

Geliş Tarihi : 16.05.2005

Farklı Büyüklükteki Alanlarda *Hyalopterus pruni* (Geoffroy) (Homoptera: Aphididae) Üzerinde Beslenen *Oenopia conglobata* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae)'nın Gelişme ve Üremesi

Bülent YAŞAR⁽¹⁾

Şenay ÖZGER⁽²⁾

Özet: Bu çalışma 6, 8 ve 12 cm çapındaki petri kaplarında *Hyalopterus pruni* (Geoffroy)'nin 20, 40, 80, 160 ve 320 bireyi ile beslenen *Oenopia conglobata* (L.)'nin gelişme süreleri, ömür ve üremesini saptamak ve yaşam çizelgelerini oluşturmak amacıyla yapılmıştır. Tüm denemeler 25±1 °C, %65±5 orantılı nem ve 16:8 saat aydınlatmalı iklim odasında yürütülmüştür.

Tüm petri kaplarında avcının 1. 2. ve 4. larva dönemlerinin gelişme sürelerinde av sayısı arttıkça azalma görülmüş, 3. larva, prepupa ve pupa dönemlerinde ise aynı kalmıştır. Ergin dişilerde ise av sayısı arttıkça ömürleri artış göstermiş ancak sadece 12 cm'lik petri kaplarındaki artış olmamıştır.

Üç değişik çaptaki petri kaplarında beslenen avcı böceğin tüm ergin öncesi dönemlerinin gelişme süresi üzerine beslenme alanının büyüklüğünün hiçbir etkisi olmamıştır. Ergin dişilerin ömrü ise günde 20, 40 ve 80 av ile beslenenlerde petri çapları arttıkça artış göstermiş, ancak 160 ve 320 av verilen gruptaki avcı böceklerde ise artış olmamıştır.

Tüm petri kaplarında, dişilerin günlük ortalama bıraktıkları yumurta sayıları günlük verilen av sayıları arttıkça artış göstermiştir. Benzer sonuçlar toplam bırakılan yumurta sayılarında da görülmüştür. Ancak, üç değişik çaptaki petri kaplarında beslenen avcı böceğin, tüm av gruplarında günde ortalama ve toplam bıraktıkları yumurta sayıları üzerine, petri çapı büyüklüğünün etkisi olmamıştır.

O. conglobata'nın kalıtsal üreme yetenekleri (r_m) her üç petri çapında da günde verilen av sayısı arttıkça artış göstermiştir. Net üreme gücü (R_0) ise günde 160 av verilenlere kadar artış göstermiş fakat 320 av verilenlerde tekrar azalmıştır. Ortalama döl süreleri (T) ise her üç petri çapı büyüklüğünde de av sayısı arttıkça günde 160 av verilen gruba kadar azalmış, ancak 320 av grubunda tekrar artış göstermiştir. Petri çapı büyüklüğüne göre avcı böceğin kalıtsal üreme yetenekleri (r_m) 6 ve 8 cm'lik petri çapları arasında farksız olurken, 12 cm'lik petri çaplarında günde 20, 40, 80 ve 160 av verilenlerde azalmış, ancak günde 320 av verilen gruplarda petri çapı büyüklüğünün etkisi olmamıştır.

Anahtar kelimeler: *Oenopia conglobata*, *Hyalopterus pruni*, gelişme, üreme, yaşam çizelgesi

The Development, Reproduction and Survival of *Oenopia conglobata* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae) Feeding on *Hyalopterus pruni* (Geoffroy) (Homoptera: Aphididae) in Different Sized Areas

Abstract: This study was carried out to determine the development, survival and life table of *Oenopia conglobata* (L.) to *Hyalopterus pruni* (Geoffroy) in petri dishes of 6, 8 and 12 cm diameters and at 20, 40, 80, 160 and 320 prey densities. Experiments were carried out in a climate chamber set at 25±1 °C, 65±5 % RH and 16:8 (L:D) h photoperiod.

The developmental durations at 1st, 2nd and 4th larval instars of *O. conglobata* decreased with increasing prey densities in petri dishes of 6, 8 and 12 cm diameters, but at 3rd larval instar, prepupa and pupa stages did not decrease. However, the female longevity increased with increasing prey densities in petri dishes of 6 and 8 cm diameters, but in petri dishes of 12 cm diameters did not increase.

The size of petri diameters did not any affect on the developmental stages of *O. conglobata*. Although the female longevity increased with increasing the petri dishes diameters at 20, 40 and 80 prey densities, they did not increase at 160 and 320 prey densities. The numbers of eggs laid daily and totally increased with increasing prey densities in all petri dishes diameter. On the other hand, the numbers of eggs laid daily and totally did not change by increasing of petri dishes diameter.

The intrinsic rate of increase (r_m) improved with increasing prey densities. The net reproductive rate (R_0) increased with increasing prey densities up to 160 prey groups, but they decreased at 320 prey groups for all petri dishes diameters. The generation time (T) decreased with increasing prey densities up to 160 prey groups, but it increased in 320 prey groups for all petri dishes diameters. The intrinsic rate of increase (r_m) were the lowest in 12 cm petri dishes diameter than the others for 20, 40, 80, and 160 prey densities, while there were no differences in 320 prey densities.

Key words: *Oenopia conglobata*, *Hyalopterus pruni*, development, reproduction, life table

⁽¹⁾ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 65080-VAN

⁽²⁾ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Özalp MYO, 65800- VAN

Giriş

Erik unlu yaprakbiti, *Hyalopterus pruni* (Geoffroy) Türkiye’de şeftali, erik ve kayısı ağaçlarında ekonomik öneme sahip bir zararlıdır (Blackman ve Eastop, 1984; Toros ve ark., 1996). Ayrıca kamış, (*Pragmites australis* Cav.) heterocious bir yaşama sahip bu zararlının ara konukçusudur. (Dixon, 1987). *H. pruni*’nin Dünyada ve Türkiye’de birçok doğal düşmanı vardır (Hodek, 1973; Çanakçıoğlu, 1975; Uygun, 1981; Basky, 1982; Öncüer, 1991). Bu zararlının ülkemizde şimdiye kadar saptanmış avcıları *Adonia variegata*, *Adalia fasciatopunctata revelierei*, *Symnus apetzi*, *Symnus subvillosus*, *Adalia bipunctata* ve *Exochomus nigramaculatus*’dur. (Erol ve Atlıhan, 1995; Kasap ve Yaşar, 1996; Kaydan ve Yaşar, 1999; Atlıhan ve ark., 1999; Özgen ve Yaşar, 1999; Atlıhan ve Özgökçe, 2002). Van ilinde daha önce yapılan çalışmalarda bunlar arasında en önemli doğal düşmanı olarak *Oenopia conglobata*’nın olduğu bildirilmektedir (Yaşar ve Özgökçe, 1994; Erol ve Yaşar, 1996; Yaşar ve ark., 1999).

