

T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI MİKTARDA VERİLEN *Ephestia kuehniella* Zeller (LEPIDOPTERA:
PYRALIDAE) YUMURTASININ *Anthocoris minki* Dohrn. (HETEROPTERA:
ANTHOCORIDAE)'NİN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN
İNCELENMESİ

FUAT KARAKUŞ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2010

T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI MİKTARDA VERİLEN *Ephestia kuehniella* Zeller (LEPIDOPTERA:
PYRALIDAE) YUMURTASININ *Anthocoris minki* Dohrn. (HETEROPTERA:
ANTHOCORIDAE)'NİN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN
İNCELENMESİ

FUAT KARAKUŞ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2010

Doç. Dr. Davut MUSA danışmanlığında, Fuat KARAKUŞ'un hazırladığı "Farklı Miktarda Verilen *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) Yumurtasının *Anthocoris minki* Dohrn. (Heteroptera: Anthocoridae)'nin Biyolojik Özellikleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi" konulu bu çalışma 21/06/2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Davut Hamit MUSA

Üye : Doç. Dr. Levent ÜNLÜ

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ertan YANIK

Bu Tezin Biyoloji Anabilim Dalı'nda Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. Mehmet CİCİ
Enstitü Müdürü

Bu çalışma TÜBİTAK (TOVAG-1070734 nolu proje) Tarafından Desteklenmiştir.

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

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. <i>Ephestia kuehniella</i> Zeller.....	11
3.1.1.1. Sistematikteki yeri.....	11
3.1.1.2. Tanımı.....	11
3.1.1.3. Yayılışı.....	11
3.1.2. <i>Anthocoris minki</i> Dohrn.....	12
3.1.2.1. Sistematikteki yeri.....	12
3.1.2.2. Tanımı.....	12
3.1.2.3. Yayılışı.....	14
3.1.2.4. Avları.....	14
3.2. Yöntem.....	14
3.2.1. Yetiştirme yöntemleri.....	14
3.2.1.1. <i>Ephestia kuehniella</i> 'nın yetiştirilmesi.....	14
3.2.1.2. <i>Anthocoris minki</i> 'nin yetiştirilmesi.....	16
3.2.2. <i>Anthocoris minki</i> 'nin nimf gelişme süresi ve ölüm oranının saptanması.....	16
3.2.3. <i>Anthocoris minki</i> 'nin ergin ömrü ve yumurta veriminin saptanması.....	17
3.2.4. Sonuçların değerlendirilmesi.....	18
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	19
4.1. Farklı Diyet Miktarının <i>Anthocoris minki</i> 'nin Nimf Gelişme Süresine Etkisi.....	19
4.2. Farklı Diyet Miktarının <i>Anthocoris minki</i> 'nin Nimf Dönemleri Canlılık Oranına Etkisi.....	22
4.3. Farklı Diyet Miktarının <i>Anthocoris minki</i> 'nin Erkek ve Dişi Bireylerinde Ömür Uzunluğuna ve Dişi Bireylerdeki Yumurta Verimine Etkisi.....	22
4.4. Farklı Diyet Miktarının <i>Anthocoris minki</i> 'nin Erkek ve Dişi Bireylerinin 40 Gün Sonunda Hayatta Kalma Oranına Etkisi.....	24
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	25
5.1. Sonuçlar.....	25
5.2. Öneriler.....	25
KAYNAKLAR.....	27
ÖZGEÇMİŞ.....	30
ÖZET.....	31
SUMMARY.....	32

ÖZ

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI MİKTARDA VERİLEN *Ephestia kuehniella* Zeller (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) YUMURTASININ *Anthocoris minki* Dohrn. (HETEROPTERA: ANTHOCORIDAE)'NİN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

FUAT KARAKUŞ

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman : Doç. Dr. Davut MUSA
Yıl : 2010 Sayfa: 32

Avcı böcek *Anthocoris minki* Dohrn. (Heteroptera: Anthocoridae)'nin laboratuvarında yetiştirilmesi için gerekli minimum *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) yumurta sayısını belirlemek için $27\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, 60 ± 10 oransal nem ve 16-s. aydınlık koşullarda çalışma yürütülmüştür. Avcının nimf dönemlerine 10, 20, 40 ve 80 adet, ergin bireylere ise 0, 10, 30, 60 ve 100 adet *E. kuehniella* yumurtası av olarak verilmiştir. Nimf dönemleri gelişme süresi en kısa 11.41 ± 0.12 gün, en yüksek canlı kalma oranı %82 ile minimum 80 adet *E. kuehniella* yumurtası verildiğinde elde edilmiştir. Dişi bireylerin en fazla yumurta bıraktığı minimum besin miktarı 60 adet *E. kuehniella* yumurtası olarak belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: diyet, biyolojik mücadele, *Anthocoris minki*, gelişme süresi, canlılık oranı

