

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

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**FARKLI POPULASYON YOĞUNLUĞUNUN *Anthocoris minki* Dohrn  
(HEMİPTERA: ANTHOCORİDAE)'NİN GELİŞME ORANI VE  
ÜREMESİNE ETKİSİ**

**SULTAN ÇOBAN**

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA**

**2015**

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

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**FARKLI POPULASYON YOĞUNLUĞUNUN *Anthocoris minki* Dohrn  
(HEMİPTERA: ANTHOCORİDAE)'NİN GELİŞME ORANI VE  
ÜREMESİNE ETKİSİ**

**SULTAN ÇOBAN**

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA**

**2015**

# 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.....	13
3.1. Materyal .....	13
3.2. Yöntem.....	13
3.2.1. Böcek kültürlerinin üretimi .....	13
3.2.1.1. <i>Ephestia kuehniella</i> Zeller (Lepidoptera: Pyralidae)'nin üretimi .....	13
3.2.1.2. <i>Anthocoris minki</i> Dohrn (Heteroptera: Anthocoridae)'nin üretimi .....	14
3.2.2. <i>Anthocoris minki</i> 'nin farklı yoğunluklarda yetiştirilmesinin biyolojik özelliklerine etkisinin belirlenmesi .....	15
3.2.2.1. <i>Anthocoris minki</i> 'nin nimf döneminde farklı yoğunluğun etkisinin belirlenmesi .....	15
3.2.2.2. <i>Anthocoris minki</i> 'nin ergin döneminde farklı yoğunluğun etkisinin belirlenmesi.....	16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA .....	19
4.1. <i>Anthocoris minki</i> 'nin Nimf Döneminde Farklı Yoğunluğun Etkisi.....	19
4.2. <i>Anthocoris minki</i> 'nin Ergin Döneminde Farklı Yoğunluğun Etkisi .....	22
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	27
5.1. Sonuçlar.....	27
5.2. Öneriler .....	27
KAYNAKLAR .....	28
ÖZGEÇMİŞ .....	31

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

### FARKLI POPULASYON YOĞUNLUĞUNUN *Anthocoris minki* Dohrn (Hemiptera: Anthocoridae)'NİN GELİŞME ORANI VE ÜREMESİNE ETKİSİ

Sultan ÇOBAN

Harran Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ertan YANIK  
YIL: 2015, Sayfa: 31

Bu çalışma, genel predatör *Anthocoris minki* Dohrn (Hemiptera: Anthocoridae)'nin farklı yoğunluklarda yetiştirilerek, en iyi biyolojik özelliklere sahip olduğu yoğunluğun tespit edilmesi amacıyla 2015 yılında laboratuvar koşullarında yapılmıştır. Yetiştirmede *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtası kullanılmıştır. Nimf dönemi üretimi için 100, 250 ve 400 adet 0-24 saat yaşlı nimfler 0.75 lt hacimli plastik kavanozlara yerleştirilmiş ve yetiştirilmiştir. Her bir predatör nimf yoğunluğunda oluşan ergin yüzdesi belirlenmiştir. Ergin dönemi için 250, 400 ve 550 adet *A. minki* ergini 2/3 oranında dişi olacak şekilde 0.75 lt hacimli kavanozlara yerleştirilmiştir. İki günde bir yapılan kontroller ile farklı ergin yoğunluğunun predatörün yumurta verimine etkisi belirlenmiştir. Çalışmanın yapıldığı koşullarda nimf dönemi üretimi için ergin olma oranı en fazla 400 adet nimf yoğunluğunda (% 77.1) gerçekleşmiş ve 100 adet nimf yoğunluğunda da buna yakın bir değer (% 76) elde edilmiştir. Farklı yoğunluklarda yetiştirilen *A. minki* nimflerinin ergin olma oranları arasında önemli fark bulunmamıştır. Ergin dönemi üretimi için ise elde edilmiş pik noktalar hesaba katıldığında, 250 ergin yoğunluğunda dişilerin iki günde bıraktıkları yumurta sayısının dişi başına 2.6 adete ulaştığı ve bu sayının 400 ergin yoğunluğunda 1.9 adet ve 550 ergin yoğunluğunda ise 1 (0.9)'in altında olduğu belirlenmiştir. Haftalık ölü ergin birey yüzdeleri ise 550 adet ergin yoğunluğunda diğer yoğunluklara göre daha az oranlarda gerçekleşmiştir. Ergin dişilerde ise en fazla yumurtanın 250 ergin yoğunluğunda elde edildiği, yoğunluk arttıkça bu sayının yoğunlukla ters bir ilişki içerisinde azalma gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen bu verilere dayanarak, eldeki mevcut kaynakları da düşünerek *A. minki* 'nin hangi yoğunluklarda daha ucuz ve daha etkili kitle üretimlerinin yapılabileceği tartışılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** *Anthocoris minki*, *Ephestia kuehniella*, biyolojik mücadele, kitlesel üretim

## ABSTRACT

MSc Thesis

### INFLUENCE OF DIFFERENT POPULATION DENSITY ON DEVELOPMENTAL RATE AND FECUNDITY OF *Anthocoris minki* Dohrn (Hemiptera: Anthocoridae)

Sultan ÇOBAN

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

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ertan YANIK

Year: 2015, Page: 31

This study, for *Anthocoris minki* Dohrn (Hemiptera: Anthocoridae) of general predator that is reared in different densities, to determine the intensity that has the best biological properties was carried out in laboratory conditions in 2015. *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) eggs in rearing were used. 0-24 hours old nymphs of 100, 250 and 400 numbers for the nymphal stage production were placed and grown in plastic jars which possess a volume of 0.75 liter. It is determined the adult percentage that occur in each predator nymph density. *A. minki* adults of 250, 400 and 550 numbers for the adult stage were placed in jars which possess a volume of 0.75 liter as 2/3 rate of females. It is determined the effect on egg yield of predator of different adult density with controls which has been in two a day. Rate of adult formation for rearing of nymphal stage in the conditions of the study was formed the highest in densities of 400 nymphs (% 77.1) and at densities of 100 nymphs were obtained a close value (% 76) to this rate. There was no significant difference between rates of adult formation of nymphs of *A. minki* which reared at different densities. When considering to the obtained peaks for rearing of adult period, to reach approximately 2.6 numbers of number of female of the initial of number of eggs laid in two days of females in densities of 250 adults and this number was determined to be 1.9 numbers in densities of 400 adults and to be below 1 (0.9) in densities of 550 adults. The percentage of the number of dying adult individuals as weekly occurred in rate of less than other densities in densities of 550 numbers adults. In adult females, the most of number of egg obtained in 250 adult density and this number which showed to decreasing in an inverse relationship to the intensity when increase the density were determined. Based on the data obtained in this study, considering the available resources in existing, of *A. minki* that's been discussed in which intensity can be made of cheaper and more efficient mass rearing.

**KEY WORDS:** *Anthocoris minki*, *Ephestia kuehniella*, biological control, mass rearing

## TEŐEKKÖR

Tezin konusunun seçiminde, uygulamasında ve çalışmamda yardımlarını esirgemeyen danışmanım sayın Doç. Dr. Ertan YANIK'a, ve tez çalışmamda bana yardımcı ve her daim yanımda olan arkadaşlarım yüksek ziraat mühendisi Abdalla TAGALDEEN'e ve yüksek lisans öğrencisi olan Ceyhan SÖNMEZ'e çok teşekkür ederim.

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. <i>E. kuehniella</i> 'nın yetiştirildiği iklim odası .....	14
Şekil 3.2. <i>E. kuehniella</i> yumurtlatma kapları .....	14
Şekil 3.3. <i>A. minki</i> 'nin yetiştirildiği plastik kavanozlar .....	15
Şekil 3.4. Oluşan <i>A. minki</i> erginleri.....	16
Şekil 3.5. İçinde <i>E. kuehniella</i> yumurtaları, taze fasülye baklası ve <i>A. minki</i> erginleri bulunan plastik kavanoz .....	17
Şekil 3.6. Yumurta bırakılmış taze fasülye baklaları ve ölü <i>A. minki</i> bireyleri .....	18
Şekil 4.1. Farklı yoğunluklarda <i>A. minki</i> 'nin yumurtlama eğilimi .....	23
Şekil 4.2. Farklı ergin yoğunluklarında yetiştirilen <i>A. minki</i> 'nin toplam ortalama yumurta sayısı .....	25
Şekil 4.3. Farklı yoğunluklarda yetiştirilen <i>A. minki</i> 'ye ait haftalık ölü ergin birey sayısı (%).....	25

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.1. Farklı yoğunlukta <i>A. minki</i> nimflerinin yetiştirilmesi sonrası ergin olma oranı (%) ve cinsiyet oranı .....	19
---	----

## 1.GİRİŞ

‘İnsanlar ekip diktiklerini değil hastalık ve zararlılardan arta kalan mahsulü elde etmektedir’. Üreticilerin yetiştirdiği kültür bitkilerinde hastalık, zararlı ve yabancı ot etmenlerinden dolayı çeşitli zararlar meydana gelmektedir ve oluşan zarar oranı ortalama %35’leri bulmaktadır. Bu etmenlerle mücadele edilmediği zaman ise zarar oranı yaklaşık iki katına kadar çıkabilmektedir (Anonim, 2015a).

Günümüzde üreticiler mücadele kapsamında daha çok kimyasal mücadeleyi tercih etse de, kimyasal kullanımının canlılar ve çevre üzerindeki olumsuz ve gelecek için endişe verici sonuçlarının fark edilmesi üzerine, entegre mücadelenin önemi giderek artmaktadır. Kimyasal mücadeleyi en son çare gören entegre mücadele programında önemli bir yere sahip mücadele şekli biyolojik mücadeledir.

Biyolojik mücadeleye olan ilgi, biyolojik kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve korunmasını destekleyen yeni uluslararası eğilimlerin bir sonucu olarak ve çevre üzerine kimyasal mücadelede kullanılan pestisitlerin çeşitli zararlı etkilerine tepki olarak önemli ölçüde artmaktadır. Uluslararası gıda üretim politikaları giderek kimyasal kontrol kullanımına alternatif yöntemleri talep etmektedirler ve biyolojik mücadele ise, ekonomik olarak kullanımı uygun teknikler vasıtasıyla kimyasal mücadeleye alternatif oluşturabilmektedir ( Bueno ve ark., 2006).