Bilindiği gibi doğal düşmanların laboratuvar koşullarında, farklı büyüklükteki alanlarda ve farklı av yoğunluklarında beslenmesi sonucunda onların biyoloji, üreme ve avlarını bulabilme yeteneklerini bilmek, o avcının doğa koşullarında da nasıl bir davranış göstereceğini ilişkin önceden bilgi veren ön çalışmalardır. Bundan dolayı yukarıda verilen çalışmalar arasında *O. conglobata*’nın *H. pruni* üzerinde farklı büyüklükteki alanlarda gelişme süresi, ömür, üreme ve yaşam çizelgesi parametreleri üzerine yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada avcı böceğin bu özellikleri incelenerek, diğer avcı böceklerle karşılaştırmaları yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada kullanılan Erik unlu yaprakbiti kamış ve ayrıca avcı olarak kullanılan *O. conglobata* erik ağaçları üzerinden toplanarak laboratuvara getirilmiş ve avcı böcek buradan bir döl üretildikten sonra denemelere başlanmıştır.

Tüm denemeler 25±1 °C sıcaklık, % 65±5 orantılı nem ve 16:8 saat aydınlatmalı iklim odasında yapılmıştır. Denemelere kamış yaprakları üzerinde 20, 40, 80, 160 ve 320 yaprakbiti nimfi sayılarak, üç farklı çaplardaki (6, 8 ve 12 cm) altında kurutma kağıdı bulunan üst kapakları delinerek tül yapıştırılmış olan plastik petri kaplarına konulmuştur. Bunlara yumurtadan hemen çıkan I. dönem *O. conglobata* larvaları her petri kabına birer adet konularak denemelere başlanılmıştır. Deneme her gün aynı saatte kontrol edilerek petri kaplarına beş farklı sayıda tekrar erik unlu yaprakbiti sayılarak verilmiş ve avcı böceğin gömlek değiştirmeleri gözlenerek ergin öncesi dönem süreleri saptanmıştır. Pupadan çıkan ergin avcı böcekler çiftleştirildikten sonra tekrar ayrı petri kaplarına alınarak, yukarıda belirtilen sayılarda av verilmiş ve avcı böcek dişilerinin ölünceye kadar geçen süreleri ile günlük

biraktıkları yumurta sayıları saptanmıştır. Günlük bırakılan yumurtalar sayıldıktan sonra erginler tarafından yenilmesini önlemek için ortamdan uzaklaştırılmıştır. Denemeler 10 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Bu çalışmada elde edilen verilerle *O. conglobata*’nın yaşam çizelgesi, Andrewartha ve Birch (1970)’ün kullandığı yöntemle göre oluşturulmuştur. Bu parametrelerinden kalıtsal üreme yeteneği (r_m);

$$r_m = \sum e^{-r_m \cdot x} l_x \cdot m_x$$

eşitliğinden yararlanılarak hesaplanmıştır. Formülde e: doğal logaritma tabanı; x: dişi bireylerin gün olarak yaşı; l_x : x yaşındaki bireylerin 1’e göre canlılık oranı; m_x : günlük dişi başına bırakılan dişi yavru sayısını, ifade etmektedir. Net üreme gücü (R_0), günlük m_x ve l_x değerlerinin çarpımlarının toplamı ile bulunmuştur. Elde edilen bu verilere göre ortalama döl süresi (T) aşağıda verilen Laing (1968)’in önerdiği eşitlik kullanılarak bulunmuştur.

$$T = \log_e R_0 / r_m$$

Hesaplamalar sonucu her av sayısı ve petri çapı için elde edilen r_m değerleri aşağıda eşitliği verilen Jack-knife yöntemi kullanılarak elde edilmiş ve daha sonra bu değerlerin istatistiki analizi yapılmıştır (Sokal ve Rohlf, 1981; Meyer ve ark., 1986).

$$r_j = nr_{all} - (n-1) r_i$$

Çalışmada uygulamalar arasındaki istatistiki analizler bilgisayarda SAS programında, tek yönlü varyans analizi ANOVA’ya göre yapılmış ve karakterler arasındaki farklılık Duncan (%5)’a göre değerlendirilmiştir (SAS, 1998).

Bulgular ve Tartışma

H. pruni’nin beş farklı av sayıları ile 6 cm çapındaki petri kaplarında beslenen *O. conglobata*’nın 1. larva döneminde av sayıları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1; F=29.58, P<0.0001). Bu dönemde av sayısı arttıkça gelişme süreleri kısalmıştır. Aynı sonuçlar 2. larva döneminin gelişme sürelerinde de görülmüştür (Çizelge 1; F=5.82, P<0.001). 3. larva döneminde ise istatistiki olarak av sayılarının gelişme süresi üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1; F=0.26, P=0.92). 4. larva döneminde av sayıları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1; F=0.98, P=0.425). 6 cm çapındaki petri kaplarındaki tüm larva dönemlerinde av sayıları arttıkça larva dönemlerinin gelişme süreleri kısalmıştır. Farklı av sayılarının pupa dönemlerinin gelişme süresi üzerine ise istatistiki olarak etkisi olmamıştır (Çizelge 1; F=0.03, P=0.998). Farklı av sayılarının ergin öncesi toplam gelişme süreleri üzerine etkisi ise istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1; F=9.52, P<0.001). Farklı av sayılarının ergin dişilerin ömrü üzerine etkisi de istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1; F=7.88, P<0.001). Ergin öncesi toplam gelişme

sürelerinin av sayısı arttıkça kışalmasına karşılık, ergin dişilerin ömür sürelerinde artış görülmüştür.