ABSTRACT

MSc Thesis

INVESTIGATION ON THE EFFECT OF DIFFERENT AMOUNTS OF *Ephestia kuehniella* Zeller (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) EGG APPLICATION ON BIOLOGICAL PROPERTIES OF *Anthocoris minki* Dohrn (HETEROPTERA: ANTHOCORIDAE)

FUAT KARAKUS

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Davut MUSA
Year: 2010, Page: 32

A study was conducted under $27\pm 2^{\circ}\text{C}$ temperature, $60\pm 10\%$ relative humidity and 16 hours light period conditions in order to determine the minimum number of *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) egg necessary to grow predator insect *Anthocoris minki* Dohrn (Heteroptera: Anthocoridae) 10, 20, 40 and 80 *E. kuehniella* eggs were given during the nymphal period of the predator and 0, 10, 30, 60 and 100 *E. kuehniella* eggs were given to adult predators. The shortest nymph development time is 11.41 ± 0.12 days, the highest survival rate was obtained as 82 % when the minimum 80 *E. kuehniella* eggs were given. Minimum food amount where female predators laid the most eggs was determined as 60 *E. kuehniella* eggs.

KEY WORDS: diet, biological control, *Anthocoris minki*, development period, survival rate

ÖNSÖZ

İkinci dünya savaşından sonraki yıllarda zararlılara karşı kullanılan kimyasal ilaçların meydana getirdiği olumsuzluklar, araştırmacıları alternatif bir yöntem bulmaya zorladı. Biyolojik mücadele olarak adlandırılan bu savaşım yöntemi eski zamanlardan beri uygulanmasına rağmen, son elli yılda daha fazla önem kazanmıştır. Bunda, bilinçsizce kimyasal ilaç kullanımı sonucu doğal dengenin bozulmaya başlamasının etkisi büyüktür.

Biyolojik mücadele yöntemi, tamamen canlı (av-avcı gibi) ilişkilerine dayandığından, uzun süreli ve sabır gerektiren bir işittir. Birçok ülkenin bu konu üzerindeki hassasiyeti çeşitli biyolojik mücadele kuruluşlarını kurmaları ve buralarda genç araştırmacıları yetiştirmelerinden anlaşılmaktadır.

Biyolojik mücadele ajanlarının (predatör böcekler, çeşitli bakteri ve virüsler, funguslar) zararlılar üzerine etkili olabilmesi için fazla sayıda (kitle halinde) üretilmesi ve salınması gerekir. Ancak, bu kitle üretimden önce av ve avcının biyoloji iyi bilinmelidir.

Bu çalışmayı yapmamın amacı, çok sayıda predatör tür içeren Anthocoridae familyasının avcı bir türü olan *Anthocoris minki* Dohrn. (Heteroptera: Anthocoridae)'nin biyolojik özelliklerini ortaya koymak ve böylece kitle üretimde daha etkili bir yöntem geliştirip, biyolojik savaşım yöntemine katkı sağlamaktır.

TEŐEKKÖR

Tez çalıőmamda yardımlarını esirgemeyen danıőmanım sayın Doç. Dr. Davut MUSA'ya, konu seçimi ve tezin uygulamasında yardımlarını gÖrdüğüm sayın Yrd. Doç. Dr. Ertan YANIK'a, tezimi inceleyip yardım eden sayın Doç. Dr. Levent ÖNLÖ'ye teőekkÖr ederim.

Ayrıca tezin maddi desteklenmesini sağlayan TÜBİTAK (TOVAG-1070734 nolu proje)'a őükranlarımı sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. <i>Ephestia kuehniella</i> ergini.....	12
Şekil 3.2. <i>Anthocoris minki</i> ergin bireyi.....	13
Şekil3.3. <i>Anthocoris minki</i> nimf bireyi.....	13
Şekil 3.4. <i>Anthocoris minki</i> dişilerinin yumurtaları.....	14
Şekil 3.5. <i>Ephestia kuehniella</i> için yumurtlama kapları.....	15
Şekil 3.6. <i>Ephestia kuehniella</i> 'nın yetiştirildiği iklim odasından görüntü.....	15
Şekil 3.7. <i>Anthocoris minki</i> 'nin yetiştirilmesinde kullanılan şeffaf kutular.....	16
Şekil 3.8. Ergin ve nimflerin yetiştirilmesinde kullanılan kutu	17

