın yaydığı semiokimyasalları içermektedir (Anderson, 1962; Coderre et al., 1987; Lucas & Brodeur, 1999). Bunlara ek olarak, doğal düşmanlar bitkisel özellikleri kullanarak yumurtlama yeri seçmekte ve bazı durumlarda bitkisel özellikler av kaynaklı faktörlerin önüne geçebilmektedir (Griffin & Yeargan, 2002 a, b; Atakan, 2012). Bitkisel özellikler arasında bitkinin büyüklüğü, kokusu, doku kalınlığı, primer ve sekonder metabolitler bulunabilmektedir (Schoonhoven, et al., 2005). Bundan başka dişi böcekler yumurtlama yerini seçerken yavrularının büyüüp gelişebileceği besini rahat bulabileceği ve doğal düşmanlardan zarar görmeyeceği yerleri seçmektedir. (Hamed & Khattak, 1985; Gmeinbauer & Crailsheim, 1993).

Anthocorid predatör olan *O. insidiosus* (Say) belirli bitki türleri ve bitkilerdeki yumurtlama yerleri ile ilgili olarak farklı yumurtlama tercihi göstermektedir (Askari & Stern, 1972; Isenhour & Yeargan, 1982; Coll, 1996; Richards & Schmidt, 1996; Shaltiel & Coll, 2004). Bu türün dişileri yumurtlamada trikom yoğunluğu, epidermal kalınlığı, turgor ve yumurtlama yerinin şekli gibi fiziksel özellikleri kullanmaktadır (Shapiro & Ferkovich, 2006; Lundgren et al., 2008). Bu durumda belli bitki dokularını tercih etmeye yönelmektedirler ve bazı bitki türlerini tercih etmektedirler (Isenhour & Yeargan, 1982; Lundgren et al., 2008; Coll, 1996; Lundgren & Fergen, 2006). Bununla birlikte, çoğu anthocorid tarafından yumurtlama için davranış ve işaretlerin kullanıldığı belirtilmektedir (Lundgren & Fergen, 2006). Bu türlerin popülasyonlarının üreme yeteneği ve avını baskı altına alması gibi konular hala tam olarak anlaşılabilmiştir.

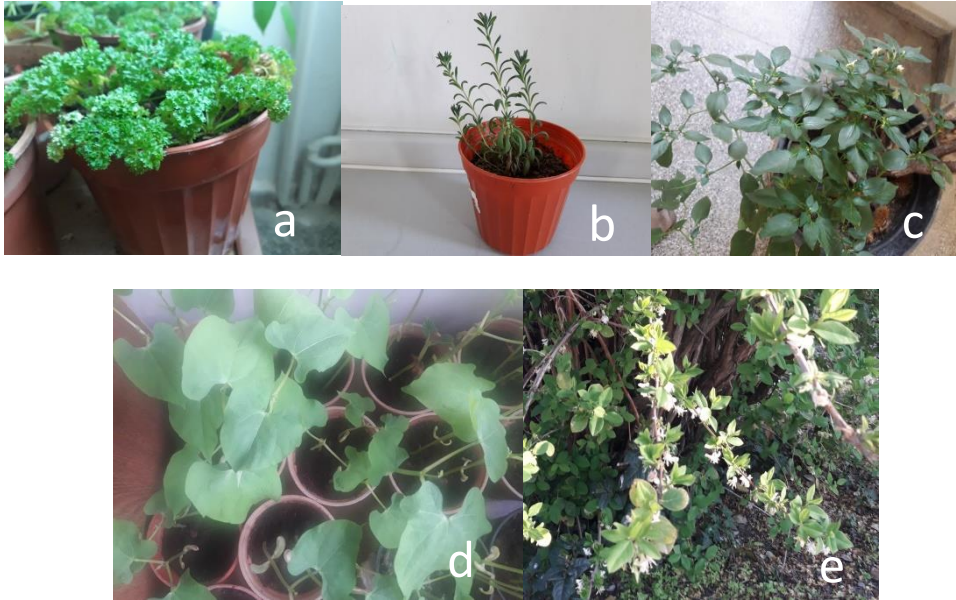
Bu çalışmada, *O. laevigatus*'un yumurtlaması üzerine konukçu bitki etkisi, 3 adet kültür bitkisi ve 2 adet süs bitkisi kullanılmış ve predatör böceğe suni besin verilerek çalışılmıştır. Ayrıca predatör böceğe bir seçenek verildiğinde veya tüm seçenekler verildiğinde yumurtlama tercihinin ne olduğu araştırılmıştır. Bu sayede elde edilecek veriler ile predatör böceğin salım yapıldığı alanlarda farklı bitkilere yumurtlaması sağlanarak, yumurtlama kapasitesinin artırılması hedeflenmiştir. Ayrıca buna benzer çalışmalara da ışık tutacağı düşünülmektedir.