H.pruni'nin beş farklı av sayıları ile 8 cm çapındaki petri kaplarında beslenen *O. conglobata*'nın 1. larva döneminde av sayıları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1; $F=40.12$, $P<0.001$). Bu dönemde av sayısı arttıkça gelişme süreleri kısalmıştır. Aynı sonuçlar 2. larva dönemlerinin gelişme sürelerinde de görülmüştür (Çizelge 1; $F=5.51$, $P<0.001$). 3. ve 4. larva dönemlerinde ise av sayılarının gelişme süresi üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1; $F=0.53$,

$P=0.716$; $F=0.84$, $P=0.503$). 8 cm çapındaki petri kaplarındaki sadece 1. ve 2. larva dönemlerinde av sayıları arttıkça larva dönemlerinin gelişme süreleri kısalmıştır. Farklı av sayılarının pupa dönemlerinin gelişme süresi üzerine ise istatistiki olarak etkisi olmamıştır (Çizelge 1; $F=0.47$, $P=0.755$). Farklı av sayılarının ergin öncesi toplam gelişme süreleri (Çizelge 1; $F=17.71$, $P<0.001$) ve ergin dişilerin ömürü üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1; $F=5.28$, $P=0.001$). Ergin öncesi toplam gelişme sürelerinin av sayısı arttıkça kışalmasına karşılık, ergin dişilerin ömürlerinde artış görülmüştür.

Çizelge 1. *H. pruni* üzerinde değişik av sayılarında beslenen *O. conglobata*'nın ergin öncesi gelişme süreleri ve dişilerin ömürü*
Table 1. The female longevities and development durations of *O. conglobata* feeding on different prey densities of *H. pruni*

Av yoğunluğu Prey density	Gelişme süreleri (gün) (Development durations (day))					Ergin Öncesi Toplam (Larva+pupa)	Dişi ömürü Female longevity
	1.dönem 1 st instar	2.dönem 2 nd instar	3.dönem 3 rd instar	4.dönem 4 th instar	Pupa Pupal stage		
6 cm'lik petri kabı (6 cm petri dishes diameter)							
20	3.67±0.72a	3.23±0.83a	2.42±0.67a	3.27±0.79a	3.50±0.71a	16.90±1.85a	84.30±5.89b
40	3.47±0.52a	2.92±0.86a	2.23±0.44a	3.00±0.89ab	3.45±0.52a	15.82±1.66ab	85.55±4.08b
b							
80	3.20±0.35b	2.86±0.77a	2.29±0.61a	2.83±0.72b	3.42±0.51a	15.08±0.95bc	89.50±3.90a
160	2.07±0.44c	2.21±0.58b	2.36±0.50a	2.75±0.62b	3.42±0.79a	14.00±1.48bc	90.25±2.60a
320	2.07±0.57c	2.14±0.53b	2.23±0.60a	2.69±0.63b	3.46±0.66a	13.69±1.07d	92.31±3.02a
8 cm'lik petri kabı (8 cm petri dishes diameter)							
20	3.73±0.59a	3.31±0.85a	2.58±0.51a	3.33±0.89a	3.90±0.57a	17.90±1.37a	86.00±3.53b
40	3.53±0.52a	2.92±0.86a	2.42±0.51a	3.00±0.95a	3.67±0.65a	16.50±1.31b	89.60±4.01a
b							
80	3.33±0.47b	2.92±0.90a	2.36±0.50a	2.91±0.70a	3.60±0.52a	15.20±1.17c	91.30±2.50a
160	2.13±0.35c	2.25±0.45b	2.36±0.67a	2.82±0.75a	3.60±0.70a	14.30±1.34dc	91.50±1.35a
320	2.07±0.44c	2.17±0.39b	2.27±0.47a	2.82±0.60a	3.60±0.52a	13.70±1.10d	92.50±5.04a
12 cm'lik petri kabı (12 cm petri dishes diameter)							
20	3.93±0.46a	3.64±0.50a	2.77±0.44a	3.69±0.48a	4.00±0.47a	19.40±0.97a	90.50±3.75a
40	3.80±0.56a	3.36±0.50ab	2.54±0.52a	3.46±0.66a	3.90±0.57a	18.50±1.35a	92.00±3.16a
80	3.60±0.51a	3.00±0.41b	2.50±0.52a	3.17±0.58ab	3.73±0.79a	16.82±2.09b	92.55±2.68a
160	2.20±0.56b	2.31±0.48c	2.38±0.51a	2.85±0.69b	3.64±0.81a	14.36±1.91c	92.73±3.84a
320	2.20±0.54b	2.25±0.45c	2.36±0.50a	2.82±0.75b	3.60±0.52a	14.00±1.67c	92.90±3.91a

* Aynı sütun içerisinde aynı harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($P>0.05$)

* Means with the same letter are not statistically significant

H.pruni'nin beş farklı av sayıları ile 12 cm çapındaki petri kaplarında beslenen *O. conglobata*'nın 1. ve 2. larva dönemlerinde av sayıları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1; $F=40.49$, $P<0.001$; $F=23.03$, $P<0.001$). Bu dönemlerde av sayısı arttıkça gelişme süreleri kısalmıştır. 3. larva döneminde ise av sayılarının gelişme süresi üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1; $F=1.33$, $P=0.269$). 12 cm çapındaki petri kaplarındaki 3. larva dönemi hariç diğer larva dönemlerinde av sayıları arttıkça larva dönemlerinin gelişme süreleri kısalmıştır. Farklı av sayılarının pupa dönemlerinin gelişme süresi üzerine ise istatistiki olarak etkisi olmamıştır (Çizelge 1; $F=0.71$, $P=0.592$). Günde verilen av sayısı arttıkça larvalar enerjilerini av bulmak için daha az harcamalarından dolayı daha az av verilenlere oranla daha kısa sürede dönemlerini tamamlamışlardır. Farklı av sayılarının ergin öncesi toplam gelişme süreleri

üzerine etkisi ise istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1; $F=24.26$, $P<0.001$). 12 cm çapındaki petrielerde farklı av sayıları ile beslenen avcı böceğin ergin dişilerin ömürleri üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1; $F=0.74$, $P=0.569$). Ergin öncesi toplam gelişme sürelerinin av sayısı arttıkça kışalmasına karşılık, ergin dişilerin ömür sürelerinde farklılık görülmemiştir.

Günde verilen av sayısı arttıkça avcı böceklerin larva dönem sürelerinin kısalması ile ilgili benzer sonuçlar, *Adalia bipunctata* (Col.:Coccinellidae) (Yaşar ve Kasap, 1994), *Scymnus apetzi* (Col.:Coccinellidae) (Kaydan ve Yaşar, 1999), *Semiadalia undecimnotata* (Col.:Coccinellidae) (Yaşar ve ark., 2000), *Scymnus hoffmanni* (Col.:Coccinellidae) Kawauchi (1987) ve *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) (Atlıhan ve ark., 2004) ile yapılan çalışmalarda da elde edilmiştir.