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 4.1. <i>Anthocoris minki</i> 'nin nimf dönemleri gelişme süresine farklı miktarlarda verilen <i>Ephestia kuehniella</i> yumurtasının etkisi.....	19
Çizelge 4.2. <i>Anthocoris minki</i> 'nin erkek bireylerinin nimf dönemleri gelişme süresine, farklı miktarlarda verilen <i>Ephestia kuehniella</i> yumurtasının etkisi.....	20
Çizelge 4.3. <i>Anthocoris minki</i> 'nin dişi bireylerinin nimf dönemleri gelişme süresine, farklı miktarlarda verilen <i>Ephestia kuehniella</i> yumurtasının etkisi.....	21
Çizelge 4.4. <i>Anthocoris minki</i> nimflerinin farklı miktardaki diyetlerde hayatta kalma ve ölüm oranları.....	22
Çizelge 4.5. <i>Anthocoris minki</i> , erkek ve dişi bireylerinin ergin olduktan sonraki 40 günde ortalama ömür uzunlukları ve dişi bireylerin ortalama yumurta verimleri.....	22
Çizelge 4.6. <i>Anthocoris minki</i> , erkek ve dişi bireylerinin 40 günlük deneme sonucunda hayatta kalan bireylerinin %'lik değerleri.....	24

1.GİRİŞ

İnsan, hayvan ve bitki sağlığını tehdit eden hastalık ve zararlılara karşı zamansız, bilinçsizce ve gereğinden çok ilaç kullanımı; insan ve hayvanlarda zehirlenmeler, gıda maddelerinde ilaç kalıntıları, doğal dengenin bozulması, zararlıların ilaçlara karşı dayanıklılık kazanması gibi birçok olumsuz etkileri ortaya çıkarmaktadır. Bir yandan kimyasal savaşın ortaya koyduğu bu olumsuz sonuçlar, diğer yandan doğada bulunan ve doğal biyolojik mücadeleyi sürdüren unsurların bolluğu ve doğadaki başarısı “yararlı organizmaları kullanmak suretiyle, zararlı organizmaların zararını ortadan kaldırma” ilkesine dayanan “BİYOLOJİK MÜCADELE” çalışmalarına ağrılık verilmesine neden olmuştur (Anonim, 1986).

Biyolojik mücadele, bitki ve hayvan popülasyonlarının doğal düşmanlar tarafından baskı altında tutulmasını ifade eder. DeBach (1964), biyolojik mücadeleyi “Asalak ve avcı türlerle, patojenlerin, herhangi bir organizmanın yoğunluğunu, bu etmenlerin olmadığı zamanki yoğunluğundan daha az düzeyde tutmalarını sağlayıcı faaliyetler” olarak tanımlamaktadır. Doğal düşman türlerinin ve bunların zararlı popülasyonu üzerindeki etkinliklerinin saptanması bu konudaki başlangıç çalışmalarını teşkil etmektedir (Öncüer, 1995).

Antepfıstığı, (*Pistacia vera* L.) (Anacardiaceae: Pistacieae) Türkiye için ekonomik değere sahip önemli bir subtropik bitkidir. Antepfıstığının diğer kültür bitkilerinin yetişmeyeceği kadar kıraç, kayalık ve kireçli topraklarda yetişebilmesi ve anaç olarak kullanılan menengiç (*Pistacia terebinthus* L.) ve buttum (*Pistacia khinjuk* Stocks.)’un Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde doğal olarak bulunması, antepfıstığı yetiştiriciliğinin bu bölgede yaygın olarak yetiştirilmesine sebep olmuştur. Türkiye antepfıstığı yetiştiriciliğinin %90’ı bu bölgede yapılmaktadır (Anonymous, 1999). Ancak verimi dünya ortalamasının altında olup, bunun ana nedenlerinden biri de hastalık ve zararlılardır. Hastalık ve zararlılar antepfıstığında çiçek ve meyve dökümüne neden olur. Meyve tutumundan sonra ise verimi önemli ölçüde düşürür.

Antepfıstığı'nın zararlıları arasında; Antepfıstığı dal güvesi, Antepfıstığı psyllidi, Beyaz kabuklubit, Antepfıstığı karagözkurdu ve Dipkurtları gibi zararlılar yer alır. Bu zararlılar içinden en çok mücadele edileni ise Antepfıstığı psyllidi (*Agonoscena pistaciae* Bruck. ve Laut.) (Homoptera: Psyllidae)'dir.

A. pistaciae'nin nimf ve erginleri antepfıstığı yapraklarında bitki öz suyunu emerek beslenir. Emilen yapraklar zamanla sararır dökülür. Yaprakların zamanından önce dökülmesi, ağacın zayıflamasına ve sürgünlerde meyve verecek karagözlerin dökülmesine neden olur. *A. pistaciae*'nin salgıladığı tatlımsı maddeler üzerinde saprofit mantarların gelişmesiyle de (fumajin) bitkiye zarar vermektedir (Tokmakoglu, 1973; Çelik, 1981; Bolu, 2002). *A. pistaciae*, kışı ergin olarak geçirmektedir. Kışlayan erginler, havaların ısınması ile birlikte mart ayı ortalarından itibaren görülmeye başlar. Erginler yumurtalarını tomurcuklar üzerine veya yeni oluşmuş yapraklara bırakırlar. Mayıs ortalarından itibaren de yazlık ergin bireyler görülmeye başlar. *A. pistaciae* yılda 5-6 döl verebilmektedir (Çelik, 1981; Bolu ve Kornoşor, 1995; Yanık and Yücel, 2001).