Materyal ve yöntem

Bu çalışma Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Entomoloji laboratuvarında Şubat-Nisan ayları arasında yürütülmüştür.

Konukçu bitkiler

Çalışmada *Orius laevigatus*'un yumurtlama yeri için fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) (Fabaceae) (Magnum), kıvrıkcık yapraklı maydonoz (*Petroselinum crispum*, Apicaceae), kırmızı acı biber (*Capsicum annuum* L.), lavanta (*Lavandula officinalis* L.), beyaz çiçekli hanımeli (*Lonicera x purpusii*) bitkileri konukçu bitki olarak kullanılmıştır (Şekil 1). Bunlardan fasulye, lavanta, biber ve maydonoz plastik saksılarda (12x11cm) oda sıcaklığında yetiştirilmiştir. Fasulye tohumu May Tohum şirketinden, biber, lavanta ve maydonoz fideleri Marmara Fide şirketinden sağlanmıştır. Beyaz çiçekli hanımeli bitkisi ise U.Ü.Ziraat Fakültesi bahçesinde çalı formunda bir süs bitkisi olup, denemede bitkinin 5-10 cm uzunluğunda üzerinde genç yaprakları bulunan sürgünler kullanılmıştır.



Şekil 1. Denemede kullanılan bitki çeşitleri: a) kıvrıkcık maydanoz b) lavanta c) kırmızı acı biber d) fasulye e) beyaz çiçekli hanımeli

Figure 1. Plant varieties used in experiment: a) curly parsley b) lavender c) red pepper d) bean e) white flower honeysuckle

Böcek ve besin

O.laevigatus ve böcek besini Antalya'da bulunan Koppert biyolojik sistemler firmasından satın alınmıştır. Bir kutusunda 500 adet *O.laevigatus*'a ait birey bulunmaktadır. Bunların %90'ı yeni ergin olmuş erkek ve dişi bireyler olup, geri kalanı 4.-5. dönem nimflerdir (Şekil 2). Ayrıca predatör böceklerin kutular içerisinde buldukları sürede canlılıklarını sürdürebilmeleri açısından kutular

içerisine bitki kavuzları ve bir miktar böcek besini (*Ephestia* yumurtası+*Artemia* sp.yumurtası) bulunmaktadır. Bundan başka böceğin hava almasını sağlamak üzere kutunun kapağında havalandırma kısmı bulunmaktadır. Böcek besin kutusu ise 100ml olup, içerisinde 10 gr *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtası ve 50gr *Artemia* sp. yumurtası karışık halde bulunmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. *Orius laevigatus* bireylerine ve suni besine (Entofood) ait ambalaj kutuları
Figure 2. Packaging containers of *Orius laevigatus* individuals and artificial food (Entofood)

Yetiştirme kabı ve diğer malzemeler

Predatör böceğin yumurtlaması için şeffaf plastik kaplar (20cm uzunluk x 16cm genişlik x 5 cm yükseklik) kullanılmıştır (Şekil 3). Yetiştirme kabının kapağında ise havalandırmayı sağlayabilmek için şifon örtü yapılandırılmış (6x4cm) bir bölüm bulunmaktadır. Denemede ayrıca bitkilerin içine konduğu penisilin şişeleri, besinin konulduğu cam petripler (5cm çapında), pens, suluboya fırçası, cam tüp, pamuk, mukavva karton vb. gibi malzemeler kullanılmıştır. Ayrıca yumurta sayımları stereomikroskop kullanılarak yapılmıştır.