Petri çaplarının, 20 av sayısı ile beslenen avcı böceğin 1., 2., 3., 4. dönem larva ve pupa dönem süreleri üzerine etkisi istatistiki olarak karşılaştırılmış fakat aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2; $F=0.80$, $P=0.457$; $F=1.19$, $P=0.315$; $F=1.30$, $P=0.285$; $F=1.19$, $P=0.317$; $F=2.01$, $P=0.154$). Ancak ergin öncesi toplam süreleri incelendiğinde fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2; $F=7.61$, $P=0.002$). Yine aynı av sayısındaki ergin ömrü ise petri çaplarına göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2; $F=5.03$, $P=0.014$). Petri çapları arttıkça günde 20 av verilen avcı böceklerin ergin öncesi toplam gelişme süresi ve ergin dişilerin ömürlerinde artış görülmüştür.

Petri çaplarının, 40 av sayısı ile beslenen avcı böceğin 1., 2., 3., 4. dönem larva ve pupa dönem süreleri üzerine etkisi karşılaştırılmış fakat aralarındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2; $F=1.65$, $P=0.204$; $F=1.51$, $P=0.235$; $F=1.29$, $P=0.288$; $F=1.26$, $P=0.298$; $F=1.51$, $P=0.236$). Ancak ergin öncesi toplam süreler incelendiğinde fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2; $F=9.59$, $P=0.001$). Yine aynı av sayısındaki ergin dişilerin ömrü ise petri çaplarına göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2; $F=7.54$, $P=0.002$). Petri çaplarının büyüklükleri arttıkça ergin öncesi toplam gelişme süresi ve ergin dişilerin ömürlerinde de artış görülmüştür.

Çizelge 2. *H. pruni* üzerinde üç farklı petri çaplarındaki kaplarda beslenen *O. conglobata*'nın ergin öncesi gelişme süreleri ve dişilerin ömrü*
Table 2. The female longevities and development durations of *O. conglobata* feeding on *H. pruni* in petri dishes of three different diameters

Petri çapları (cm) Petri dish diameters (cm)	Gelişme süreleri (gün) (<i>Development durations (day)</i>)				Pupa Pupal stage	Ergin Öncesi Toplam Total (Larva+pupa)	Dişi Ömrü Female longevity
	1.dönem <i>1st instar</i>	2.dönem <i>2nd instar</i>	3.dönem <i>3rd instar</i>	4.dönem <i>4th instar</i>			
20 av (20 prey)							
6	3.67±0.72a	3.23±0.83a	2.42±0.67a	3.27±0.79a	3.50±0.71a	16.90±1.85b	84.30±5.59b
8	3.73±0.59a	3.31±0.85a	2.58±0.51a	3.33±0.89a	3.90±0.57a	17.90±1.37b	86.00±3.53b
12	3.93±0.46a	3.64±0.50a	2.77±0.44a	3.69±0.48a	4.00±0.47a	19.40±0.97a	90.50±3.75a
40 av (40 prey)							
6	3.47±0.52a	2.92±0.86a	2.23±0.44a	3.00±0.89a	3.45±0.52a	15.82±1.66b	85.55±4.08b
8	3.53±0.52a	2.92±0.86a	2.42±0.51a	3.00±0.95a	3.67±0.65a	16.50±1.31b	89.60±4.01a
12	3.80±0.56a	3.36±0.50a	2.54±0.52a	3.46±0.66a	3.90±0.57a	18.50±1.35a	92.00±3.16a
80 av (80 prey)							
6	3.20±0.35a	2.86±0.77a	2.29±0.61a	2.83±0.72a	3.42±0.51a	15.08±0.95b	89.50±3.90b
8	3.33±0.47a	2.92±0.90a	2.36±0.50a	2.91±0.70a	3.60±0.52a	15.20±1.17b	91.30±2.50ab
12	3.60±0.51a	3.00±0.41a	2.50±0.52a	3.17±0.58a	3.73±0.79a	16.82±2.09a	92.55±2.68a
160 av (160 prey)							
6	2.07±0.46a	2.21±0.58a	2.36±0.50a	2.75±0.62a	3.42±0.79a	14.00±1.48a	90.25±2.60a
8	2.13±0.35a	2.25±0.45a	2.36±0.67a	2.82±0.75a	3.60±0.70a	14.30±1.34a	91.50±1.35a
12	2.20±0.56a	2.31±0.48a	2.38±0.51a	2.85±0.69a	3.64±0.81a	14.36±1.67a	92.73±3.84a
320 av (320 prey)							
6	2.07±0.57a	2.14±0.53a	2.23±0.60a	2.69±0.63a	3.46±0.65a	13.69±1.07a	92.31±3.02a
8	2.07±0.44a	2.17±0.39a	2.30±0.47a	2.82±0.60a	3.60±0.52a	13.70±1.10a	92.50±5.04a
12	2.20±0.54a	2.25±0.45a	2.36±0.50a	2.82±0.75a	3.60±0.52a	14.00±1.00a	92.90±3.91a

* Aynı sütun içerisinde aynı harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($P>0.05$)

* Means with the same letter are not statistically significant

Petri çaplarının, 80 av sayısı ile beslenen avcı böceğin 1., 2., 3., 4. dönem larva ve pupa dönem süreleri üzerine etkisi karşılaştırılmış fakat aralarındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2; $F=2.80$, $P=0.072$; $F=0.13$, $P=0.87$; $F=0.49$, $P=0.617$; $F=0.82$, $P=0.450$; $F=0.73$, $P=0.489$). Ancak ergin öncesi toplam süreleri incelendiğinde fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2; $F=4.58$, $P=0.020$). Yine aynı av sayısındaki, petri çaplarına göre ergin dişilerin ömrü arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2; $F=2.69$, $P=0.084$). Petri çapları arttıkça ergin öncesi toplam gelişme süresi ve ergin dişilerin ömürlerinde de artış görülmüştür.

Petri çaplarının, günde 160 birey ile beslenen avcı böceğin 1., 2., 3., 4. dönem larva, pupa, ergin öncesi toplam süre ve ergin dişilerin ömrü üzerine etkisi karşılaştırılmış

fakat aralarındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2; $F=0.40$, $P=0.675$; $F=0.11$, $P=0.892$; $F=0.01$, $P=0.991$; $F=0.06$, $P=0.938$; $F=0.27$, $P=0.766$; $F=0.17$, $P=0.844$; $F=2.09$, $P=0.141$).