Biyolojik mücadele çalışmalarında birçok canlı grubu (doğal düşman)'ndan yararlanılmaktadır. Bu canlı grubu içerisinde önemli bir familya olan ve çoğu türü predatör olan Anthocoridae (Heteroptera) familyasıdır. Anthocoridae familyasına ait türlerde mutlak bir diyapoz görülmemektedir. Kış aylarında havaların iyi olduğu günlerde aktivitelerini kazanabilmektedirler (Önder, 1982). Ancak, Yanık ve Uğur (2002), *Anthocoris nemoralis* ve *Orius* türlerini laboratuarda yıl boyunca üretimini gerçekleştirmişlerdir. Anthocoridae familyası türleri; böcekler ve diğer eklem bacaklılar ile beslenmektedirler. Av olarak en çok tercih edilen; Aphididae, Coccoidea ve Psyllidae familyalarına ait türlerdir (Önder, 1982).

Antepfıstığı psyllidinin yumurta ve nimfleri üzerinde beslenen en önemli predatörü *Anthocoris minki* Dohrn.'dir (Çelik, 1981; Maçan, 1988; Bolu ve Kornoşor, 1995; Bolu ve ark., 1999). Ülkemizin hemen her yerinde mevcut olan *A. minki*, başta Antepfıstığı olmak üzere Ahlat, Badem, Çam, Dişbudak, Elma, Gül, Karaağaç, Kavak, Menengiç, Meşe, Söğüt ve Zeytin gibi bitkiler üzerinde bulunmaktadır (Önder, 1982).

A. minki türünün biyolojisi ile ilgili sadece faunistik ve populasyon takibi şeklinde çalışmalar yapılmıştır (Bolu ve Kornoşor, 1995; Bolu ve ark, 1999).

Anthocoridae familyasına ait ; *Orius minutus* (L.), *Orius majusculus* (Reut.), *Orius albidepennis* (Reut.), *Orius vicinus* (Rib.), *Anthocoris nemorum* (L.), *Anthocoris confusus* (Reut.) ve *Anthocoris minki* (D.) türleri kitle halinde üretilip, zararlılara karşı biyolojik mücadele de başarılı bir şekilde kullanılmaktadır.

Kitle üretim; yararlı olduğu saptanan böceklerin, laboratuvar da optimum koşullarda çok fazla sayıda üretilip doğaya salınacak duruma gelmesini ifade eder.

Avcı böcek *A. minki*'nin laboratuvar da gelişmesi ve üremesine farklı besin miktarının etkisinin belirlenmesi tezin amacını oluşturmaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Anthocoris minki Dohrn.'nin biyolojisi üzerine yapılan çalışmalar başlangıç aşamasındadır. Bu yüzden bu bölümde verilen makale derlemeleri Coccinellidae ve Anthocoridae familyasının bazı türleri üzerinde yapılan diyet çalışmalarını kapsamaktadır.

CAMPBELL (1977), *Anthocoris nemorum* (L.) ve *Anthocoris nemoralis* (F.) türlerinin nimf ve ergin dönemlerin afid tüketimini saptamak için bu türleri afid [*Phorodon humuli* (Schrank)] ile yetiştirmiştir. Bu iki türü nimf gelişme döneminde ortalama olarak sırasıyla 255 ve 174 adet afidi tükettiklerini saptamıştır. Ergin dönemde ise günlük olarak sırasıyla 37 ve 33 adet afid ile beslendiklerini belirlemiştir. Ortalama nimf gelişme süresini de sırasıyla 22 ve 16 gün olarak kaydetmiştir.

CHEN ve ark. (1980), *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) türüne yapay ve doğal diyet uygulamışlardır Yapay diyet olarak domuz karaciğer homojenatı ve bal karışımı, doğal diyet olarak ta afid vermişlerdir. Yapay diyet uygulanan dişi bireylerde preovipozisyon süresinin daha uzun ve ovipozisyon yüzdesi ve yumurta sayısının, doğal diyete oranla daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

KIMAN ve YEARGAN (1985), predator *Orius insidiosus* (Say) türünün üç farklı diyette gelişme, canlılık, ömür uzunluğu, ovipozisyon süresi ve yumurta verimliliğini çalışmışlardır. Diyetler: Hiçbirşey olmaksızın veya yeşil fasulye ile birlikte, polen+yeşil fasulye ve arthropod (*Heliothis virescens* (F.), *Sericothrips variabilis* (Beach) veya *Tetranychus urticae* Koch) verilen canlı avlardan oluşmuştur. Avcı böceğin yalnızca polen (*Acer* spp.) den oluşan diyette başarılı bir şekilde %91.2 oranında nimf gelişme sürecinden ergin döneme ulaştığını ancak, yalnızca yeşil fasulye tamponlu grupta nimflerin 2. dönemden sonra hiçbirinin gelişme göstermediğini belirtmişlerdir. Ayrıca diyet olarak arthropod verilen gruptaki nimf gelişiminin diğerlerine oranla daha hızlı olduğunu ifade etmişlerdir.