O.laevigatus'un yumurtlaması üzerine konukçu bitki etkisi

Denemeye başlamadan önce *O. laevigatus*'un bir iki günlük yeni ergin olmuş erkek (♂)ve dişi (♀) bireyleri ayrılmış (Şekil 4) ve ağzı şifon ile kapatılmış cam tüpler içerisine konmuştur. Daha sonra fasulye ve biber bitkisinden birer yaprak olmak üzere alınmış, diğer konukçulardan ise 4-5 cm olacak şekilde bitki kısımları alınarak içerisinde su bulunan küçük şişelere konulmuş ve böceğin şişenin içerisine düşmemesi için ağzı pamuk ile sıkıştırılmıştır. Böcek besini cam petripler içerisine yeterli miktarda olmak üzere konmuştur. Ayrıca böceklerin saklanma ihtiyacını karşılamak üzere (1x5cm) mukavvalar kullanılmıştır.



Şekil 3. Böcek yetiştirmede kullanılan şeffaf plastik kutular
Figure 3. Transparent plastic containers used for insect rearing

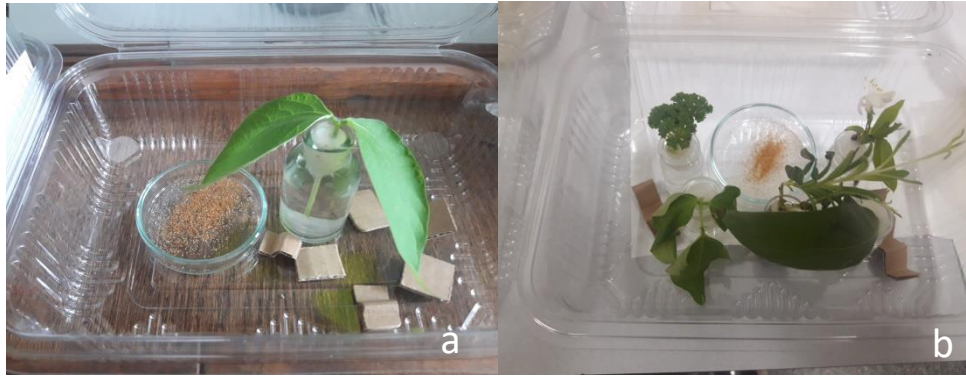
Predatör böceğin yumurtlamasında bitkiler tek tek ve hepsi bir arada olmak üzere denemeye alınmıştır. Böceğin yumurtlamasında bitki çeşidi tek başına kullanıldığında, her yetiştirme kabına bir bitki türü, böcek besini, 2-3 adet mukavva ve son olarak bir dişi, bir erkek birey konularak kabın kapağı kapatılmıştır (Şekil 5 a). Deneme 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Predatör böceğin yumurtlama tercihini izlemek için 5 adet bitki çeşidinin aynı yetiştirme kabı içerisinde kullanıldığında bitkilerin hepsi bir yetiştirme kabı içerisine konmuştur. Aynı şekilde besin, saklanma yeri ve bir çift predatör böcek deneme kutusunun içerisine konularak denemeye alınmıştır (Şekil 5 b). Bitki dokusu içerisine bırakılan yumurtalar iki gün arayla sayılmış, dişiler ölünceye kadar sayımlara devam edilmiştir. Bitkiler her yumurta sayımı yapıldıktan sonra değiştirilmiştir. Denemeler 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Deneme $25\pm 5^{\circ}\text{C}$, $65\pm 5\%$ Orantılı nem ve 16 A: 8 K koşullarına sahip iklim kabininde yürütülmüştür.