Petri çaplarının, 320 av sayısı ile beslenen avcı böceğin 1., 2., 3., 4. dönem larva, pupa, ergin öncesi toplam süre ve ergin dişilerin ömrü üzerine etkisi karşılaştırılmış ve aralarındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2; $F=0.30$, $P=0.739$; $F=0.18$, $P=0.834$; $F=0.19$, $P=0.827$; $F=0.15$, $P=0.863$; $F=0.23$, $P=0.799$; $F=0.26$, $P=0.790$; $F=0.06$, $P=0.941$).

Avcı böceğe günde 160 ve 320 av verilen gruplarda petri çaplarının büyüklüğünün, avcı böceğin ergin öncesi dönem süreleri ve ergin dişi ömürleri üzerinde etkisi olmamıştır. Prepupa dönemleri tüm petri çapları ve tüm av

sayılarında her zaman 1.0 ± 0.00 gün olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar, avcı böceğin her bir larva dönemi için bu çalışmada kullanılan petri büyüklüklerinin böceğin gelişme süresi üzerine etkisi olmadığını göstermektedir. Ancak, üç farklı petri çapı büyüklüğünün ergin dişilerin ömrü üzerine etkisi, günde 80 av verilen gruba kadar etkili olduğu, günlük olarak bu sayıdan daha fazla av verilmesinin dişilerin ömür uzunlukları üzerine etkisi olmadığı saptanmıştır.

H.pruni'nin beş farklı av sayısı ile 6 cm çapındaki petri kaplarında beslenen *O.conglobata*'nın günlük bıraktıkları ortalama yumurta sayıları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3; $F=30.15$, $P<0.001$). Günlük verilen av sayıları arttıkça bırakılan yumurta sayısı da artış göstermiştir. Benzer sonuçlar 8 cm çapındaki petri kaplarında (Çizelge 3; $F=31.15$, $P<0.001$) ve 12 cm çapındaki petri kaplarında (Çizelge 3; $F=36.75$, $P<0.001$) beslenenlerde saptanmıştır. Toplam bırakılan yumurta sayılarında ise paralel sonuçlar elde edilmiş; 6 cm (Çizelge 3; $F=23.01$, $P<0.001$), 8 cm (Çizelge 3; $F=40.62$, $P<0.001$) ve 12 cm (Çizelge 3; $F=55.42$, $P<0.001$) çapındaki petri kaplarında beslenenlerde, günlük verilen av sayıları arttıkça

bırakılan toplam yumurta sayılarında da doğrusal bir artış olmuştur. Bu sonuçlar, Kaydan ve Yaşar (1999)'ın *H.pruni* üzerinde beslenen *Scymnus apetzii* ile Yaşar ve ark. (2000)'ın yine aynı av üzerinde beslenen *Semiadalia undecimnotata*'nın değişik av sayılarında artarak bıraktıkları yumurta sayılarına benzerlik göstermektedir. Ancak benzer laboratuvar koşullarında, sınırsız avla *H.pruni* üzerinde beslenen değişik avcı böceklerin toplam bıraktığı yumurta sayıları incelendiğinde, *Scymnus subvillosus*'un 224.93 (Atlıhan ve ark., 1999); *Adalia bipunctata*'nın 285 (Özgen ve Yaşar, 1999); *Adalia fasciatopunctata revelierei*'nin 298.15 (Yaşar ve Özger, 2005); *Exochomus nigromaculatus*'un 428.5 (Atlıhan ve Özgökçe, 2002); *Semiadalia undecimnotata*'nın 463 (Yaşar ve ark., 2000); *Scymnus apetzii*'nin 492.4 (Atlıhan ve Kaydan, 2002) ve *Adonia variegata*'nın 1282 (Yaşar ve Özgökçe, 1994) yumurta bıraktığı bildirilmiştir. Bu çalışmamızda *H.pruni* üzerinde beslenen *O.conglobata*'nın toplam bıraktığı yumurta sayısı, *Adonia variegata*'dan sonra diğer avcı türlerden daha fazla olmuştur.

Çizelge 3. *H. pruni* üzerinde beslenen *O.conglobata* dişilerinin değişik av sayılarında bıraktıkları günlük ortalama ve toplam yumurta sayıları*
Table 3. The mean numbers of eggs laid daily and total by females of *O. conglobata* feeding on different prey densities of *H. pruni*

Av yoğunluğu Prey density	Günlük yumurta sayısı Number of eggs laid daily			Toplam yumurta sayısı Total number of eggs laid		
	Petri çapları (cm) Petri dish diameters (cm)					
	6	8	12	6	8	12
20	7.22±4.56c	7.02±4.78d	6.84±4.82d	566.86±69.03d	560.29±64.44d	545.43±35.03d
40	9.21±5.00b	8.76±5.31c	8.53±5.23c	730.88±72.40c	729.71±64.12c	723.43±54.41c
80	9.57±6.47b	9.14±6.28bc	9.06±5.89bc	782.34±25.94bc	767.71±30.77bc	754.71±25.89bc
160	9.72±5.34b	9.53±5.48b	9.46±5.41b	813.25±83.72b	807.17±44.44b	798.00±42.85b
320	10.72±5.97a	10.49±5.21a	10.15±5.65a	896.00±83.84a	875.29±21.64a	874.50±48.89a

* Aynı sütun içerisinde aynı harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre istatistik olarak birbirinden farklı değildir ($P>0.05$)

* Means with the same letter are not statistically significant

Üç farklı çaptaki petri kaplarında *H.pruni*'nin günde 20, 40, 80, 160 ve 320 bireyi ile beslenen *O. conglobata*'nın günlük bıraktıkları ortalama yumurta (Çizelge 4; $F=2.02$, $P=0.049$; $F=2.77$, $P=0.063$; $F=1.22$, $P=0.30$; $F=0.43$, $P=0.65$; $F=1.43$, $P=0.24$) ve toplam bıraktıkları yumurta sayıları arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4; $F=0.13$, $P=0.88$; $F=0.03$, $P=0.97$; $F=1.63$, $P=0.22$; $F=0.12$, $P=0.88$; $F=0.30$, $P=0.74$).

Elde edilen bu sonuçlara göre çalışmada kullanılan petri kaplarının büyüklüğünün avcı böceğin günlük ortalama ve toplam bıraktığı yumurta sayıları üzerine etkisi olmamıştır.