Ergin ömür uzunluğunu diyet olarak yalnızca polen veya *H. virescens* yumurtası verilenlerde daha uzun olduğunu kaydetmişlerdir. Yumurta verimliliğinin ise, yine en yüksek *H. virescens* yumurtaları verilen grupta olduğunu gözlemlemişlerdir.

BUSH ve ark. (1993), Avcı böcek *O. insidiosus*'un nimf gelişme süresi, yumurta verimi ve ömür uzunluğunu belirlemek için çeşitli diyetler uygulamışlardır. Nimf gelişme süresi en kısa *H. virescens* yumurtaları verilen grupta, en uzun ise pamuk afidi (*Aphis gossypii* Glover) verilen grupta olduğunu bildirmişlerdir. En iyi yumurta veriminin *H. virescens* yumurtası verilen grupta olduğunu belirtmişlerdir. Ömür uzunluğunu ise afidle beslenen grupta yumurta ile beslenen gruba oranla daha kısa bulmuşlardır.

CHYZIK ve ark. (1995), *Orius albidipennis* (Reuter) türünün günlük ovipozisyon süresi, yumurta verimliliğini, canlılığını ve ömür uzunluğunu üç farklı diyette tespit etmişlerdir. Diyetler: 1. İki noktalı kırmızı örümcek (*T. urticae*) 2. Soğan thrips (*Thrips tabaci* Lindeman) ve 3. Kuru meyve güvesi (*Ephestia cautella* Walker) yumurtasıdır. Yumurta sayısı ve canlılık oranını *T. tabaci* verilen diyetle sırasıyla 217.2 yumurta/dişi ve %98.7, güve yumurtası verilen diyetle 184.1 yumurta/dişi ve %84.6 olarak bulmuşlardır. Dişi ömür uzunluğu en fazla *E. cautella* yumurtası verilen diyetle (63 gün), daha sonra *T. tabaci* verilen diyetle (45.1 gün) ve en az da kırmızı örümcek verilen diyetle (35.1 gün) belirlemişlerdir. Erkek ömür uzunluğunu ise üç diyet arasında farklı çıkmamıştır.

ALVARADO ve ark. (1997), dört avcı böceğin [*Dicyphus tamaninii* Wagner, *Macrolophus caliginosus* Wagner (Heteroptera: Miridae), *Orius laevigatus* (Fieber) ve *Orius majusculus* (Reuter) (Heteroptera:Anthocoridae)] av tüketimi ve nimf gelişme süresini belirlemek için *A. gossypii* ve *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) türlerini av olarak vermişlerdir. Çalışmadaki dört türünde başarılı bir şekilde ergin olduğunu belirtmişlerdir. En uzun nimf gelişme periyodunu *D. tamaninii* nimflerinde ve en kısa nimf gelişme periyodunu *O. majusculus* türünde kaydetmişlerdir. Nimf gelişme döneminde en fazla *D. tamaninii* afit türünü tükettiğini ve günlük en fazla av tüketiminin de bu türe ait olduğunu tespit etmişlerdir.

COCUZZA ve ark. (1997), avcı böcekler; *O. laevigatus* ve *O. albidipennis* türlerinin yumurta verimi ve ömür uzunluğunu araştırmak için üç farklı diyet uygulamışlardır.

(1: *Ephestia kuehniella* (Zeller) yumurtası, 2: *E. kuehniella* yumurtası+Polen ve 3: Yalnızca polen). Dişilerin yumurta bırakması ve nem kaynağı içinde *Capsicum annum* köklerini kullanmışlardır. Bütün uygulamalarda *O. laevigatus* türünün toplam yumurta sayısını, yumurta bırakma periyodunu ve dişi ömür uzunluğunu daha fazla bulmuşlardır. İki nolu diyetle yetiştirilen *O. albidipennis* türünde yumurta sayısının %40 dolaylarında arttığını kaydetmişlerdir. Yalnızca polen ile yetiştirilen *O. albidipennis* dişilerinde yumurta verimi iki nolu diyetle yetiştirilenlere oranla beş kez daha az bulunduğunu ayrıca yalnızca polen ile diyet tabi tutulanlarda ömür uzunluğunu daha az olduğunu belirtmişlerdir.