Şekil 4. *Orius laevigatus*'un erkek(♂) ve dişi (♀) bireyleri
Figure 4. Male (♂) and female (♀) individuals of *Orius laevigatus*



Şekil 5. Tekli konukçu bitki denemesi (a), Çoklu konukçu bitki denemesi(b)
Figure 5. Single host plant experiment (a), Multiple host plant experiment (b)

İstatistikî değerlendirmeler

Yumurta sayıları üzerine çok yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Elde edilen yumurta sayılarına göre yumurta bırakılan bitki türleri tekli bitki ve çoklu bitki kapları arasındaki farklılıkların belirlenmesinde $p= 0.05$ düzeyinde LSD (Least Significant Differences) testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizler JMP[®] v7.0 programı kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular ve tartışma

Orius laevigatus yumurtalarını fasulye ve biber bitkisinde çoğunlukla yaprağın altında bulunan orta damar ve yan damarlar üzerine, maydanozda çoğunlukla sap kısmına bırakmış (Şekil 6 a), lavanta bitkisinde gövdeye, beyaz çiçekli hanımeli ise çiçek tablası (Şekil 6 b), çiçek sapı ve açılmamış çiçek tomurcuğuna bitki dokusu içerisine batırarak yumurtanın sadece ağız kısmı bitkinin üzerinde görülecek şekilde bırakmıştır. Bazı çalışmalarda da bu türlerin yumurtalarını yaprağın altına, damarlara, sapa, meyveye bıraktığını, yumurtasını bitkiye gömdüğünü ve yumurta ağzının bitkinin dış kısmında görülebildiğini belirtmektedirler (Isenhour & Yeorgan,1982, Lungren & Fergen,2006).

O. laevigatus kültüre alındıktan 3-4 gün sonra çoğunlukla yumurtalarını bırakmaya başlamaktadır ve yumurtlama 7-30 gün sürmektedir. Yumurtalarının çoğunu ilk 2 haftada bıraktığı görülmektedir. Benzer olarak bazı çalışmalarda da *O.insidiosus*'un yumurtalarını ilk iki haftada bıraktığını, *O. majusculus* ve *O. laevigatus*'un ise 1. haftada yumurtasını bıraktığını gözlemlemişlerdir (Bueno et al. 2006; Blumel 1996). Yapılan çalışmada *O.laevigatus*'un yumurtlaması için bitkiler tek başına ayrı ayrı kullanıldıklarında *O. laevigatus* toplamda en çok maydanoz bitkisine yumurta (500w) (%42,1) bırakmıştır.



Şekil 6. *Orius laevigatus* tarafından maydanoz bitkisi sapına (a) ve beyaz çiçekli hanımeli bitkisi çiçek tomurcuğuna (b) bırakılmış yumurtalar
Figure 6. *Orius laevigatus* eggs laid on parsley stem (a) and honeysuckle flower articulation (b)

Dişi başına düşen ortalama yumurta sayısı ise 100 (min34-max 202)'dür. Biber bitkisine ise toplam 353 (%29,7) (min41-max113) yumurta bırakmıştır. Bunu fasulye (%11,9), beyaz çiçekli hanımeli (%11,3) ve lavanta (%5,1) izlemiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Tekli bitki denemesinde *Orius laevigatus*'un bıraktığı yumurta sayısı ve bitki başına düşen yumurta sayısı yüzdesi

Table 1. The number of eggs laid by *Orius laevigatus* in the single plant experiment and the percentage of eggs per plant

Bitkiler	Kutular					Toplam w sayısı	Genel w sayısı toplamının bitki başına düşen w yüzdesi (%)
	1	2	3	4	5		
<i>Petroselinum crispum</i>	34	66	111	202	87	500	42,1
<i>Capsicum annum</i>	54	41	86	113	59	353	29,7
<i>Phaseolus vulgaris</i>	33	55	31	12	10	141	11,9
<i>Lavandula officinalis</i>	30	10	10	6	5	61	5,1
<i>Lonicera x purpusii</i>	14	10	60	20	30	134	11,3
Genel w sayısı toplamı						1189	100