Biyolojik mücadele, anılan zararlı etmenlere karşı doğal düşmanların (predatör, parazitoit ve entomopatojenler) insan katkısıyla birlikte kullanılmasıdır. Kısacası, bir zararlı canlıya karşı faydalı başka bir canlı grubunun kullanılmasıdır (Anonim, 2015b).

Parazitoitler; yaşamını tek bir konukçu üzerinde tamamlayan ve konukçusunun ölümüne neden olan organizmalardır. Saldırdıkları zararlı organizmanın yaşam dönemine göre; yumurta, yumurta-larva, larva, larva-pupa, pupa parazitoitleri olarak adlandırılırlar.

Predatörler; yaşamını birden fazla konukçu üzerinde sürdüren ve konukçularını öldüren organizmalardır. Avcı olarak adlandırılırlar. Entomopatojenler; bakteri, fungus ve virüsler gibi hastalık yapıcı organizmalardır. Konukçularını öldürür veya zayıflatırlar ve belli böcek grupları için kısmen özelleşmişlerdir (Anonim, 2015b).

Biyolojik mücadele yöntemleri üçe ayrılmaktadır:

1) Doğada mevcut olan doğal düşmanların korunması ve etkinliklerinin artırılması: Zararlılara baskı kuran doğal düşmanların korunması için, kültür ortamlarının kurulması ve işlenmesi gibi hususlarda doğal düşmanların popülasyonunu olumsuz etkileyecek işlemlerden kaçınılmalıdır. Özellikle pestisit kullanımında doğal düşmanlara olumsuz etki yapmayan pestisitler kullanılmalıdır.

2) Doğal düşmanların dışarıdan getirilmesi (İthali): Bir ülkede ya da bir bölgede bir zararlının doğal düşmanı olmadığına dışarıdan yeni doğal düşman ithali yoluna gidilmektedir.

3) Doğal popülasyonların çoğaltılması ve desteklenmesi: Öncelikli olarak doğal düşmanların popülasyonlarının artırılmasına yönelik uygulamalar yapılmalıdır. Doğal düşmanlar kitle halinde üretilip belli periyotlarla doğaya salıverilmelidir. Özellikle de kışı geçiremeyen doğal düşmanlar da bu doğal düşmanların her yıl kitle halinde üretilip salınması önemli bir konudur.

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

b) Kitle halinde üretilip salıverme: Doğal düşmanların laboratuvar şartlarında çok miktarlarda üretilip salınmasıdır. Burada, zararlı popülasyonlarını ani bir şekilde baskı altına almak amaçlanır.

Kitle halinde üretim için, öncelikle yerli doğal düşmanlar kullanılır, yeterli gelmediği durumlarda ise başka ülkelerde doğal olarak etkili olan doğal düşmanlar getirilerek kullanılır (Anonim, 2015c).

Bu üretim şekli, özellikle ülkemizde kışı geçiremeyen doğal düşmanlar için büyük önem arz etmektedir. Örneğin, Turunçgil unlu biti (*Planococcus citri* Risso, 1813) (Hemiptera: Pseudococcidae)'nin predatörü (*Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, 1850) (Coleoptera: Coccinellidae) Avusturalya kaynaklı olup ülkemiz iklim koşullarında kışı geçiremediği için her yıl kitlesel olarak üretilip doğaya salınmaktadır (Tezcan ve ark., 2013).

Ülkemizde bu çalışmalar, ilk kez 1912 yılında yurtdışından getirilen avcı böcek (*Rodolia cardinalis* Mulsant, 1850) (Coleoptera: Coccinellidae)'in Sakız adasına salınması ile başlamıştır. Bu avcı böceğin 1932 yılında tekrar getirilerek Çukurova ve Ege Bölgesi'nde turunçgil alanlarına salınması sonucu Torbalı koşnil (*Icerya purchasi* Maskell, 1878) (Hemiptera: Monophlebidae) sorunu ortadan kalkmıştır (Anonim, 2015c).

Agroekosistemlerde doğal olarak bulunan predatör ve parazitoit popülasyonları, zararlı organizma yoğunluğunu ekonomik zarar seviyesinin altında tutmak için yetersizdir. Bu nedenle, doğal düşmanların kitle üretimi ve salınması, yeterli ölçüde düşük zararlı popülasyonlarını elde etmek için gereklidir (Van lenteren, 2000).

Predatör böceklerin çoğunluğu Orthoptera, Dictyoptera, Heteroptera, Neuroptera, Thysanoptera, Lepidoptera, Diptera ve Hymenoptera takımları içinde yer almaktadır. Heteroptera takımı içinde en önemli familya Anthocoridae familyasıdır. Anthocoridae familyası türlerinin çoğu predatör olup, avlarını böcekler ve diğer Arthropoda türleri oluşturmaktadır. Anthocoridler; psillid, thrips, akar ve afit gibi zararlı türlerin biyolojik mücadelesinde yaygın kullanılan doğal düşmanların bulunduğu bir böcek grubudur (Lattin, 1999).

Antepfıstığı psillası, *Agonoscena pistaciae* Burckhardt and Lauterer (Hemiptera: Psyllidae), antepfıstığı ağaçlarında verim kayıplarına sebep olan önemli bir zararlıdır (Mart ve ark., 1995; Mehrnejad, 2001; Souliotis et al., 2002). İnsektisitlere karşı dayanıklılık kazanması sebebiyle antepfıstığı psillası ile mücadele etmek zordur (Mehrnejad, 2001). Bu yüzden zararlının kontrolü için biyolojik mücadele önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle de *A.minki* antepfıstığı psillasının çok önemli bir biyolojik mücadele ajanıdır (Çelik, 1981; Mart ve ark., 1995; Yanık and Unlu, 2010).

Yine biyolojik mücadelede kullanılan ve polifag bir tür olan *Anthocoris nemoralis* (Heteroptera: Anthocoridae) özellikle yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında zarar yapan Psyllidae türlerinin biyolojik mücadelesinde başarıyla kullanılmaktadır. Çeşitli ülkelerde kitle üretimi yapılan *A. nemoralis*'in armut bahçelerine salımı yapılarak psillid popülasyonu baskı altına alınmaya çalışılmaktadır (Parker, 1981; Fauvel et al., 1984; Mori & Sancassani, 1984; Fauvel et al., 1994; Rieux et al., 1994; Unruh & Higbee, 1994). Ülkemizde *A. nemoralis*'in laboratuvarında *E. kuehniella* üzerinde sürekli üretimi Yanık & Uğur (2002) tarafından gerçekleştirilmiştir.

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü iklim odasında yürütülen bu çalışmada genel predatör *A.minki*'nin farklı yoğunluklarda (nimf dönemi üretimi için 100, 250, 400 adet; ergin dönemi üretimi için 250, 400, 550 adet) yetiştirilerek, en iyi biyolojik özelliklere (nimf dönemi üretimi için gelişme oranı; ergin dönemi üretimi için üreme oranı) sahip olduğu yoğunluğun tespit edilmesi amaçlanmıştır. Buna dayanarak eldeki mevcut kaynakları da düşünerek *A. minki*'nin hangi yoğunluklarda daha ucuz ve daha etkili kitle üretimlerinin yapılabileceği tartışılmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Kırtanı ve Kimura (1966), Lahana pis kokulu böceği *Eurydema rugosum* Motschulsky (Heteroptera: Pentatomidae)' un nimf kümeleşmesi ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Zararlı nimflerinin hayatları boyunca kümelenme gösterdiklerini belirten araştırmacılar; nimf gelişimi, ölümü, deri değiştirmedeki eş zamanlılık üzerine grup yoğunluğunun etkisi ve peş peşe oluşan erginlerin ağırlıklarını, kümelenmenin ekolojik anlamını değerlendirmek açısından çalışmışlardır. Nimfleri, kap başına 1, 2, 6, 12, 24 ve 48 birey yoğunluklarında kolza kapsülü ile 25°C de yetiştirmişlerdir. Buna göre, kullanılan gruplar arasında 6 birey yoğunluklu grubun nimflerinin, daha az ölüm oranı göstererek birbirleriyle daha hızlı bir eşzamanlılıkla geliştiğini ve daha fazla ergin oluşumunun gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak; 6 birey yoğunluktan sonra yoğunluk arttıkça nimf gelişme süresinin uzadığını ve ölüm oranlarının arttığını belirtmişlerdir.

Hodjat (1969), laboratuvarında *Dysdercus fasciatus* Sign. (Hemiptera: Pyrrhocoridae)'un gelişme oranı ve verimliliği üzerine yetiştirme yoğunluğunun etkisiyle ilgili bir çalışma yapmıştır. Araştırmacı, nimf ve ergin yaşamı uzunluğunun, 200-cc'lik kap başına 12 böcekten fazlası yetiştirildiğinde azaldığını belirtmiştir. Ayrıca, dişi ve erkeklerden oluşan nimflerin veya erginlerin yoğunluğunun arttıkça dişi verimliliğinin azaldığını da belirtmiştir. Verimlilikle ilgili daha detaylı çalışan araştırmacı, bir erkekten yaşamı boyunca izole edilen dişilerin bıraktıkları yumurta sayılarının; hem kalabalık nimf düzeyinde, hem de erkek bireylerin daha çok olduğu kalabalık ergin düzeyinde dişilerin bıraktıkları yumurta sayılarından daha fazla olduğu kanaatine varmıştır.

Rodriguez ve Rabinovich (1980), laboratuvar koşullarında *Rhodnius prolixus* Stal, 1859 (Hemiptera: Reduviidae)'un bazı populasyon parametreleri üzerine yoğunluğun etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır.