VACANTE ve ark. (1997), *O. albidipennis* ve *O. laevigatus* türlerine beş farklı diyet uygulayarak nimf gelişme süresini ve canlılık oranını çalışmışlardır. Diyetler; 1. *E. kuehniella* yumurtası, 2. *E. kuehniella* yumurtası+Polen, 3. Karışık çiçek polenleri, 4. Tatlı biber (*C. annum*) polenleri, 5. Tatlı biber bitkisi. Nimf gelişme döneminin en yüksek olduğu diyetin *E. kuehniella* yumurtalarının verildiği diyet olduğunu belirtmişlerdir. Tatlı biber polenleriyle beslenen böceklerden *O. laevigatus* türünde canlılık oranının %65 ve *O. albidipennis* türünde %38 olduğunu ve nimf gelişme süresinin en hızlı bir numaralı diyetinde olduğunu bildirmişlerdir.

HONDA ve ark. (1998), *Orius minutus* (L) ve *Orius sauteri* (Poppius) türlerini *E. kuehniella* (Zeller) yumurtalarıyla yetiştirerek nimf gelişme dönemini, ergin ömrünü uzunluğunu ve yumurta verimini tespit etmişlerdir. Her iki türde de gelişme dönemini cinsiyetler arasında fark olmaksızın yaklaşık 12 gün olarak kaydetmişler ve toplam yumurta sayısının *O. minutus* (105.36 adet yumurta) türünde *O. sauteri* (68.40 adet yumurta) türüne göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Erkeklerin ömür uzunluğunu sırasıyla 18.11 ve 11.50 gün olarak ve çiftleşmemiş dişilerin ömür uzunluğunu da sırasıyla 16.73 ve 24.75 gün olarak tespit etmişlerdir.

KOHNO ve KASHIO (1998), *O. sauteri* ve *O. minutus* nimflerinin *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) larvaları ile beslendiği zaman bu böceklerin av tüketimini, nimf gelişme süresini ve ölüm oranlarını belirlemişlerdir. Nimf dönemindeki ölüm oranları sırasıyla %51.7 ve %72.9, ortalama nimf gelişme süreleri de her iki tür ve her iki cinste 14.1-14.7 gün arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Nimf gelişme sürecinde her iki türün ve her iki cinsin 100'den fazla *F. occidentalis* larvasını tükettiğini tespit etmişlerdir.

NAKASHIMA ve HIROSE (1999), av olarak *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) verilen avcı böcekler *O. sauteri* ve *Orius tantillus* (Motschulsky) türlerinde ömür uzunluğunu, av tüketimini ve dişilerin yumurta verimini çalışmışlardır. *O. sauteri* türünün av tüketiminde ve yumurta veriminde daha iyi olduğunu belirtmişlerdir.

WEARING ve COLHOUN (1999), *Orius vicinus* (Ribaut) türüne beş farklı (*Aculus schlechtendali*, *Panonychus ulmi*, *T. urticae*, *Dasineura mali* ve *Thrips obscuratus*) besin olarak uygulamışlardır. Nimf gelişiminin ortalama 22-26 gün ve canlılık oranının %74-100 arasında olduğunu bildirmişlerdir. En hızlı nimf gelişiminin *T. obscuratus*, *T. urticae* ve *P. ulmi* diyetlerinde olduğunu ve en yavaş nimf gelişiminin *A. schlechtendali* diyetinde olduğunu belirtmişlerdir.

WITTMAYER ve COUDRON (2001), Yapay diyetle yetiştirdikleri *Podisus maculiventris* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae) türünde nimf döneminin ve dişi erginlerin preovipozisyon süresinin uzadığını ortaya çıkarmışlardır. Ek olarak normal böcek larvasıyla beslenenlere göre yapay diyetle beslenenlerde üreme oranını daha düşük oranda tespit etmişlerdir.

YANO ve ark. (2002), *O. sauteri* türünün hem nimf hem de ergin bireylerine farklı miktarlarda *E. kuehniella* yumurtalarından oluşan diyet uygulamışlardır. 5, 10, 30 ve 60 adet yumurta verilen nimf gruplarında en hızlı gelişme süresi 60 adet besin verilen grupta gerçekleştiğini (dişilerde: 13.6 gün ve erkeklerde: 13.3 gün) bildirmişlerdir. 10, 20, 40 ve 100 besin verilen ergin gruplarında da canlılık oranı en fazla 100 besin verilen grupta olduğunu (%100) ve 10 gün boyunca takip ettikleri dişiler arasında en fazla yumurta veriminin ortalama 54.2 yumurta ile 100 besin verilen grup olduğunu belirtmişlerdir.

NIELSEN (2003), *Blattisocius tarsalis* (Berlese) (Acaridae: Ascidae) türünün *E. kuehniella* yumurtaları üzerindeki ortalama predasyon oranını belirlemek için 15, 21 ve 27 °C'de 3, 5, 10 ve 15 adet yumurtadan oluşan diyet grupları kurmuştur. 24 saatlik süre sonunda ortalama predasyon oranını 2.2-7.0 adet yumurta olarak tespit etmiştir.