O.laevigatus'un yumurtlaması için 5 farklı bitki çeşidinin hepsinin bir kutuya konulduğu bitki tercihi denemesinde ise *O. laevigatus* yumurtalarının çoğunu biber bitkisine bırakmış (%53,0), bunu fasulye (%31,6) ve maydanoz (%8,4) takip etmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Çoklu bitki denemesinde *Orius laevigatus*'un bıraktığı yumurta sayısı ve bitki başına düşen yumurta sayısı yüzdesi

Table 2. The number of eggs laid by *Orius laevigatus* in the multi-plant experiment and the percentage of eggs per plant

Bitkiler	Kutular					Bitki başına bırakılan toplam w sayısı	Toplam w sayısının bitki başına düşen w yüzdesi (%)
	1	2	3	4	5		
<i>Lavandula officinalis</i>	1	4	0	0	0	5	2,3
<i>Petroselinum crispum</i>	11	1	0	3	3	18	8,4
<i>Lonicera x purpusii</i>	0	0	3	6	1	10	4,7
<i>Phaseolus vulgaris</i>	11	27	7	8	15	68	31,6
<i>Capsicum annum</i>	2	99	0	10	3	114	53,0
Dişilerin kutu başına bıraktığı toplam w sayıları	26	133	13	31	27	215	100

Tekli ve çoklu uygulamalar ile bitkiler arasındaki interaksyon yumurta sayısı açısından değerlendirildiğinde aradaki fark istatistiki açıdan önemlidir ($F_{4,40} = 4.0$, $P = 0.0077$). En fazla yumurta tekli uygulamada maydanoz ve biber bitkisinde olmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. *Orius laevigatus*'un tekli ve çoklu bitki denemesinde ortalama yumurta sayıları
Table 3. Mean egg numbers of *Orius laevigatus* in single and multiple plants experiments

Bitkiler	Uygulamalar	
	Tekli (Ortalama)	Çoklu (Ortalama)
<i>Lavandula officinalis</i>	12.2 b	1.0 b
<i>Petroselinum crispum</i>	100.0 a	3.6 b
<i>Lonicera x purpusii</i>	26.8 b	2.2 b
<i>Phaseolus vulgaris</i>	28.2 b	12.6 b
<i>Capsicum annum</i>	70.0 a	23.8 b

* Tekli ve çoklu uygulamalar ile bitkiler arasındaki interaksyonda standart hata ± 12.3

Dişi başına düşen ortalama yumurta sayısına baktığımızda en yüksek tekli bitki denemesinde maydanoz bitkisinde ortalama 100 (min 34 - max 202) yumurta bırakmıştır. Bunu biber takip etmiştir [70 (min 41- max 113)]. Çoklu bitki denemesinde ise dişi başına ortalama yumurta sayısı 43 (min13-max133) bulunmuştur. Bizimkine benzer olarak, birçok araştırmacı farklı bitki türleri bir arada olduğunda predatör böceğin belli bir bitkiyi yumurta bırakmak için daha çok tercih ettiğini belirtmektedirler (Seagraves & Jonathan 2010; Lungren & Fergen 2006; Coll,1996). Seagraves & Jonathan (2010) *O. insidiosus*'un yumurtlaması üzerine bir bitkinin av ile birlikte verildiğinde üzerinde av olmayan bitkiye göre daha iyi etki yaptığını ancak farklı bitkilerle bir araya konulduğunda böceğin bitkiyi tanıma ve avı bulmada zaman kaybettiğini ve bunun böceğin üremesini olumsuz yönde etkilediğini belirtmektedir. Bizim çalışma *O.laevigatus*'un kültür bitkilerini süs bitkilerine göre yumurtlamak için daha fazla tercih ettiği anlaşılmaktadır. Anthorid türlerinden *Orius sauteri*'nin yumurtlama yeri ile ilgili çalışmada yeni çimlenmiş baklanın kökleri yumurtlama yeri olarak kullanılmıştır (Murai et al.,2001). Coll & Ridgway (1995) *O. insidiosus*'un domates bitkisi üzerinde *F. occidentalis*'i fasulye ve bibere göre daha az baskı altına aldığını belirtmektedir. Ayrıca *O. insidiosus* yumurtlama yeri seçiminde bitki türlerini avın uygunluğuna göre daha çok tercih etmektedir (Seagraves & Jonathan 2010). Venzon et al.(2002) *O. laevigatus*'un bitki üzerinde av bulunduğu daha çok yumurtladığını belirtmektedir. Bazı araştırmacılar polen, nektar, bitki özsu gibi bitkisel kaynaklı besinlerin *Orius*'un ömrü ve yumurtlaması üzerinde olumlu etki yaptığını belirtmektedir (Pumariño et al.,2012; Wackers et al., 2005; Lundgren, 2009). Atakan (2012) *Orius* bireylerinin, böcek avlarından daha çok, bitkilerden besin, korunma, çiftleşme ve yumurta bırakma amacıyla daha fazla yararlandıklarını belirtmektedir. Bizim çalışmamızda