6, 8 ve 12 cm çapındaki petri kaplarında günde *H.pruni*'nin 20, 40, 80, 160 ve 320 bireyi ile beslenen *O. conglobata*'nın kalıtsal üreme yetenekleri (r_m) arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 5; $F=12.33$, $P<0.001$; $F=12.66$, $P<0.001$; $F=43.61$, $P<0.001$). Her üç petri çapında da kalıtsal üreme yetenekleri, günde verilen av sayısı arttıkça artış göstermiştir. Net üreme gücü (R_0) her üç petri çapında da günde 160 av verilenlere kadar artış göstermiş, fakat 320 av verilenlerde tekrar azalmıştır (Çizelge 5). Döl süreleri (T) ise her üç petri çapında da günde 160 av verilenlere kadar azalma olurken 320 av verilenlerde tekrar artmıştır (Çizelge 5).

Çizelge 4. *H. pruni* üzerinde beslenen *O. conglobata* dişilerinin üç farklı petri kaplarındaki bıraktıkları günlük ortalama ve toplam yumurta sayıları*
 Table 4. The mean numbers of eggs laid daily and total of females of *O. conglobata* feeding on *H. pruni* in petri dishes of three different diameters

Petri çapları (cm) <i>Petri dish</i> <i>diameters (cm)</i>	Günde verilen av sayıları <i>Number of daily preys</i>				
	20	40	80	160	320
Günlük yumurta sayısı <i>Number of eggs laid daily</i>					
6	7.22±4.56a	9.21±5.00a	9.57±6.47a	9.72±5.34a	10.72±5.97a
8	7.02±4.78a	8.76±5.31a	9.14±6.28a	9.53±5.48a	10.49±5.21a
12	6.84±4.82a	8.53±5.23a	9.06±5.89a	9.46±5.41a	10.15±5.65a
Toplam yumurta sayısı <i>Total number of eggs laid</i>					
6	566.86±69.03a	730.88±72.40a	782.34±25.94a	813.25±83.72a	896.00±83.84a
8	560.29±64.44a	729.71±64.12a	767.71±30.77a	807.17±44.44a	875.29±21.64a
12	545.43±35.03a	723.43±54.41a	754.71±25.89a	798.00±42.85a	874.50±48.89a

* Aynı sütun içerisinde aynı harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre istatistiki olarak birbirinden farklı değildir (P>0.05)

* Means with the same letter are not statistically significant

Çizelge 5. *H. pruni*'nin beş farklı av yoğunluğunda beslenen *O. conglobata*'nın üç farklı petri çapındaki kalıtsal üreme yeteneği (r_m)*, net üreme gücü (R_0) ve döl süresi (T)

Table 5. The intrinsic rate of increases, net reproductive rates and generation times of *O. conglobata* feeding on five different prey densities of *H. pruni* in petri dishes of three different diameters

Av yoğunluğu <i>Prey density</i>	r_m	R_0	T
6 cm'lik petri kabı <i>6 cm petri dishes diameter</i>			
20	0.1723±0.002 b	177.40	39.34
40	0.1775±0.004 b	265.14	38.91
80	0.1940±0.003 a	283.74	36.22
160	0.1999±0.005 a	295.11	33.83
320	0.2035±0.004 a	284.33	36.21
8 cm'lik petri kabı <i>8 cm petri dishes diameter</i>			
20	0.1693±0.002 c	177.93	39.71
40	0.1743±0.004 c	231.66	39.53
80	0.1888±0.004 b	243.62	36.36
160	0.1995±0.005 ab	277.76	35.98
320	0.2004±0.004 a	219.55	37.13
12 cm'lik petri kabı <i>12 cm petri dishes diameter</i>			
20	0.1428±0.002 d	173.08	46.13
40	0.1531±0.002 c	229.57	45.15
80	0.1556±0.003 c	239.55	44.76
160	0.1749±0.005 b	289.41	39.37
320	0.1931±0.002 a	237.86	39.41

* Aynı sütun içerisinde aynı harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre istatistiki olarak birbirinden farklı değildir (P<0.05)

* Means with the same letter are not statistically significant

Bu çalışmada elde edilen yaşam çizelgelerine ait parametreler, yine aynı av üzerinde Atlıhan ve ark. (1999)'nin *Scymnus subvillosus* ($r_m=0.11$, $R_0=69.88$, $T=38.26$); Atlıhan ve Kaydan (2002)'nin *Scymnus apetzii* ($r_m=0.12$, $R_0=137.5$, $T=40.7$) ve *Exochomus nigromaculatus* ($r_m=0.13$, $R_0=157.2$, $T=37.7$); Yaşar ve Özgökçe (1994)'nin *Adonia variegata* ($r_m=0.32$, $R_0=844.3$, $T=21.1$); Özgen ve Yaşar (1999)'nin *Adalia bipunctata* ($r_m=0.11$, $R_0=68.31$, $T=38.6$) ile yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında her üç petri çapında da *O. conglobata*'nın *A. variegata*'dan sonra en yüksek kalıtsal

üreme yeteneği ve net üreme gücüne sahip olduğu bulunmuştur.