SAINI ve ark. (2003), *O. insidiosus* türünün optimum gelişme sıcaklığını ve bu sürede üç günde bir tükettiği besin miktarı belirlemek için 20, 25 ve 30°C sıcaklıkta 1, 2, 3, 4 ve 5 mg *Sitotroga cerealella* yumurtasından oluşan deney grupları kurmuşlardır. *O. insidiosus* türünün gelişmesi için en uygun sıcaklığın 25-30°C olduğunu ve besin miktarının üç günde bir 3 mg yumurta olduğunu tespit etmişlerdir.

ARIJS ve DE CLERCQ (2004), yapay diyet ve *E. kuehniella* yumurtalarıyla diyete tabi tuttıkları *O. laevigatus* türünde nimf gelişme süresini yapay diyet için 15.0-15.9 ve *E. kuehniella* yumurtalarıyla beslenen grupta ise 14.3 gün olarak kaydetmişlerdir. Nimf canlılık oranını yapay diyetlerde %68.0–92.5 arasında olduğunu ve *E. kuehniella* yumurtalarıyla beslenenlerde ise %96 olduğunu belirtmişlerdir.

TOMMASINI ve ark. (2004), *O. majusculus*, *O. laevigatus*, *Orius niger* (Wolff) ve *O. insidiosus* türlerine *E. kuehniella* yumurtaları ve *F. occidentalis* erginlerinden oluşan iki farklı diyet uygulamışlardır. *E. kuehniella* yumurtaları ile beslenen böceklerde ömür uzunluğunu ve yumurta verimini, *F. occidentalis* erginleri ile beslenenlere oranla daha uzun ve daha fazla bulmuşlardır.

YANIK ve UĞUR (2005), avcı böcek *A. nemoralis* türünün yumurta verimliliğini belirlemek için *Cacopsylla pyri* (L.) ve *E. kuehniella* yumurtalarını diyet olarak uygulamışlardır. *A. nemoralis* dişilerinin ovipozisyon sürelerini sırasıyla (*C. pyri* ve *E. kuehniella* yumurtalarıyla beslendikleri zamanı) 46.4±5.48 gün ve 65.53±9.05 gün olarak kaydetmişlerdir. Ortalama yumurta verimini de sırasıyla 259.2±43.45 ve 296.46±60.49 olarak bulmuşlardır.

MAHDIAN ve ark. (2006), predatör böceklerden *P. bidens* ve *P. maculiventris* türlerinin gelişme, canlılık oranı ve üretkenliklerine beş farklı diyetin (*Galleria mellonella* L. ve *Spodoptera littoralis* (Boisduval) larvaları, *E. kuehniella* yumurtaları, *Artemia franciscana* (Kellogg) kisti ve sığır eti içerikli yapay diyet) etkisini çalışmışlardır. *P. bidens* türünde beş farklı diyetle gelişme süresi (ikinci dönemden itibaren) 25.0 - 41.5 gün arasında değişirken, *P. maculiventris* türünde bu sürenin 18.7-46.0 gün arasında olduğunu bildirmişlerdir. *P. maculiventris* türünde nimf canlılık oranının %92'den daha fazla olduğunu bulmuşlardır (*A. franciscana* kisti diyeti hariç).

P. bidens türünde nimf canlılık oranı en fazla *E. kuehniella* yumurtalarının verildiği diyetle (%89) olduğunu ve diğerlerinde de %68, %80 larvalı diyetlerde, %50 oranında ise yapay diyetle olduğunu belirtmişlerdir. *P. maculiventris* dişilerinin yaşadığı süre boyunca dişi başına sırasıyla 691, 436, 608 ve 344 adet yumurta (*S. littoralis*, *G. mellonella*, *E. kuehniella* ve yapay diyet) bıraktığını, *P. bidens* dişilerinin ise yalnızca canlı avlarda (*S. littoralis* ve *G. mellonella*) sırasıyla 94 ve 38 yumurta bıraktığını bildirmişlerdir.

VANDEKERKHOVE ve ark. (2006), yumurta sarısı içeren iki farklı diyetle *M. caliginosus* türünü yetiştirmiş ve bu gruplarda yetişen böceklerin, *E. kuehniella* yumurtalarıyla yetişen kontrol grubuna oranla gelişme süresini daha uzun ve ergin vücut ağırlığını daha hafif bulmuşlardır.