O. laevigatus'un beyaz çiçekli hanımeli bitkisinde çiçeklerde bulunan polenle beslendiği görülmüş ancak bu bitkiye fazla yumurta bırakmamıştır. Çalışmamızda *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) ve *Artemia* sp. yumurta karışımından oluşan besin kullanılmış olup bu çalışmada aynı zamanda predatör böceğin yumurtlaması üzerine bu besinin etkisi de değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışma biyolojik mücadeleyi destekleme çalışmalarında predatörlerin avlarının bulunduğu yerlerde üremelerine ortam sağlamada farklı bitkilerin kültür bitkilerinin yetiştirildiği yerlerde kullanılabileceğini göstermektedir. Buna benzer olarak daha birçok çalışmanın yapılması ve predatörlerin üreme davranışlarının daha iyi anlaşılması gerekmektedir. Bu çalışmada *O. laevigatus* bitki yaprağında fazla tüy olmayan, yaprak damarları belirgin ve yumuşak dokulu olan biber ve maydonoz bitkisini yumurtlamak için daha çok tercih etmiştir. Bunun nedeninin ise bu bitkilerin yapılarının türün yumurtalarını bitki dokusu içerisine batırırken kolaylık sağlaması olduğu düşünülmektedir. İleride biyolojik mücadele çalışmalarında bu türün salımının yapıldığı yerlerde, bu gibi bitki özelliklere sahip olan bitkilerin yumurtlama yerini desteklemek amacıyla alternatif bitki olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Teşekkür

Çalışmalarımızda fasulye tohumu desteğinde bulunan May Tohum Şirketine, biber, lavanta ve maydonoz fidesi desteğinde bulunan Marmara Fide Şirketine ve *Orius laevigatus* bireylerini ve böcek besinini bize zamanında sağlayan Koppert firmasına teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Alauzet, C., D. Dargagnon & M. Hatte 1992. Production of *Orius majusculus* (predatory Heteroptera of the family Anthocoridae). *Entomophaga*, 37 (2): 249-252.
- Askari, A. & V.M. Stern 1972. Biology and feeding habits of *Orius tristicolor* (Hemiptera: Anthocoridae). *Annals of the Entomological Society of America*, 65: 96-100.
- Atakan, E. 2012. Abundance patterns of predatory bugs, *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae) and their some insect preys on faba bean with different planting dates in Adana province, Turkey. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 2 (1): 37-48.
- Blumel, S. 1996. Effect of selected mass-rearing parameters on *Orius majusculus* (Reuter) and *O. laevigatus* (Fieber). *IOBC/wprs Bulletin*, 19 (1): 15-18.
- Bueno, V. H. P., S. M. Mendes, L. M. & Carvalho 2006. Evaluation of a rearing-method for the predator *Orius insidiosus*. *Bulletin of Insectology*, 59 (1): 1-6.
- Bulut, E. & H.Göçmen 2000. Pest and their natural enemies on greenhouse vegetables in Antalya, *IOBC/WPRS Bulletin*, 23 (1): 33-38.