Buna göre; *R. prolixus*, 3.8-1 kap başına 2 bireyden 128 bireye kadar 7 nimf yoğunluklarını, 37°C sıcaklık ve % 80 neme sahip laboratuvar koşullarında yetiştirmişlerdir. Ölen bireyleri yoğunluğu sabit tutmak için belirledikleri bireylerle yeniden değiştirmişlerdir. Yaşama oranı ve gelişme süresini nimf dönemleri için elde etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda elde ettikleri veriler doğrultusunda araştırmacılar, yoğunluğun *R. prolixus*'un 2., 3., ve 4. dönem nimflerinin gelişme oranlarının üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etkiye sahip olduğunu ama nimflerin yaşama oranını etkilemediğini bildirmişlerdir.

Biney (1984), *Dieuches femoralis* Eyles (Heteroptera: Lygaeidae)'in nimf yoğunluğuyla ilgili bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın amacı; nimf gelişimi ve ölümü, deri değiştirmede eş zamanlılık, oluşan erginlerin üreme gelişimi ve vücut ağırlığı üzerine populasyon yoğunluğunun etkilerinin belirlenmesidir. Buna göre; kap başına nimf sayısının 5, 10, 15 ve 30 yoğunluğunda arttıkça gelişme süresinin kısalması sonucunu elde eden araştırmacı, nimf gelişme süresinin yoğunluğa bağlı olarak değiştiğini bildirmiştir. En kalabalık kaplardan en fazla biyokütleyle sahip erginlerin elde edildiğini ve ayrıca bu kaplardaki dişilerin de en fazla yumurta sayısını oluşturduklarını belirtmiştir. Son olarak, az yoğunluklu nimflerin üretiminde ise erkeklerden çok dişilerin meydana geldiğini önemle vurgulamıştır.

Meiracker (1999), *O. insidiosus* predatörünün kitle üretiminde yoğunluğa bağlı yaşama ve üreme oranı sonuçları ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Buna göre, *O. insidiosus*'un yaşama ve üreme oranlarını, kitle üretim için sonuçları değerlendirmek amacıyla düşük ve yüksek predatör yoğunluklarında belirlemiştir. 3 saat, 2 gün veya 4 gün süresince yeni oluşmuş 15 bireylik gruplardaki nimf yaşama oranını, bireysel yetiştirilen nimflerin yaşama oranlarıyla karşılaştırmış ve besin olarak *E. kuehniella* yumurtalarını istediği ölçüde kullanmıştır. 3 saat veya 2 gün süresince yeni oluşmuş nimf dönemi gruplarında yumurtadan çıkıştan ergin olana kadar nimf yaşama oranının, bireysel olarak yetiştirilen nimflerden daha az olmadığını bildirmiştir. Bunun aksine, 4 gün süresince yeni oluşmuş nimf dönemlerinde nimf yaşama oranının bireysel olarak yetiştirilen nimflere göre daha az olduğunu önemle vurgulamıştır.

Bu nedenle de, kitle üretimde birbirine yakın dönemli nimfleri elde etmek için, en fazla 2 günlük yumurtaların kullanılması gerektiğini önermiştir. Ayrıca, denemedeki nimf gruplarında çiftleşmiş dişilerin varlığının ölümleri arttırdığını ve bu nedenle erginleri, genç nimflerin yetiştirildiği kaplardan uzak tutmanın önemli olduğunu ifade etmiştir. Araştırmacı çalışmada, 8 dişi ve 8 erkekten oluşan gruplarda ergin yaşama ve üremesini, bireysel olarak yetiştirilen dişi ve erkeklerin yaşama ve üremeleriyle karşılaştırmıştır ve besinleri yaşayan ergin bireylerin sayısına göre vermiştir. Buna göre, ergin oluşumu sonrası 3 hafta boyunca ergin yaşama oranının, bireysel olarak yetiştirilenlere göre önemli ölçüde daha az olmadığını, fakat ergin grubu üreme oranının % 18 daha az olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı ayrıca, ergin yaşama oranı ve yumurta üretimini *O. insidiosus*'un yetiştirildiği bir laboratuvar kolonisinde kaydetmiştir. Buna göre, yeni oluşmuş erginlerin ölümünün, erkeklere göre dişilerde 3 kat daha fazla olduğunu ve yetiştirme kaplarında 1 aydan daha az yaşlı (ovipozisyondan itibaren) dişi erginlerin yaşama oranının 0.73-0.83 olduğunu saptamıştır. Ayrıca, tüm dişilerin yumurtlamaya başlamasıyla günlük yumurtlama oranının 3.23'ten 3.66'ya kadar değiştiğini ve bu oranın bireysel olarak yetiştirilen çiftlere göre % 50 daha düşük olduğunu belirtmiştir. Buna dayanarak araştırmacı, ovipozisyondaki azalma için olası açıklamalar ve çözümlerin tartışılması gerektiğini ifade etmiştir.

Grundy ve ark. (2000), predatör *Pristhesancus plagipennis* (Walker) (Hemiptera: Reduviidae) için bir kitle yetiştirme metodu geliştirmekle ilgili bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) ve *Helicoverpa armigera* Hübner (1809) (Lepidoptera: Noctuidae)'nın sıcak suyla öldürülmüş larvalarını kullanarak *P. plagipennis* için uygun bir kitle yetiştirme yöntemini gerçekleştirmeye çalışmışlardır. Ek olarak, nimf üretimi ve ergin ovipozisyonu üzerine *P. plagipennis* yoğunluğunun etkisini incelemişlerdir. *T. molitor* sarı un kurdu larvalarıyla birlikte, daha kısa nimf gelişme süresine ve daha az ölüm oranına sahip, daha fazla vücut ağırlıklı predatör böceklerin elde edilmesiyle, bu besinin predatör için en uygun av olduğunu belirtmişlerdir.

Buna göre, *T. molitor* ile beslendiği zaman optimum yetiştirme yoğunluğunun her 5 litre kap başına 20-27 tane nimf olduğunu ve bu yetiştirme yoğunluğunun nimf ölümlerini %16-22'ye kadar azalttığını ve ovipozisyon için optimum yoğunluğun her 5 litre kap başına 16 ergin olduğunu belirtip, bu oranın yumurta üretimi ve alan kullanımını açısından en iyi uyuşmayı sağladığı kanaatine varmışlardır.

Harada ve Spence (2000), kanat dimorfizmine sahip *Gerris buenoi* Kirkaldy (uzun veya kısa kanat dimorfizmine sahip) ve *Gerris pingreensis* Drake ve Hottes (Hemiptera: Gerridae) (temelde kanatsız veya uzun kanat dimorfizmine sahip) olmak üzere iki su böceği türlerinde nimf süresi üzerine yetiştirme yoğunluğunun etkilerini çalışmak amacıyla laboratuvar deneyleri yapmışlardır. Laboratuvar kültürlerinden veya tarla koşullarından toplanmış ilk-dönem nimfleri, 19L:5D (aydınlık: karanlık) fotoperiyot ve  $20 \pm 2$  °C sıcaklık koşullarında, yüksek başlangıç yoğunluklarında (2900 veya 3100 ilk-dönem nimf bireyleri/m<sup>2</sup>) veya düşük başlangıç yoğunluklarında (145 veya 155 ilk-dönem nimf bireyleri/m<sup>2</sup>) bol besinle yetiştirmişlerdir. Buna göre, yüksek yoğunluklu her iki tür için ortalama nimf süresinin, düşük yoğunluklu türlere göre önemli ölçüde 4-5 gün kadar daha kısa olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, her iki türde de yoğunluklar arasındaki yaşam yüzdelerinde önemli farklılıkların meydana gelmediğini belirtmişlerdir. Çalışmada son olarak, *G. pingreensis* türünde kalabalık koşulda nimflerin daha hızlı gelişmesinin, kannibalizm ve topluluk içi avlanma (potansiyel rakiplerini yeme veya öldürme)'nin daha az olmasıyla ilgili olabileceği fikrini beyan etmişlerdir.

Sahayaraj (2002), *Corcyra cephalonica* (Stainton, 1866) (Lepidoptera: Pyralidae) (çeltik kelebeği) larvalarıyla bir reduviid predatör *Rhynocoris marginatus* Fab. (Hemiptera: Reduviidae)'un küçük ölçekli laboratuvar yetiştirilmesi ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Çalışmasında, *R. marginatus*'u *C. cephalonica* larvalarıyla besleyerek dört farklı yoğunlukta (25, 50, 75 ve 100) yetiştirmiştir. Buna göre, 50 predatör yoğunluğunun bu predatörün küçük ölçekli laboratuvar üretimi için uygun olduğunu çünkü bu yoğunlukta daha kısa nimf gelişimi, yumurtlama öncesi dönem ve inkübasyon sürelerinin söz konusu olduğunu belirtmiştir.

Ayrıca aynı yoğunlukta dişilerin daha fazla olduğu cinsiyet oranlarının gerçekleştiğini, minimum besin gereksinimi ve maksimum verimlilik ve kuluçka performansının meydana geldiğini de saptamıştır. Denemede araştırmacı, predatör yoğunluğuyla ilgili olarak bir yaşam tablosu oluşturmuştur. Buna göre, toplam üreme oranının 50 predatör yoğunluğunda daha fazla olduğunu ve yoğunluk arttıkça bu oranın azaldığını vurgulamıştır. Son olarak, *R. marginatus* popülasyonunun ikiye katlanma süresinin (14.9 gün) 100 predatör yoğunluğunda daha fazla bulunduğunu ve predatör yoğunluğunun azalmasıyla artış gösterdiğini de önemle vurgulamıştır.