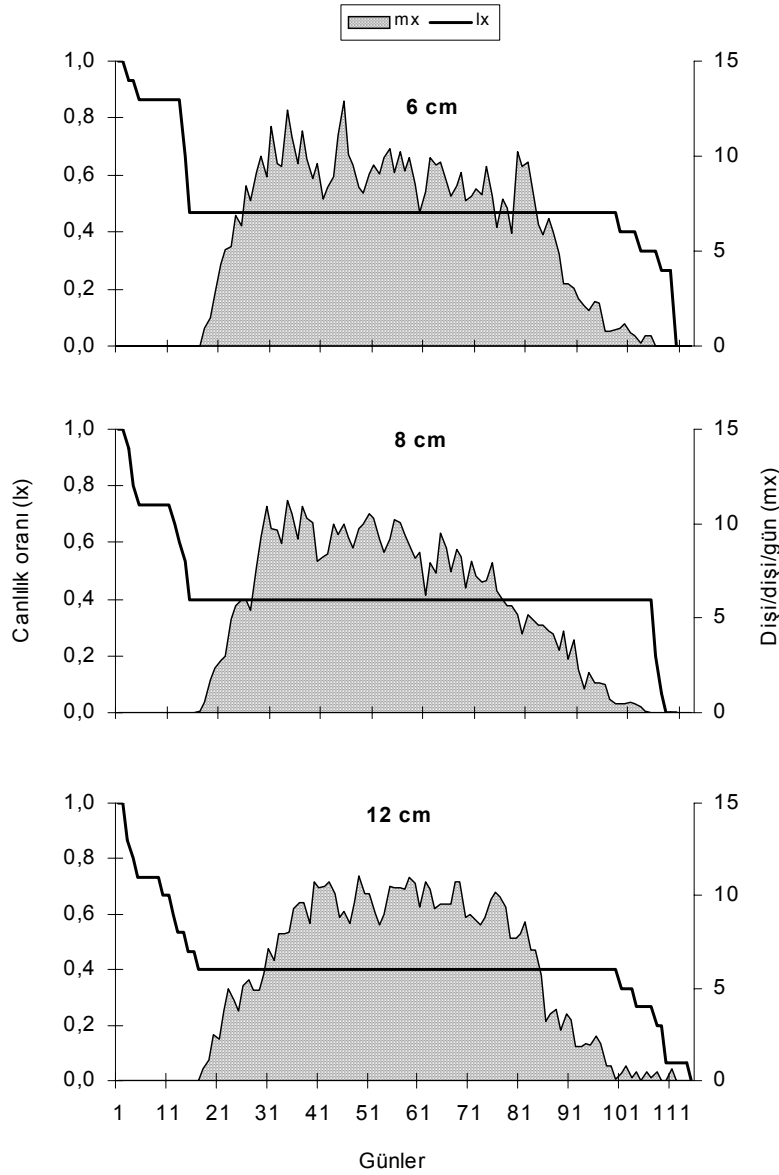
Kalıtsal üreme yetenekleri petri çaplarına göre karşılaştırıldığında tüm av gruplarında, 6 ve 8 cm'lik petri çapları arasındaki fark önemsiz olurken, bu gruplar ile 12 cm'lik petri çapları arasındaki fark günde 20, 40, 80 ve 160 av verilen gruplarda istatistiki olarak önemli, günde 320 av verilen gruplarda ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 6; $F=63.12$, $P<0.001$; $F=12.54$, $P<0.001$; $F=39.38$, $P<0.001$; $F=8.17$, $P=0.001$; $F=2.15$, $P=0.129$). Üç farklı petri çapı için günde en fazla av verilen avcının yaşam çizelgeleri Şekil 1'de verilmiştir.

Çizelge 6. *H. pruni*'nin beş farklı av yoğunluğunda beslenen *O. conglobata*'nın üç farklı petri çapındaki kalıtsal üreme yeteneği (r_m)
 Table 6. The intrinsic rate of increases of *O. conglobata* feeding on five different prey densities of *H. pruni* in petri dishes of three different diameters

Petri çapları (cm) Petri dish diameters (cm)	Günde verilen av sayıları Number of daily preys				
	20	40	80	160	320
6	0.1723±0.002a	0.1775±0.004a	0.1940±0.004a	0.1999±0.004a	0.2035±0.004a
8	0.1693±0.002a	0.1743±0.004a	0.1885±0.003a	0.1995±0.004a	0.2004±0.004a
12	0.1428±0.003b	0.1531±0.002b	0.1556±0.028b	0.1749±0.005b	0.1931±0.002a

* Aynı sütun içerisinde aynı harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre istatistiki olarak birbirinden farklı değildir (P>0.05)

* Means with the same letter are not statistically significant



Şekil 1. *H. pruni*'nin üzerinde beslenen *O. conglobata*'nın üç farklı petri çapındaki yaşam çizelgeleri
 Figure 1. The life tables of *O. conglobata* feeding on *H. pruni* in petri dishes of three different diameters

Sonuç

Günde verilen av sayısı arttıkça tüm petri çapları için tüm larva dönemlerinde gelişme süreleri kısalmıştır. Ancak bu azalma bazı larva dönemlerinde istatistiki olarak önemli olurken bazılarında önemsiz bulunmuştur. Bunun nedeni olarak günde verilen av sayısının artması larvaların daha az enerji harcayarak avlarını daha kısa sürede bulmasına bağlanabilir. Günde verilen av sayısının prepupa ve pupa dönem süreleri üzerine hiçbir etkisi olmamıştır. Ancak, günde verilen av sayısı arttıkça ergin dişilerin ömürlerinde de artış görülmüştür. Diğer taraftan petri çapı büyüklüklerinin, tüm av gruplarında larva ve pupa süreleri üzerine etkisi olmazken, ergin dişilerin ömürleri üzerine günde 80 av verilen gruba kadar etkili ancak, günde 160 ve 320 av verilen gruplarda etkisiz olduğu saptanmıştır.

Günde verilen av sayısı arttıkça tüm petri çapları için dişilerin günlük ve toplam bıraktıkları yumurta sayıları da artış göstermiştir. Ancak petri çapı büyüklüğünün dişilerin günlük ve toplam bıraktıkları yumurta sayıları üzerine etkisi olmamıştır.

Günde verilen av sayısı arttıkça tüm petri çaplarında kalıtsal üreme yeteneği ve net üreme gücü artmış, ancak döl süresi azalmıştır. Kalıtsal üreme yeteneği üzerine 6 ve 8 cm'lik petri çaplarının etkisi olmamasına karşılık, 12 cm'lik petri çaplarında günde 320 av verilen gruplar hariç diğerlerinde azalma görülmüştür. Bu verilere göre, düşük av yoğunluklarında geniş avlanma alanında avcı böceğin enerjisini daha fazla harcamasından dolayı daha az yumurta bıraktığını, bunun da avcı böceğin kalıtsal üreme yeteneğinin azalmasına neden olduğu söylenebilir.

Bununla birlikte, *O. conglobata*'nın daha önce diğer avcı böceklerle *H.pruni* üzerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde bu yaprakbiti üzerinde yapılacak biyolojik mücadele çalışmalarında ümitvar bir avcı olduğu kanısına varılmıştır.

Teşekkür

Bu projeye maddi katkılarından dolayı Yüzüncü Yıl Üniversitesi Rektörlüğü, Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığına teşekkür ederiz (Proje No: 2001-ZF-044).