- Büyük, M. & Kazak, C. 2010. Avcı böcek *Orius albidipennis* (Reuter)(Hemiptera: Anthocoridae)'in laboratuvar koşullarında bazı biyolojik özellikleri. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 1 (2): 109-117
- Carvalho, L.M., V.H.P. Bueno & S.M. Mendes 2005. Nymphal development of there *Orius* species reared on eggs of *Ephestia kuehniella* Zeller. *IOBC/WPRS Bulletin*, 26 (10):131-134.
- Chyzik, R., M. Klein, O.Ucko & S. Steinberg 1999. Biological control of western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) by predatory *Orius* spp. bugs. *Phytoparasitica*, 27: 247.
- Cocuzza, G. E., P.De. Clercq, S. Lizzio, Van Dem. Veire, L. Tirry, D. Degheele & V. Vacante 1997. Life tables and predation activity of *Orius laevigatus* and *O. albidipennis* at three constant temperatures. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 85: 189-198.
- Coll, M., & R.L. Ridgway 1995. Functional and numerical responses of *Orius insidiosus* (Heteroptera: Anthocoridae) to its prey in different vegetable crops. *Annals of the Entomological Society of America*, 88(6):732-738.
- Coll, M., S. Shakya, I. Shouster, Y. Nenner & S. Steinberg 2007. "Decision-making tools for *Frankliniella occidentalis* management in strawberry: consideration of target markets". *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 122: 59-67.
- Coll, M. 1996. Feeding and ovipositing on plants by an omnivorous insect predator. *Oecologia*, 105: 214-220.
- Cottrell, T.E. & K.V. Yeargan, 1998. Influence of a native weed, *Acalypha ostryaefolia* (Euphorbiaceae), on *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae) population density, predation, and cannibalism in sweet corn. *Environmental Entomology*, 27: 1375-1385.
- Dissevelt, M., K. Altena & W.J. Ravensberg 1995. Comparison of different *Orius* species for control of *Frankliniella occidentalis* in greenhouse vegetable crops in The Netherlands. *Meded. Landbouwwesch. Rijksuniversiteit Gent*, 60: 839-845.
- Fritsche, M. E. & M. Tamo 2000. Influence of thrips prey species on the life history and behaviour of *Orius albidipennis*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 96: 111-118.
- Gmeinbauer R. & K. Crailsheim 1993. Glucose utilization during flight of honeybee (*Apis mellifera*) workers, drones and queens. *Journal of Insect Physiology*, 39: 959-967.
- Griffin, M.L. & K.V. Yeargan 2002a. Oviposition site selection by the spotted lady beetle, *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae): choices among plant species. *Environmental Entomology*, 31: 107-111.
- Griffin, M.L. & K.V. Yeargan 2002b. Factors potentially affecting oviposition site selection by the spotted lady beetle *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae). *Environmental Entomology*, 31: 112-119.
- Hamed M. & S. Khattak 1985. Red flour beetle: development and losses in various stored food stuffs. *Sarhad Journal of Agriculture*, 1: 97-101.
- Hulshof, J., E. Ketoja & I. Vanninen 2003. Life history characteristics of *Frankliniella occidentalis* on cucumber leaves with and without supplemental food. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 108: 19-32.