Sasaki ve ark. (2002), bazı meyve ağaçları ve tarımsal ürünlerde zarara neden olan parlak renkli böcek *Dimorphopterus japonicus* (Heteroptera: Lygaeidae)'un kanat formunu belirlemede çevresel faktörlerin etkisi ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. *D. japonicus*'un kısa ve uzun olmak üzere belirli bir kanat dimorfizmi gösterdiğini belirten araştırmacılar; sıcaklık, fotoperiyot ve nimf dönemleri boyunca yoğunluğun *D. japonicus*'ta kanat şeklini belirlemede önemli olduğunu saptamışlardır. İlaveten, yüksek sıcaklık, uzun fotoperiyot ve nimf periyodunun kalabalıklığı gibi çevresel faktörlerin *D. japonicus*'ta uzun makropterlik (uzun kanatlılık) oluşumunu uyardığını belirtmişlerdir. Buna göre, çalışmada kap başına 1, 2 ve 5 birey yoğunluğunda hiçbir makropterliğin oluşmaması sonucunu elde eden araştırmacılar, böcekler arasında vücut temasının makropterlik gelişimi için gerekli olabileceği ve kalabalığa bağlı olarak makropterlik oranının artabileceği kanaatine varmışlardır.

Bueno ve ark. (2006) kitle yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesi için, rekabetçi bir oranda iyi kalitede doğal düşmanların çok sayıda üretilmesi amacıyla predatör, *Orius insidiosus* (Say) (Rhynchota: Anthocoridae) için yetiştirme yönteminin değerlendirilmesiyle ilgili bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında nem kaynağı ve yumurta bırakma yeri olarak *Bidens pilosa* (Linnaeus, 1753) (Asterales: Asteraceae)'nın çiçeklenme ortamı, besin olarak *E. kuehniella* yumurtaları, ergin ve nimfler için gizlenme yerleri olarak oluklu karton şeritlerini, *O. insidiosus*'un kitle yetiştirme verimliliğini maksimize etmek adına kullandıklarını kaydetmişlerdir.

Buna göre üç tip kap ve kap başına farklı yumurta yoğunlukları, 12 saat ışıklandırılmalı,  $26 \pm 2$  °C sıcaklık ve  $\%70 \pm 10$  nem oranına sahip bir iklim odasında test edilmiştir. Ayrıca, bir tip kap ile predatör erginlerinin farklı yoğunlukları test ettiklerini belirtmişlerdir. Ergin olmayan dönem için, 100, 250 ve 400 adet yoğunluklu predatör yumurtaları; plastik torbalarda, petri kaplarında ve cam kavanozlar içinde yetiştirilmiştir. Ergin dönem üretimi ise cam kavanozlarda 250, 400 ve 550 adet ergin yoğunluklarında yaptıklarını belirtmişlerdir. Petri kapları (% 55.2 oranlı yeni ergin oluşumu) ve cam kavanozların (% 50.5 oranlı yeni ergin oluşumu) her ikisinin de kap başına 100 yumurta yoğunluklu *O. insidiosus*'un kitlesel üretimi için uygun olduğunu ve sadece cam kavanozların (% 53.6 oranlı yeni ergin oluşumu) kap başına 250 yumurta yoğunluklu nimf yetiştiriciliği için uygun olduğunu saptamışlardır. Ayrıca dişi başına bırakılan en fazla yumurta sayısı ile kap başına 400 ergin yoğunluğunun, ergin dönemi üretimi için en uygun yoğunluk olduğunu saptamışlar ve cam kavanozlarda yapılan *O. insidiosus* üretiminin diğer kaplarla yapılan üretimleriyle karşılaştırıldığında en iyi sonuç verdiğini kaydetmişlerdir.

Ito (2007), laboratuvarında *Orius* spp. predatörleri için basit bir kitle yetiştirme metodunu geliştirmekle ilgili bir çalışma yapmıştır. *Orius strigicollis* (Poppius) ve *O. laevigatus* (Fieber) (Heteroptera: Anthocoridae) türlerinin, kannibalizm ve aşırı nemi önlemek adına içinde buğday taneleri bulunan bir plastik petri kabı (90 mm çaplı, 20 mm derinlikli) kullanımıyla başarılı bir şekilde üretilebileceğini belirtmiştir. Ayrıca besin olarak dondurulmuş *E. kuehniella* yumurtalarını ve yumurta bırakma yeri olarak da fasülye fidesi kullanmıştır. Çalışmada, ilk nimf yoğunluğu 100-400 olduğunda ergin düzeyine ulaşan bireylerin oranının ortalama % 74-87 olduğunu saptamıştır. Sonuç olarak bu türlerin yüksek üreme kapasitesine sahip olduğunu ve çalışmada kullanılan buğday tanelerinin *Orius* spp. türlerinden uygun bir elekle ayrılabilceğini ve fırında sterilize edildikten sonra tekrar kullanılabilceğini belirtmiştir.

Moe ve ark. (2002), deneylik kurtsineği popülasyonlarından (*Lucilia sericata*) (Meigen, 1826) (Diptera: Calliphoridae) alınan zaman serileri verilerini, belirsiz

(parametrik olmayan) işlevler olarak yoğunluğa bağlılıkları içeren istatistiksel bir model yaklaşımıyla yaptıkları bir çalışmada analiz etmişlerdir. Çalışmalarında kurtsineği gruplarında larva ve erginlerin yoğunluklarını kullanarak ve kalabalığa-bağlı oranları ölçerek yoğunluğa-bağlı oluşumları değerlendirmişlerdir. Buna göre elde ettikleri verilere dayanarak; i) nimf dönemi yaşamının genellikle yüksek yoğunluklarda negatifleşip, düşük yoğunluklarda pozitif bir yoğunluğa bağlılık gösterdiğini fakat larva yaşamının doğrusal olmayan şekilde yoğunluğa-bağlı olduğunu (dalgalı işlev); ii) ergin yaşamının ergin yoğunluğundan bağımsız olduğunu ve iii) dişi üreme oranının ergin yoğunluğu arttıkça azaldığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar elde ettikleri bu saptamaların parametrik olmayan bir modelle gerçekleştiğini vurgulayıp, verilerin bu konuda yapılacak araştırma analizleri için ilk yararlı bir yaklaşım olduğu sonucuna varmışlardır.

Silva ve ark. (2008), laboratuvarında *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) (Hemiptera: Pentatomidae)'un kitle üretim yöntemini geliştirmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada, nimfleri her petri kabına (9 cm çaplı) 100, 200, 300 ve 400 yumurta yoğunluklarında ve erginleri ise her yetiştirme kabına (900 mL) 50, 100, 150 ve 200 çift olacak şekilde yetiştirmişlerdir. Buna göre, ergin olmayan dönemin yaşam süresi ve erginlerin üreme ve yaşam sürelerini belirlemişlerdir. Ergin olan nimflerin hayatta kalma oranının en yüksek (% 89) 100 yumurta yoğunluklu kapta olduğunu belirtmişlerdir. İlaveten, ergin yaşam süresinin yoğunluktan bağımsız olduğunu, kap başına 100 çift yoğunluğunun üretilmiş erginlerin kalitesini geliştirmek için en iyi yoğunluk olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca sağladıkları koşullarda verimliliğin, dişi başına  $160.8 \pm 9.28$  yumurta olduğunu ve ay sonunda kap başına  $8,950 \pm 456$  toplam yumurta üretiminin gerçekleştiğini saptamışlardır. Son olarak ise kap başına 200 çift ergin yoğunluğunun % 65 oranla dişi verimliliğinde negatif bir etki gösterdiğini de bildirmişlerdir.

Ditrich ve Papáček (2010), üç tane Avrupa kökenli yaygın türleri; *Mesovelia furcata* Mulsant & Rey, 1852 (Mesoveliidae), *Microvelia reticulata* Burmeister, 1835 ve *Velia caprai* Tamanini, 1947 (Veliidae) (Heteroptera)'nin gelişimleri üzerine populasyon yoğunluğunun etkilerini belirlemek amacıyla, bireysel olarak ve

eş zamanlı olarak hem düşük hem de yüksek populasyon yoğunluklarında yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar, nimf gelişimi boyunca populasyon yoğunluğunun, yarı-sucul böceklerde kanat polimorfizmini, gelişme oranını ve vücut büyüklüğünü etkilediğini ve yoğun habitatlardan oluşan nimflerin daha hızlı büyüdüklerini bildirmişlerdir. Buna göre, yüksek populasyon yoğunluğunun *M. furcata* ve *M. reticulata*'da gelişmeyi hızlandırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca, bireysel olarak yetiştirilen nimflerin, grup halinde yetiştirilenlere göre daha hızlı geliştiğini de belirtmişlerdir. Sonuç olarak, populasyon yoğunluğunun güçlü bir şekilde yarı-sucul böceklerin yaşamını etkilediğini ve yüksek populasyon yoğunluklarıyla yetiştirildiği zaman gelişme oranında artışın meydana geldiğini kaydetmişlerdir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini *A. minki* bireyleri, taze fasulye baklası ve siyah kartonlara su aracılığıyla yapıştırılmış dondurulmuş *E. kuehniella* yumurtaları oluşturmuştur. Diğer materyallerini ise böceklerin stok kültür üretimi için 1.5 lt'lik şeffaf, yanları kesilip tülle kaplanan plastik kavanozlar, plastik küvetler, çeşitli numaralardaki yumuşak fırçalar ve siyah karton oluşturmuştur.

#### 3.2. Yöntem

##### 3.2.1. Böcek kültürlerinin üretimi

###### 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 ve besin olarak 2:1 oranında karıştırılan buğday unu ve kepeği kullanılmıştır. Karışım böceklere verilmeden önce etüvde,  $70^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta, 3-4 saat süreyle steril edilmiştir. 0-24 saatlik, 74 mg ağırlığındaki (~4 000 adet) un güvesi yumurtaları, 32x26x6 cm boyutlarındaki plastik küvetler içindeki 2 000 g un ve kepek karışımına homojen bir şekilde dağıtılarak küvetin üzeri tülbent ile kapatılmıştır (Şekil 3.1.). Gelişimini tamamlayarak çıkış yapan kelebekler, aspiratör yardımıyla, etrafı tül ile kaplı yumurtlama kaplarına alınmışlardır (Şekil 3.2.). Bu kaplar 44x30x7 cm boyutlarında ve tabanına beyaz kağıt döşenmiş plastik küvet içine yerleştirilmiştir.