Kaynaklar

- Andrewartha, H.G., Birch, L.C., 1970 *The Distribution and Abundance of Animals*. The University of Chicago press, London, pp. 782.
- Atlıhan, R., Denizhan, E., Yaşar, B., 1999. Farklı avların *Scymnus subvillosus* Goeze (Coleoptera: Coccinellidae)' un gelişme ve üremesine etkileri. *Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri*, 26-29 Ocak 1999, Adana, 397-405.
- Atlıhan, R., Özgökçe, M.S., 2002. Development, fecundity and prey consumption of *Exochomus nigromaculatus*

- feeding on *Hyalopterus pruni*. *Phytoparasitica*, 30 (5): 443-450.
- Atlıhan, R., Kaydan, B., 2002. Development, survival and reproduction of three coccinellid species feeding on *Hyalopterus pruni* (Geoffroy) (Homoptera: Aphididae). *Türk. J. Agric. For.*, 26: 119-124.
- Atlıhan, R., Kaydan, B., Özgökçe, M.S., 2004. Feeding activity and life history characteristics of the generalist predator, *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) at different prey densities. *J. Pest Sci.*, 77:17-21.
- Basky, Zs., 1982. Predators and parasites of *Hyalopterus pruni* and *Hyalopterus amygdali* populations living on peach, plum and reed. *Acta Phyto. Acad. Sci. Hung.* 17: 3-4, 311-316.
- Blackman, R.L., Eastop, V.E., 1984. *Aphids on the World's Crops: An identification and information guide*. John Wiley & Sons, Chichester, UK.
- Çanakçıoğlu, H., 1975. *The Aphidoidea of Turkey*. The Forestry Faculty of Istanbul Univ., Publ. No: 189, Istanbul.
- Dixon, A.F.G., 1987. The way of life of aphids: Host specificity, speciation and distribution.. in: Minsk, A.K. Harrewijn, P. (Eds.), *Systematics Vol. A Aphids Their Biology, Natural Enemies and Control*, Elsevier, Tokyo, 197-207.
- Erol, T., Atlıhan, R., 1995. Değişik yaprakbiti (Homoptera: Aphididae, Callaphididae) türleriyle beslenen *Adalia fasciatopunctata revelierei* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae)'nin biyolojisi üzerine araştırmalar. *Türk. Entomol.Derg.*, 19(4): 277-286.
- Erol, T., Yaşar, B., 1996. Van İli Elma Bahçelerinde Bulunan Zararlı Türler ile Doğal Düşmanları. *Türk. Entomol.Derg.*, 20(4): 281-293.
- Hodek, I., 1973. *Biology of Coccinellidae*. Junk, the Hague, the Netherlands.
- Kasap, İ., Yaşar, B., 1996. Laboratuvar koşullarında *Exochomus nigromaculatus* Goeze (Col.: Coccinellidae)'nun *Hyalopterus pruni* (Geoffr.) (Hom.: Aphididae) ve *Chaitophorus leucomelas* Koch. (Hom.: Chaitophoridae) üzerinde yaşam çizelgesi. *Türkiye 3. Entomoloji Kongresi Bildirileri*, 24-28 Eylül 1996, Ankara, 675-681.
- Kaydan, M.B., Yaşar, B., 1999. Avcı böcek *Scymnus apetzi* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae)'nin *Hyalopterus pruni* (Geoffroy) (Hom.: Aphididae) üzerindeki işlevsel ve sayısal tepkileri ile açlığa dayanma sürelerinin saptanması. *Y.Y.Ü., Zir.Fak.Tar. Bil. Derg.*, 9: 29-35.
- Kawauchi, S., 1987. Effects of prey density on the consumption, development and survival of *Scymnus hoffmanni* (Coleoptera: Coccinellidae). *Kurume University Journal*, 36:151-155.
- Laing, J.E., 1968. Life history and life table of *Phytoseilus persimilis* Athias-Henriot. *Acarologia*, 10: 578-588.

- Meyer, J.S., Ingersoll, C.G., McDonald, L.L., Boyce, M.S., 1986. Estimating uncertainty in population growth rates; Jackknife vs. bootstrap techniques. *Ecology* 67: 1156-1166.
- Öncüler, C., 1991. *Türkiye Bitki Zararlısı Böceklerin Parazit Ve Predatör Kataloğu*. E.Ü.Zir.Fak. Ofset Basımevi, 354 s, Bornova-İzmir.
- Özgen, İ., Yaşar, B., 1999 *Hyalopterus pruni* (Geoffroy) (Homoptera: Aphididae) üzerinde beslenen *Adalia bipunctata* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae)'nın farklı çiftleşme sayısının yaşam çizelgesi parametreleri üzerine etkileri. *Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri*, 26-29 Ocak 1999, Adana, 385-396.
- SAS, 1998. *Statistical Analysis System*. User's manual, version 8.01. SAS Institute, Cary, NC, USA.
- Sokal, R.R., Rohlf, F.J., 1995. *Biometry*. 3rd ed. Freeman and Co., New York, pp. 887.
- Toros, S., Yaşar, B., Özgökçe, M.S., Kasap, İ., 1996. Van ilinde Aphidoidea (Homoptera) üstfamilyasına bağlı türlerin saptanması üzerinde çalışmalar. *Türkiye 3. Entomoloji Kongresi Bildirileri*, 24-28 Eylül 1996, Ankara, 549-556.
- Uygun, N., 1981. *Türkiye Coccinellidae (Col.) Faunası Üzerinde Taksonomik Araştırmalar*. ÇÜ Zir. Fak. Yay. No: 157, 110 s.
- Yaşar, B., Kasap, İ., 1994. Kavaklarda zararlı *Chaitophorus leucomelas* Koch. (Homoptera: Chaitophoridae) üzerinde beslenen *Adalia bipunctata* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae)'nın sayısal, işlevsel tepkisi ve yaşam çizelgesi. *YYÜ Zir. Fak. Derg.*, 4:1-13.
- Yaşar, B., Özgökçe, M.S., 1994. Laboratuvar koşullarında *Hippodamia variegata* (Goeze) ve *Synharmonia conglobata* (L.) (Col.:Coccinellidae)'nın *Hyalopterus pruni* (Geoffroy) (Hom.:Aphididae) üzerindeki yaşam çizelgeleri ve açlığa dayanma süreleri. *YYÜ Zir. Fak. Derg.*, 4:31-44.
- Yaşar, B., Özgökçe, M.S., Kasap, İ., 1999. Van ilinde bulunan Coccinellidae (Coleoptera) familyasına bağlı predatör türlerin saptanması üzerine araştırmalar. *Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri*, 26-29 Ocak 1999, Adana, 445-454.
- Yaşar, B., Denizhan, E., Aydın, G., 2000. Avcı böcek *Semiadalia undecimnotata* (Schneider) (Coleoptera: Coccinellidae)'nın *Hyalopterus pruni* (Geoffr.) (Homoptera: Aphididae) üzerindeki gelişme ve sayısal tepkileri ile açlığa dayanma sürelerinin saptanması. *Türkiye 4. Entomoloji Kongresi*, 12-15 Eylül 2000, Aydın, 329-338.
- Yaşar, B., Özger, S., 2005. Development, feeding and reproduction responses of *Adalia fasciatopunctata revelierei* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) to different densities of *Hyalopterus pruni* (Geoffroy) (Homoptera: Aphididae). *J. Pest Sci.*, 78: 199-203.