- Isenhour, D.J. & K.V. Yeargan 1982. Oviposition sites of *Orius insidiosus* (Say) and *Nabis* spp. in soybean (Hemiptera: Anthocoridae and Nabidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 55: 65–72.
- Jacobson, R.J. 1997. Integrated pest management (IPM) in glasshouses, p. 639–666. In T. Lewis (ed.) Thrips as crop pests. CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- Jarosi, V., M. Kalias, L. Lapchin, J. Rochat & A.F.G. Dixon 1997. Seasonal trends in the rate of population increase of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) on cucumber. *Bulletin of Entomological Research*, 87: 487–495.
- Keçeci, M. 2005. Polifag avcı *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae)'nin örtüaltı sebze zararlılarına karşı kullanım olanakları. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 99 s.
- Lodos, N. 1986. Türkiye Entomolojisi II. (Genel, Uygulamalı ve Faunistik) Ege Üniversitesi Basımevi Bornova-İzmir. 580 s.
- Lundgren, J.G. & J.K. Fergen 2006. The oviposition behavior of the predator *Orius insidiosus*: acceptability and preference for different plants. *Biocontrol*, 51: 217– 227.
- Lundgren, J.G., J.K. Fergen & W.E. Riedell 2008. The influence of plant anatomy on oviposition and reproductive success of the omnivorous bug *Orius insidiosus*. *Animal Behaviour*, 75: 1495–1502.
- Murai, T., Y. Narai & N. Sugiura 2001. Utilization of germinated broad bean seeds as an oviposition substrate in mass rearing of the predatory bug, *Orius sauteri* (Poppius) (Heteroptera: Anthocoridae). *Applied Entomology and Zoology*, 36 (4): 489–494.
- Pumarino L & O. Alomar 2012. The role of omnivory in the conservation of predators: *Orius majusculus* (Hemiptera: Anthocoridae) on sweet alyssum. *Biological Control*, 62: 24–28.
- Seagraves, M. P. & G. Jonathan 2010. Oviposition response by *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) to plant quality and prey availability. *Biological Control*, 55: 174–177.
- Shaltiel, L. & M. Coll 2004. Reduction of pear psylla damage by the predatory bug, *Anthocoris nemoralis* (Hemiptera: Anthocoridae): the importance of orchard colonization time and neighboring vegetation. *Biocontrol Science and Technology*, 14: 811–821.
- Shapiro, J.P. & S.M. Ferkovich 2006. Oviposition and isolation of viable eggs from *Orius insidiosus* in a parafilm and water substrate: comparison with green beans and use in enzyme-linked immunosorbant assay. *Annals of the Entomological Society of America*, 99: 586–591.
- Schoonhoven, L.M., J.J.A.van Loon & M. Dicke 2005. Insect-Plant Biology; Oxford University Press Inc.: New York, NY, USA.
- Richards, P.C. & J.M. Schmidt 1996. The suitability of some natural and artificial substrates as oviposition sites for the insidious flower bug, *Orius insidiosus*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 80: 325–333.
- Robert D Holt ,2007. Plant-Provided food for carnivorous insects: A protective mutualism and its applications. Edited by F L Wäckers, P C J van Rijn, and J Bruin., *The Quarterly Review of Biology* 82 (4) : 418-418.
- Tommasini, M.G. & G. Nicoli 1994. Pre-imaginal activity of four *Orius* species reared on two preys. *IOBC/WPRS Bulletin*, 17 (5): 237-241.

- Tommasini, M. G., J.C. van Lenteren & G. Burgio 2004. Biological traits and predation capacity of four *Orius* species on two prey species.- *Bulletin of Insectology*, 57 (2): 79-93.
- Uygun, N., A. Çınar, Ö. Çınar, M.A.Yılmaz, E. Şekeroğlu, S. Kornoşor, M. Biçici, F.Özgür, N. K. Koç, N.Uygun, S.Baloğlu, H. Başpınar, A. Erkılıç, İ. Karaca, M.R. Ulusoy, Y. Dede, M. Güldür, M.Özarlan, C. Can, C. Kazak, S. Uygur, S. Korkmaz, S. Toker, N. Önelge & Ö. Boz 1993. GAP Alanında Zirai Mücadele Politikasına Esas Teşkil Edecek Hastalık, Zararlı ve Yabancıotların Saptanması (Proje Bileşeni No: 5.4.2.). Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Tarımsal Araştırma, İnceleme ve Geliştirme Proje Paketi, Adana, 187 s.
- Venzon, M., A. Janssen & M.W.Sabelis 2002. Prey preference and reproductive success of the generalist predator *Orius laevigatus*. *Oikos*, 97: 116-124.
- Zeren, O. & Z. Düzgüneş 1983. Çukurova Bölgesinde sebzelerde zararlı Aphidoidea türlerinin doğal düşmanları üzerine araştırmalar. *Türkiye Bitki Koruma Dergisi*, 7: 199-211.