Kelebek yumurtaları 24 saatte bir yumuşak uçlu bir fırça ve küçük bir süzgeç yardımı ile toplanmıştır. Toplanan bu yumurtaların bir kısmı tekrar *E. kuehniella*

üretimi için kullanılırken bir kısmı da predatör böceklerin yetiştirilmesinde kullanılmak üzere  $-20^{\circ}\text{C}$ 'de derin dondurucuda muhafaza edilmiştir (Horuz, 2013).



Şekil 3.1. *Ephestia kuehniella*'nın yetiştirildiği plastik küvetler



Şekil 3.2. *Ephestia kuehniella* yumurtlatma kapları

### 3.2.1.2. *Anthocoris minki*'nin üretimi

*A. minki*'nin yetiştirilmesi  $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık,  $\%60 \pm 5$  orantılı nem, 16: 8 saat aydınlık: karanlık koşullarındaki iklim odasında gerçekleştirilmiştir.

*A. minki* nimf ve erginlerinin yetiştirilmesinde, besin olarak *E. kuehniella* yumurtaları kullanılmıştır. *A. minki* erginlerinin stok kültürü için şeffaf, 1.5 litre hacmine sahip, iki tarafı açılarak ince tülbent ile kapatılmış plastik kavanozlar kullanılmıştır (Şekil 3.3.).

*A. minki* bireylerinin beslenmesi için saf su yardımıyla siyah kartonlara yapıştırılmış *E. kuehniella* yumurtaları, nem gereksinimini karşılaması ve erginlerinin yumurta bırakması için taze fasulye baklası ile birlikte bu kavanozlar içine konulmuştur. İki günde bir yapılan kontrollerde üzerinde *A. minki* yumurtaları bulunan taze fasulye baklası alınarak yerine tekrar yeni taze fasülye baklası bırakılmıştır, üzerine yumurta bırakılmış fasülye baklası ise nimf gelişimi için başka bir kavanoza konulmuştur ve besin olarak *E. kuehniella* yumurtaları kullanılmıştır.



Şekil 3.3. *Anthocoris minki*'nin yetiştirildiği plastik kavanozlar

### 3.2.2. *Anthocoris minki*'nin farklı yoğunluklarda yetiştirilmesinin biyolojik özelliklerine etkisinin belirlenmesi

#### 3.2.2.1. *Anthocoris minki*'nin nimf döneminde farklı yoğunluğun etkisinin belirlenmesi

100, 250 ve 400 adet 0-24 saat yaşlı *A. minki* nimfleri, 10x10 ebatlarında 0.75 lt hacmine sahip, iki tarafında ince tülbentle kaplı havalandırma deliği bulunan plastik kavanozlar içerisinde yetiştirilmiştir. Her bir yoğunlukta predatör nimflerinin günlük tüketebileceklerinden fazla miktarlarda siyah kartonlara su ile yapıştırılmış *E. kuehniella* yumurtaları besin kaynağı olarak verilmiştir. Deneme kapları iki günde bir kontrol edilerek gerektiğinde besin takviyesi yapılmıştır. Nimflerin nem ihtiyacı için ise taze fasulye baklası kullanılmıştır.

Belli süre sonra kap başına her bir predatör nimf yoğunluğu için oluşan erginlerin (Şekil 3.4.) yüzdesi ve cinsiyet oranları (dişi/dişi+erkek) belirlenmiştir. Bu amaçla bir el aspiratörüyle kaptan ergin bireyler alınmış, stereoskopik mikroskopta cinsiyetlerine göre ayrılmış ve sayılmıştır.



Şekil 3.4. Oluşan *A. minki* erginleri

Her bir yoğunluk 10 tekerrür olacak şekilde toplam 30 tekerrürlük deneme kurulmuştur.

### 3.2.2.2. *Anthocoris minki*'nin ergin döneminde farklı yoğunluğun etkisinin belirlenmesi

İçinde 250, 400 ve 550 tane olmak üzere üç farklı yoğunluğa sahip *A. minki* erginleri, 10x10 ebatlarında 0.75 lt hacmine sahip, iki tarafında ince tülbentle kaplı

havalandırma deliği bulunan plastik kavanozlar içerisinde yetiştirilmiştir. Ergin bireyler yaklaşık olarak 2/3 dişi 1/3 erkek olacak şekilde her bir kavanozun içine yerleştirilmiştir. Hem nem ihtiyacı hem de ergin dişilerin yumurta bırakması için kap içine taze fasülye baklası konulmuş ve her bir yoğunluğa göre tüketebileceklerinden fazla miktarlarda siyah kartonlara yapıştırılmış *E. kuehniella* yumurtaları erginler için besin kaynağı olarak kullanılmıştır. Deneme kapları iki günde bir kontrol edilerek gerektiğinde besin takviyesi yapılmıştır (Şekil 3.5.).

Her bir ergin predatör yoğunluğunda dişilerin iki günde bir fasülye baklalarına bıraktığı yumurta sayıları stereoskopik mikroskop yardımı ile sayılarak kaydedilmiştir (Şekil 3.6.). Farklı ergin yoğunluğunun predatörün yumurta verimine etkisini belirlemek amacıyla iki günde bir bırakılan yumurta sayısı başlangıçtaki dişi sayısına bölünerek hesaplanmıştır. Bu veriler bize farklı yoğunluk uygulamalarında dişi başına bırakılan ortalama yumurta sayılarının karşılaştırılmasını sağlamıştır. Ayrıca, farklı ergin yoğunluğunun predatörün ölüm oranına etkisini belirlemek amacıyla haftalık olarak ölü ergin bireyler kaptan alınmış ve sayılmıştır (Şekil 3.6.). Her bir yoğunluk 10 tekerrür olacak şekilde toplam 30 tekerrürlük deneme kurulmuştur.



Şekil 3.5. İçinde *E.kuehniella* yumurtaları, taze fasülye baklası ve *A.minki* erginleri bulunan plastik kavanoz



Şekil 3.6. Yumurta bırakılmış taze fasülye baklaları ve ölü *A. minki* bireyleri

Çalışma, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Anabilim Dalına ait yararlı böcek üretme tesisinde,  $25 \pm 1$  °C sıcaklık,  $\%60 \pm 5$  orantılı nem ve 16: 8 saat aydınlık: karanlık koşullara sahip iklim odasında gerçekleştirilmiştir.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

##### 4.1. *Anthocoris minki*'nin Nimf Döneminde Farklı Yoğunluğun Etkisi

Çalışmaya göre elde ettiğimiz verileri ayrı olarak değerlendirirsek; 100 yumurta yoğunluğunda ortalama ergin sayısı 76 birey, yüzde ortalama ergin oluşumu % 76 ve ortalama cinsiyet oranı (dişi / dişi+erkek oranı) 0.60; 250 yumurta yoğunluğunda ortalama ergin sayısı 181.2 birey, yüzde ortalama ergin oluşumu % 72.48 ve ortalama cinsiyet oranı (dişi / dişi+erkek oranı) 0.50; 400 yumurta yoğunluğunda ortalama ergin sayısı 308.5 birey, yüzde ortalama ergin oluşumu % 77.1 ve ortalama cinsiyet oranı (dişi / dişi+erkek oranı) 0.53 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. Farklı yoğunlukta *A.minki* nimflerinin yetiştirilmesi sonrası ergin olma oranı (%) ve cinsiyet oranı (  $25 \pm 1$  °C sıcaklık, %60  $\pm$  5 orantılı nem, 16: 8 saat A: K)

Nimf dönemi yoğunlukları	Ortalama ergin sayısı (adet)	Ortalama ergin olma oranı (%)	Cinsiyet oranı
100	76.00	76.00	0.60
250	181.20	72.48	0.50
400	308.50	77.10	0.53

Çizelge 4.1.'den elde ettiğimiz ortalama ergin olma oranları (%) için tesadüf bloklarında varyans analizi yapılmış ve bu değerler arasında istatistiki yönden önemli bir farklılık bulunmadığı saptanmıştır. Buna göre, farklı yoğunluklarda *A. minki*'nin nimf döneminin yetiştirilmesinde yoğunluğun önemli bir etkisi olmamıştır. Nimf çalışmamızdan elde ettiğimiz verileri genel olarak değerlendirirsek; her nimf yoğunluğunda elde edilen ortalama ergin olma yüzdesi %70'in üzerinde gerçekleşmiştir.

Bueno ve ark. (2006) *O. insidiosus*'u 100, 250 ve 400 adet yumurta yoğunluğunda başlayarak 11 cmx16 cm ebatlarındaki cam kavanozlarda yetiştirdiklerinde sırasıyla % 50.5, 53.6 ve 41.2 oranında ergin olduklarını

bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda sınırsız besin kaynağının olmasıyla *A. minki* nimfleri daha fazla ergin olma oranına sahip olmuşlardır.

Tommasini ve Nicoli (1993) *O. insidiosus* 'un kitle üretiminde nimf dönemleri boyunca ölüm oranının tür tipikliğinden kaynaklandığını ve bunun kap tipiyle bağlantısı olmadığını rapor etmişlerdir. Öte yandan çalışmada yüksek oranlarda ergin oluşumunda kaplardaki bireyler arasında kannibalizmin az olmasıyla da ilişkilendirilebilmiştir. Meiracker (1999), *O. insidiosus* 'un üretiminde ölüm oranlarının sadece kannibalizmden kaynaklanmadığını ayrıca yetersiz beslenmelerinden veya kaçış reaksiyonlarından kaynaklanabileceğini bildirmiştir.

Ito (2007) *O. strigicollis* ve *O. laevigatus* türlerinde, ilk nimf yoğunluğunun 100-400 birey aralığında olduğu zaman ergin düzeyine ulaşan bireylerin oranının ortalama % 74-87 olduğunu saptamış ve elde ettiği bu oranla ilişkin, çalıştığı türlerin yüksek üreme kapasitesine sahip olduğunu belirtmiştir. Benzer olarak bizim çalışmamızda da *A. minki* 'nin 100-400 yumurta yoğunluğu arasında ergin düzeyine ulaşan bireylerin % 73-77 oranlarında olduğu belirlenmiştir. Grundy ve ark. (2000) *T. molitor* ile beslenen *P. plagipennis* predatöründe optimum gelişme dönemi yetiştirme yoğunluğunun her 5 litre kap başına 20-27 tane nimf olduğunu ve bu yetiştirme yoğunluğunun nimf ölümlerini %16-22'ye kadar azalttığını bildirmişlerdir. Silva ve ark. (2008) laboratuvarında *E. heros* 'un kitle üretim yöntemini geliştirmek amacıyla bu böceğin nimflerini her petri kabına (9 cm çaplı) 100, 200, 300 ve 400 yumurta yoğunluklarında yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar gelişme dönemi yoğunluklarından 100 yumurta yoğunluklu kabın en yüksek ergin olma yüzdesine (% 89) sahip olduğunu ve bu yoğunluğun bu böceğin yetiştirilmesinde en uygun yoğunluk olduğunu belirtmişlerdir.

Harada ve Spence (2000) kanat dimorfizmine sahip *G. buenoi* ve *G. pingreensis* adlı iki su böceği türünü yüksek başlangıç yoğunluklarında (2900 veya 3100 ilk-dönem nimf bireyleri/m<sup>2</sup>) veya düşük başlangıç yoğunluklarında (145 veya 155 ilk-dönem nimf bireyleri/m<sup>2</sup>) bol besinle yetiştirerek, bu yoğunluklar arasındaki yaşam yüzdelerine baktıkları çalışmalarında, iki türde de yüksek ve düşük başlangıç

yoğunluklarındaki yaşam yüzdeleri arasında önemli bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Ditrich ve Papáček (2010) üç tane Avrupa kökenli yaygın türleri; *M. furcata*, *M. reticulata* ve *V. caprai*'nin gelişimleri üzerine populasyon yoğunluğunun etkilerini belirlemek amacıyla, gelişme dönemlerini bireysel olarak ve eş zamanlı olarak hem düşük hem de yüksek populasyon yoğunluklarında yetiştirdikleri çalışmalarında, populasyon yoğunluğunun güçlü bir şekilde yarı-sucul böceklerin yaşamını etkilediğini ve yüksek populasyon yoğunluklarıyla yetiştirildiği zaman gelişme oranında artışın meydana geldiğini kaydetmişlerdir. Bizim çalışmamızda da en yüksek gelişme dönemi yoğunluğunun (400) en fazla nimf gelişme oranına sahip olması (% 77.1), bu türün yüksek populasyon yoğunluğunda da yetiştirilebileceğini desteklemiştir. Moe ve ark. (2002) kurtsineği (*L. sericata*) gruplarında larva ve erginlerin yoğunluklarını kullanarak ve kalabalığa-bağlı oranları ölçerek yoğunluğa-bağlı oluşumları parametrik olmayan bir modelle istatistiki olarak değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar gelişme dönemi yaşamının, genellikle yüksek yoğunluklarda negatifleşip, düşük yoğunluklarda pozitif bir yoğunluğa-bağlılık gösterdiğini fakat larva yaşamının doğrusal olmayan şekilde yoğunluğa-bağlı olduğunu (dalgalı işlev) belirtmişlerdir. Bu çalışmada da denemesi yapılan 100, 250 ve 400 nimf yoğunluklarında oluşan ergin yüzdelerinin artan doğrusal şekilde ortaya çıkmaması, nimf yaşamının doğrusal olmayan bir şekilde yoğunluğa bağlı olduğu fikrini destekleyebilmektedir.

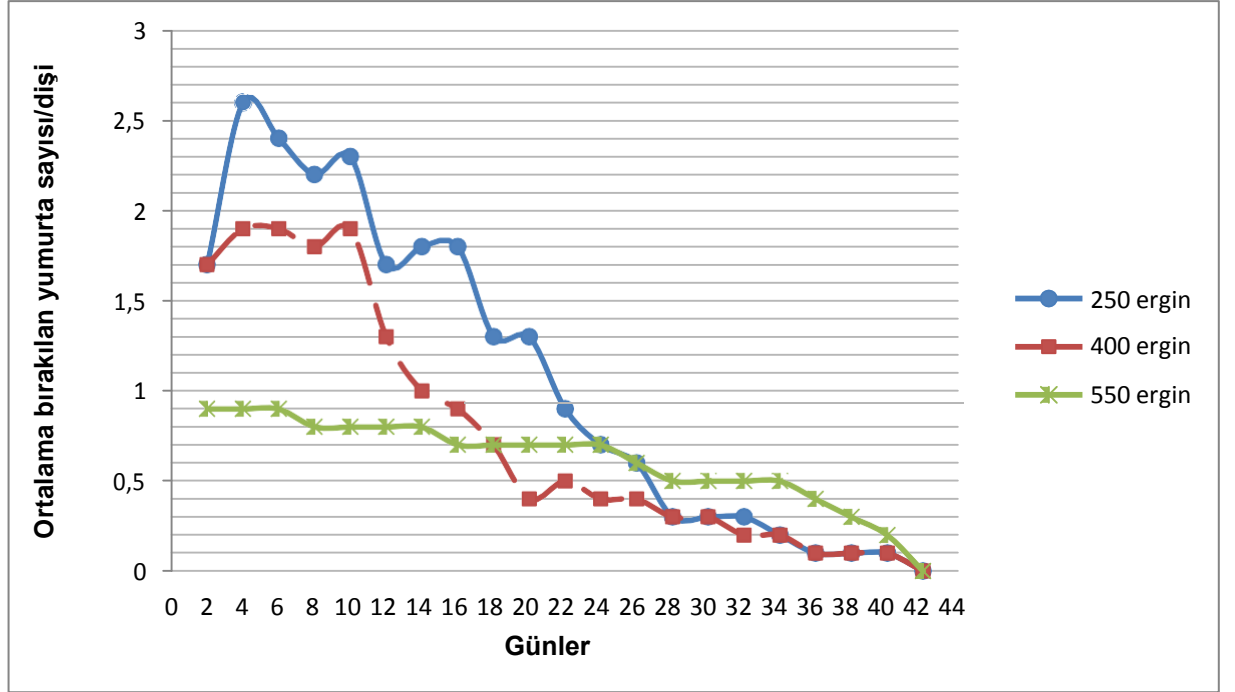
Bu çalışmanın aksine yoğunluğun gelişme dönemi üzerinde etkili olduğunu gösteren Kiritani ve Kimura (1966)'nın çalışmasında, Lahana pis kokulu böceği *E. rugosum* nimflerini kap başına 1, 2, 6, 12, 24 ve 48 birey yoğunluklarında yetiştirmişler ve 6 birey yoğunluklu nimflerin daha az ölüm oranı göstererek birbirleriyle daha hızlı bir eşzamanlılıkla geliştiğini ve bu yoğunlukta daha fazla ergin oluşumunun gerçekleştiğini; 6 birey yoğunluktan sonra yoğunluk arttıkça nimf gelişme süresinin uzadığını ve ölüm oranlarının arttığını belirtmişlerdir. Yoğunluğun gelişme dönemini etkilediği daha birçok çalışma söz konusu olmakla birlikte bu çalışmayla bizim çalışmamızı karşılaştırırsak; bizim çalışmamıza göre araştırmacılar

daha fazla sayıda yoğunluk çalışmışlar ve bu yoğunlukları da birbirine yakın değerlerden seçmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise daha az sayıda yoğunluk ve bu yoğunluklar arasında da belli bir fark söz konusudur. Çalışılan türlerin de farklılığıyla birlikte bu saptamalar ve eldeki bütün koşulların varlığının hesaba katılması daha kesin ve güvenilir sonuçlara ulaşılabilmesi açısından gerekli bir olgudur.

Çalışmamızda farklı yoğunluklara göre yetiştirilen nimflerden oluşan erginlerin ortalama cinsiyet oranlarını karşılaştırsak; 100 yoğunlukluda dişilerin daha fazla olduğu bir cinsiyet oranı (0.60), 250 yoğunlukluda erkek ve dişilerin eşit olduğu bir oran (0.50), 400 yoğunlukluda ise hemen hemen erkek ve dişilerin eşit olduğu (0.53) bir oran söz konusu olmuştur. Sahayaraj (2002) predatör *R. marginatus* nimflerini dört farklı yoğunlukta (25, 50, 75 ve 100) yetiştirmiştir. Buna göre 50 nimf yoğunluğunda dişilerin daha fazla olduğunu bildirmiştir. Biney (1984) *D. femoralis*'in nimf yoğunluğuyla ilgili yaptığı çalışmasında az yoğunluklu nimflerin üretiminde erkeklerden çok dişilerin meydana geldiğini bildirmiştir.

Bizim çalışmamızda ise araştırmacıların yaptıkları denemelerle benzer bir şekilde yoğunlukla cinsiyet oranlarının eşit çıkması veya dişi ağırlıklı yönde olması bu konuda yapılan önceki çalışmalarla da desteklenebilmiştir.

#### **4.2. *Anthocoris minki*'nin Ergin Döneminde Farklı Yoğunluğun Etkisi**



Şekil 4.1. Farklı yoğunluklarda *A. minki*' nin yumurtlama eğilimi

Kap başına erginlerin farklı yoğunlukları düşünüldüğü zaman, en yüksek noktalar hesaba katıldığında, 250 ergin yoğunluğunda dişilerin iki günde bıraktıkları yumurta sayısı dişi başına 2.6 adete ulaştığı; 400 ergin yoğunluğunda 1.9 adet ve 550 ergin yoğunluğunda ise 1 (0.9)' in altında olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.1.).

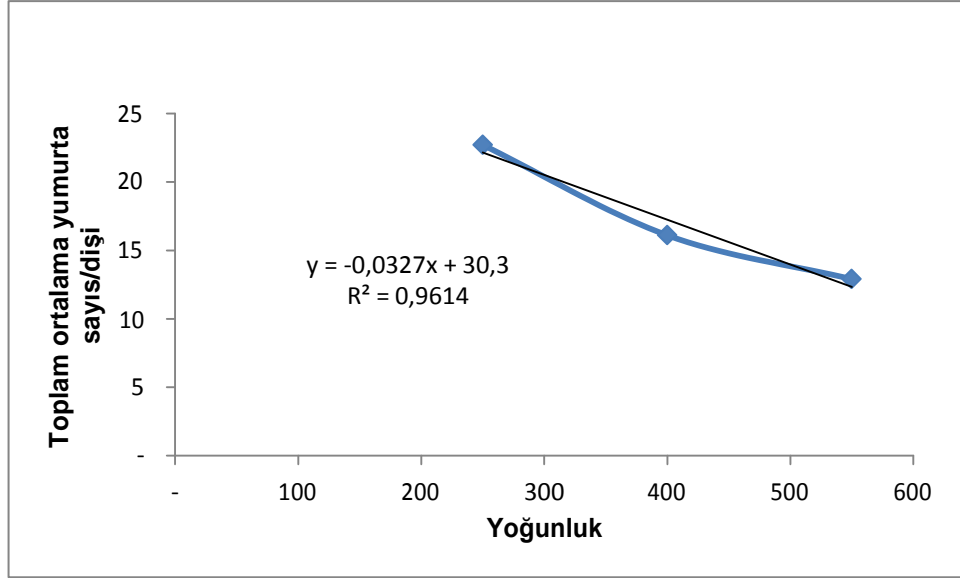
Dişilerin bıraktıkları yumurta sayısının hayat dönemlerinin başlangıcında daha fazla olduğu, en fazla 250 ergin yoğunluğunda daha çok yumurta bıraktıkları bu yoğunluğa kıyasla 400 ergin yoğunluğunda daha az yumurta bırakıldığı ve 550 ergin yoğunluğunda ise dişilerin yumurta bırakmaya başladığı günden yumurta bırakmayı bitirdiği güne kadar hemen hemen yumurta sayısının aynı kaldığı ve bu sayının mevcut başlangıç dişi sayısından daha az olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.1.).

Yapılan çalışmada *A. minki* ergin dişileri için en iyi üreme kapasitesi 250 ergin yoğunluğunda saptanmış olup, yoğunluk arttıkça dişilerin mevcut üreme kapasitesi de yoğunlukla ters bir oranda azalmıştır. Sahayaraj (2002)'ın 4 farklı yoğunlukla (25, 50, 75 ve 100) yaptığı çalışmasında 50 predatör yoğunluğunda toplam üreme oranının daha fazla olduğu ve yoğunluk arttıkça bu oranın azaldığını vurgulamıştır. Hodjat (1969)'ın *D. fasciatus* adlı böcekte dişi verimliliği üzerine

yetiştirme yoğunluğunun etkisiyle ilgili yaptığı çalışmasında, dişi ve erkeklerden oluşan ergin grubunda ergin yoğunluklarının arttıkça dişi verimliliğinin azaldığını söylemiştir. Silva ve ark. (2008)'nin *E. heros* adlı böceği erginlerini her yetiştirme kabına 50, 100, 150 ve 200 çift olacak şekilde yetiştirdiği çalışmalarında, kap başına 100 çift yoğunluğunun üretilmiş erginlerin kalitesi açısından en iyi yoğunluk olduğunu bildirmişler ve 200 çift ergin yoğunluğunun ise mevcut dişi verimliliğinde negatif bir etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Moe ve ark. (2002)'nin deneylik kurtsineği populasyonlarında erginlerin yoğunluklarını kullanarak yoğunluğa-bağlı oluşumları değerlendirdikleri çalışmalarında dişi üreme oranının ergin yoğunluğu arttıkça azaldığını ve bu saptamalarının parametrik olmayan bir model yaklaşımıyla gerçekleştiğini vurgulamışlardır. Artan yoğunluğun ergin dişinin verimliliği üzerinde negatif bir etkisinin olduğunu belirten araştırmacıların yaptığı bu çalışmalar bizim yaptığımız çalışma verilerini destekleyebilmiştir. Ancak artan yoğunluğun ergin dişi verimliliği üzerinde pozitif bir etkisinin olduğu yönünde çalışmalar da söz konusudur.

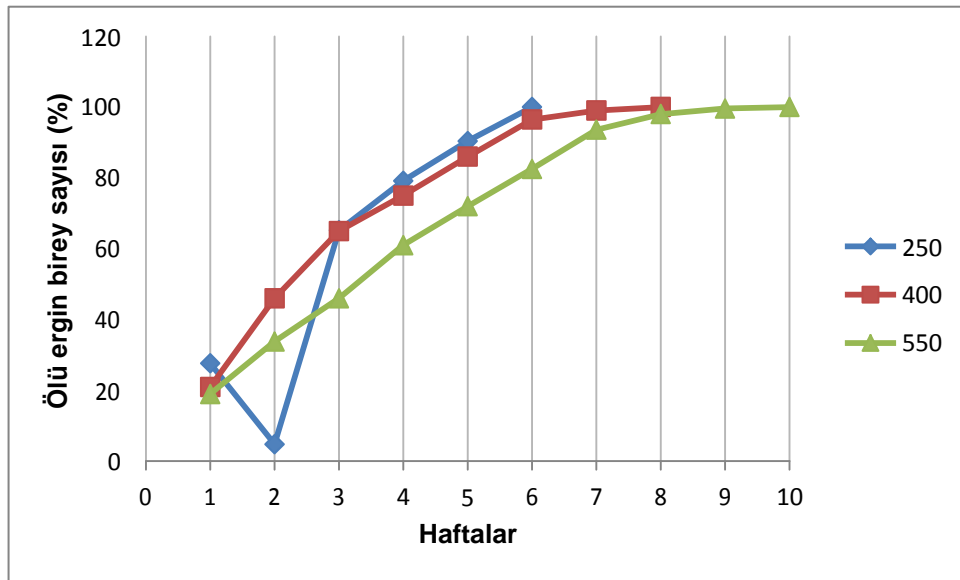
Nitekim, Biney (1984)' in *D. femoralis* adlı böcek türüyle yaptığı 4 farklı yoğunluklu çalışmasında en kalabalık kaplardan en fazla biyokütleyle sahip erginlerin elde edildiğini ve ayrıca bu kaplardaki dişilerin de en fazla yumurta sayısını oluşturduklarını belirtmesi buna bir örnek oluşturmaktadır.

Şekil 4.1.'e göre; 250 ve 400 ergin/kavanoz yoğunluğunda *A. minki*'nin yumurtlamada pik noktasının ergin olduktan sonra 4.gün olduğu ve 550 ergin/kavanoz yoğunluğunda ise 2., 4. ve 6. günlerde aynı değerlerde pik noktalarının olduğu gözlenmiştir. Bu değerlere göre, farklı yoğunluklardaki dişilerin iki günde bıraktıkları yumurta sayılarından, yaklaşık 4. günlerinde yumurtlamada pik noktalarını oluşturdukları gözlenmiştir (Şekil 4.1.). Ayrıca *A. minki* dişileri tüm yoğunluk çalışmalarında yaklaşık olarak ergin yaşamının 40. gününe kadar yumurtalarını bırakmışlardır (Şekil 4.1.).



Şekil 4.2. Farklı ergin yoğunluklarında yetiştirilen *A. minki*'nin toplam ortalama yumurta sayısı

Şekil 4.2.'ye göre; 250, 400 ve 550 ergin yoğunluklarında sırasıyla 22.7, 16.1 ve 12.9 adet dişi başına bırakılan toplam ortalama yumurta sayısı elde edilmiştir. Buna göre, yoğunluk arttıkça dişilerin bıraktıkları toplam ortalama yumurta sayıları azalma göstermiştir.



Şekil 4.3. Farklı yoğunluklarda yetiştirilen *A. minki*'ye ait haftalık ölü ergin birey sayısı (%)

Şekil 4.3. incelendiğinde farklı yoğunluklarda yetiştirilen erginlerden haftalık olarak sayılan ölü ergin birey sayısı yüzdelerinin 250 ve 400 adet ergin

yoğunluklarında birbirine yakın oranlarda olduğu, 550 adet ergin yoğunluğunda ise bu yoğunluklara göre haftalar bazında daha az ölü ergin birey sayısı yüzdesi meydana gelmiştir.

Silva ve ark. (2008) *E. heros* adlı böcek ile yaptıkları çalışmalarında ergin yaşam süresinin yoğunluktan bağımsız olduğunu belirtmişlerdir. Yine benzer bir şekilde Moe ve ark. (2002) deneylik kurtsineği populasyonları ile yaptıkları çalışmalarında ergin yaşamının ergin yoğunluğundan bağımsız olduğunu ifade etmişlerdir. Bizim çalışmamızda mevcut ergin yaşam sürelerinin 250 ergin yoğunluğunda 6 hafta, 400 ergin yoğunluğunda 8 hafta ve 550 ergin yoğunluğunda ise 10 hafta kadar olması nedeniyle yoğunluk arttıkça ergin yaşam süreleri de giderek artmıştır.

## 5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

### 5.1. Sonuçlar

Yapılan çalışma sonucunda farklı yoğunluklarda *A. minki*'nin nimf döneminin yetiştirilmesinde yoğunluğun önemli bir etkisi olmamıştır. Her nimf yoğunluğunda elde edilen ortalama ergin olma yüzdesi %70'in üzerinde gerçekleşmiştir. *A. minki* erginlerinin farklı yoğunluklarda üretiminde ise dişilerin en iyi üreme kapasitesi 250 adet ergin yoğunluğunda gerçekleşmiş, 400 ve 550 adet ergin yoğunluğunda ise bu oran sırasıyla giderek düşmüştür. Farklı yoğunluklarda yetiştirilen *A. minki* erginlerden haftalık olarak sayılan ölü ergin birey sayısı yüzdelerinin 250 ve 400 adet ergin yoğunluklarında birbirine yakın oranlarda olduğu, 550 adet ergin yoğunluğunda ise bu yoğunluklara göre haftalar bazında daha az ölü ergin birey yüzdesi gerçekleşmiştir.

### 5.2. Öneriler

Biyolojik mücadele için kitlesel üretimin önemli bir basamak olduğu bilinen gerçekler arasındadır. Farklı yoğunluklarda yetiştirilen nimf ve erginlerin en iyi biyolojik özelliklere sahip olabilmesi amacıyla yaptığımız çalışmamızda, *A. minki* nimflerinin ergin olma yüzdeleri açısından 100-400 adet nimf yoğunluğunda yetiştirilebilir. Erginlerin yetiştirilmesinde ise bırakılan yumurta sayısı bakımından 250 adet ergin yoğunluğunun uygun olduğu belirlenmiştir.

Ancak bu yoğunluk oranlarının çalışmamızdan daha farklı koşullarda (farklı laboratuvar iklim koşullarında, farklı yetiştirme kavanoz tipi ve büyüklüklerinde, beslenme çeşidi ve yeterliliklerinde ve de tür içi etkileşim vb.) değişebileceği de önemle düşünülmesi gereken bir olgudur.

## KAYNAKLAR

- ANONİM, 2015a. Tarım Kütüphanesi. [www.tarimkutuphanesi.com](http://www.tarimkutuphanesi.com), Erişim Tarihi: 1 Nisan 2015.
- ANONİM, 2015b. Genel Bitki Koruma Forumu, [www.agaclar.net](http://www.agaclar.net), Erişim Tarihi: 1 Nisan 2015.
- ANONİM, 2015c. Organik Tarımda Zararlılarla Mücadele, [www.favorinet.net](http://www.favorinet.net), Erişim Tarihi: 2 Nisan 2015.
- BINEY, S. H., 1984. A study of the nymphal aggregation of *Dieuches femoralis* Eyles (Heteroptera: Lygaeidae). International Journal of Tropical Insect Science, 5 (2): 131-136.
- BUENO, V. H. P., MENDES, S. M. and CARVALHO, L. M., 2006. Evaluation of a rearing-method for the predator *Orius insidiosus*. Bulletin of Insectology, 59 (1): 1-6.
- BULUT, H. ve KILINÇER, N., 1987. Yumurta paraziti *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin un güvesi (*Ephestia kuehniella* Zell.) (Lepidoptera: pyralidae) yumurtalarında üretimi ve konukçu-parazit ilişkileri. Türkiye I. Entomoloji Kongresi, 12-14 şubat, İzmir, s.13-16.
- ÇELİK, M. Y., 1981. Gaziantep ve çevresinde Antep fıstıklarında Psylloidea'ya bağlı önemli zararlı türlerin tanınmaları, yayılışları, konukçuları, kısa biyolojileri ve doğal düşmanları üzerinde araştırmalar. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Araştırma Eserleri Serisi, No. 51, Ankara, 108s.
- DITRICH, T. and PAPACEK, M., 2010. Effect of population density on the development of *Mesovelia furcata* (Mesoveliidae), *Microvelia reticulata* and *Velia caprai* (Veliidae) (Heteroptera: Gerromorpha). Eur. J. Entomol. 107: 579-587.
- FAUVEL, G., RIEUX R., D'ARCIER, F. F. and LYOUSSOUFI, A., 1994. Essai de lutte biologique contre *Cacopsylla pyri* (L.) en verger de poirier par un apport experimental d'*Anthocoris nemoralis* F. au stade oeuf: I-Methodologie. SROP/WPRS Bull., 17: 81-85.
- FAUVEL, G., THIRY, M. and COTTON, D., 1984. Contribution a la mise au point d'un élevage permanent d'*Anthocoris nemoralis* (F.). SROP/WPRS Bull., 7: 176-183.
- GRUNDY, P. R., MAELZER, D. A., BRUCE, A. and HASSAN, E., 2000. A Mass-Rearing Method for the Assassin Bug *Pristhesancus plagipennis* (Hemiptera: Reduviidae). Biological Control, 18 (3): 243-250.
- HARADA, T. and SPENCE, J. R., 2000. Nymphal density and life histories of two water striders (Hemiptera: Gerridae). The Canadian Entomologist, 132 (03): 353-363.

- HODJAT, S. H., 1969. The effects of crowding on the survival, rate of development, size, colour and fecundity of *Dysdercus fasciatus* Sign. (Hem., Pyrrhocoridae) in the laboratory. Bulletin of Entomological Research, 58 (03): 487-504.
- HORUZ, M., 2013. Laboratuvar artlarında *Anthocoris minki* Dohrn (Hemiptera: Anthocoridae) ile *Oenopia conglobata* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae) arasında birlik ii avcılık ilişkileri. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, anlurfa, 31s.
- ITO, K., 2007. A simple mass-rearing method for predaceous *Orius* bugs in the laboratory. Applied Entomology and Zoology, 42 (4): 573-577.
- KIRITANI, K. and KIMURA, K., 1966. A study on the nymphal aggregation of the cabbagestink bug, *Eurydema rugosum* MOTSCHULSKY (Heteroptera: Pentatomidae). Applied Entomology and Zoology, 1(1): 21-28.
- LATTIN, J. D., 1999. Bionomics of the Anthocoridae. Annual Review of Entomology, 44,207–231.
- MART, C., UYGUN, N., ALTN, M., ERKL, L. and BOLU, H., 1995. General review on the injurious and beneficial species and pest control methods used in pistachio orchards of Turkey. Acta Horticulturae, 419, 379–385.
- MEHRNEJAD, M. R., 2001. The current status of pistachio pests in Iran. Cahiers Options Mediterraneennes, 56, 315–322.
- MEIRACKER, V. D., 1999. Density-dependent survival and reproduction of the predatory bug *Orius insidiosus* and its consequences for mass rearing. Faculty of Science, File ID: 472871.
- MOE, S. J., STENSETH, N. C. and SMITH, R. H., 2002. Density dependence in blowfly populations: experimental evaluation of non-parametric time-series modelling. Ecology & Organismal Biology, 98 (3): 523-533.
- MORI, P. & SANCASSANI, G. P., 1984. Essai de lutte integree contre le psylle du poirier (*Psylla pyri*) en Venitie. SROP/WPRS Bull., 7: 354-357.
- PARKER, N. J. B., 1981. A method for mass rearing the aphid predator *Anthocoris nemorum*. Ann. Appl. Biol., 99: 217-223.
- RIEUX, R., FAUVEL, G., D'ARCIER, F. F., FOURNAGE, G. & LYOUSSOUFI, A., 1994. Biological control of *Cacopsylla pyri* (L.) in a pear orchard by experimental release of *Anthocoris nemoralis* (F.) eggs. II. Results and discussion. SROP/WPRS Bull., 17: 120-124.
- RODRIGUEZ, D. and RABINOVICH, J., 1980. The Effect of Density on Some Population Parameters of *Rhodnius prolixus* (Hemiptera: Reduviidae) Under Laboratory Conditions. Journal of Medical Entomology, 17 (2): 165-171.
- SAHAYARAJ, K., 2002. Small scale laboratory rearing of a reduviid predator, *Rhynocoris marginatus* FAB. (Hemiptera: Reduviidae) on *Corcyra cephalonica stainton* larvae by larval card method. Journal of Central European Agriculture, 3 (2).
- SASAKI, R., NAKASUJI, F. and FUJISAKI, K., 2002. Environmental factors determining wing form in the lygaeid bug, *Dimorphopterus japonicus* (Heteroptera: Lygaeidae). Applied Entomology and Zoology, 37(2): 329-333.

- SILVA, C. C., LAUMANN, R. A., BLASSIOLI, M. C., PAREJA, M. and BORGES, M., 2008. *Euschistus heros* mass rearing technique for the multiplication of *Telenomus podisi*. Pesquisa Agropecuaria Brasileira, 43 (5).
- SOULIOTIS, C., MARKOYIANNOKI-PRINTZIOU, D., and LEFKADITIS, F., 2002. The problems and prospects of integrated control of *Agonoscena pistaciae* Burck. and Laut. (Hom., Sternorrhyncha) in Greece. Journal of Applied Entomology, 126, 384–388.
- TOMMASINI, M. G. and NICOLI, G., 1993.- Adult activity of four *Orius* species reared on two preys.- IOBC/wprs Bulletin, 16 (2): 281-184.
- TEZCAN, S., TEZCAN, F. ve GÜLPERÇÖN, N., 2013. Türkiye Entomolog, Akarolog ve Nematologlarının Bibliyografik Yayın Listeleri. Türkiye Entomoloji Derneği Yayınları, No: 12.
- UNRUH, T. R. & HIGBEE, B. S., 1994. Releases of laboratory reared predators of pear psylla demonstrate their importance in pest suppression. SROP/WPRS Bull., 17: 146-150.
- VAN LENTEREN, J. C., 2000.- Criterios de seleção de inimigos naturais a serem usados em programas de controle biológico, pp. 1-19. In: Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade (BUENO V. H. P., Ed.).-Editora UFLA, Lavras, Minas Gerais, Brazil.
- YANIK, E. & UĞUR, A., 2002. Avcı *Anthocoris nemoralis* (F.) (Heteroptera: Anthocoridae)'in laboratuvar koşullarında yetiştirilmesi ve bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Türkiye V. Biyolojik Mücadele Kongresi, 3-7 Eylül, Erzurum, 109-116.
- 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.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** : Sultan ÇOBAN  
**Uyruğu** : T.C.  
**Doğum Yeri ve Tarihi** : Antalya, 02.08.1989  
**Telefon** : -  
**e-mail** : sultancoban63@harran.edu.tr

### EĞİTİM

<b>Derece</b>	<b>Adı, İlçe, İl</b>	<b>Bitirme Yılı</b>
<b>Lise</b>	Enis Şanlıoğlu Lisesi, Seydişehir, Konya	2006
<b>Üniversite</b>	Ankara Üni. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü, Ankara	2011
<b>Yüksek Lisans</b>	Harran Üni. Fen Bilimleri Ens. Bitki Koruma Anabilim Dalı, Şanlıurfa	2015

### İŞ DENEYİMİ

<b>Yıl</b>	<b>Kurum</b>	<b>Görevi</b>
2013	Harran Üni. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl.	Araştırma Görevlisi

**UZMANLIK ALANI** : Entomoloji/ Biyolojik Mücadele