YANIK (2006), *E. kuehniella* üzerinde üretimi yapılan *A. nemoralis*'e kısa süreli verilen farklı avların preovipozisyon süresine ve üreme gücüne etkisini araştırmıştır. Avcıya bir gün süreyle, *T. urticae* ve *C. pyri* verildiğinde preovipozisyon süresinin önemli ölçüde kısalarak sırasıyla 8.44 ve 7.10 gün sürdüğünü belirtmiştir. Erginlere sadece *E. kuehniella* yumurtası verildiğinde kontrol grubunun preovipozisyon süresini 28.70 gün olarak kaydetmiştir. Dişi bireylere av olarak *T. urticae* ve *C. pyri* verildiğinde ömür uzunluğunu sırasıyla ortalama 84.89 ve 62.40 gün olduğunu ve bu sürede sırasıyla ortalama 322.44 ve 259.30 adet yumurta bıraktığını belirtmiştir.

BUTLER ve O'NEIL (2007), *O. insidiosus* türünde 1, 3, 6 ve 12 afid vererek diyetle tabi tuttukları nimf gelişme süresi bir afid verilenden altı afid verilen gruba doğru ortalama 34 günden 21.4 güne kadar azaldığını ve nimf gruplarında en yüksek ölüm oranının %68 ile 1 afid verilen grupta olduğunu belirtmişlerdir. Günlük altı afid ile beslenen ergin dişilerin ömür uzunluğunu ortalama 43.9 ve yumurta sayısını ortalama 49.7 gün olarak kaydetmişlerdir. Günlük bir afid ile beslenen ergin dişilerde ömür uzunluğu ortalama 23.5 güne indiğini ve yumurta sayısının da ortalama 10.1 olduğunu bulmuşlardır.

MO ve LIU (2007), *Feltiella acarisuga* (Vallot) (Diptera: Cecidomyiidae) türünün 1. 2. ve 3. dönem larvalarını *T. urticae* yumurtaları ile diyetle tabi tutmuşlardır.

Günlük ortalama yumurta tüketimini sırasıyla 37.8, 60.4 ve 87.2 olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca yumurta, larva ve pupa için gelişme süresini sırasıyla 2.6, 7.8 ve 7.0 gün olarak belirtmişlerdir.

JALALI ve ark. (2009), *Adalia bipunctata* (L.) türünün gelişme, üreme ve ölüm oranını üç farklı sıcaklık (19, 23 ve 27 °C) ve çeşitli diyetler de [(Yapay diyet: dondurulmuş polen+*E. kuehniella* yumurtası, Doğal diyet: Afidler; *Myzus persicae* (Sulzer) ve *Acyrtosiphon pisum* (Harris)] çalışmışlardır. Ölüm oranını en düşük 23 °C de ortalama %44.5 (yapay diyet), %42.6 (*A. pisum*) ve %24.3 (*M. persicae*) olarak tespit etmişlerdir. En kısa gelişme süresini yine bu sıcaklıkta yapay diyetle (18.55 gün) gözlemlemişlerdir. Ancak yapay diyetle verimliliğin az, preovipozisyon süresinin uzun ve ovipozisyon süresininin kısa olduğunu bildirmişlerdir. Dişilerin yapay diyetle bir günde (23 °C'de) ortalama olarak 19.94 adet yumurta bıraktığını ve doğal diyetle bu oranın 25.03 yumurtaya yükseldiğini kaydetmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Yapılan çalışmanın ana materyalini, besin olarak *Ephestia kuehniella* Zeller. (Lepidoptera: Pyralidae) (Un güvesi) yumurtaları ve bu yumurtalarla beslenen avcı böcek *Anthocoris minki* Dohrn. (Heteroptera: Anthocoridae) oluşturmaktadır. *A. minki*'nin yetiştirilmesi sırasında, dişi bireylerin yumurta bırakmaları için yeşil fasulye kullanılmıştır. *Ephestia kuehniella*'nın yetiştirilmesi için besin olarak 2:1 oranında un ve kepek karışımı verilmiştir. Ayrıca plastik kaplar ve etüv materyal olarak kullanılmıştır.

3.1.1. *Ephestia kuehniella* Zeller

3.1.1.1. Sistematikteki yeri

Takım	: Lepidoptera L. 1758
Üst Familya	: Pyraloidea Lt. 1802
Familya	: Pyralidae Lt. 1802
Alt Familya	: Phycitinae R. 1885
Cins	: <i>Ephestia</i> G. 1845
Tür	: <i>Ephestia kuehniella</i> Zeller 1879

3.1.1.2. Tanımı

Ergin güve soluk gri renkte ve 12 mm kadar boya sahiptir (Şekil 3.1). Kanat açıklığı 16-20 mm dir. Kanatlar üzerinde enine zikzak koyu bantlar vardır. Larvanın baş kısmı koyu renkte ve diğer kısım krem renklidir. Olgunlaştığı zaman yaklaşık 12 mm boydadır. Tahıl ürünlerinde zarar meydana getirir (Grabe, 1942). Olgunlaşan larva, gıda ortamını terk ederek çatlak, girinti vs. yerlerde kokon öreerek pupa olur.

3.1.1.3. Yayılışı

Aslen Hindistan'dan gelmiştir. İlk kez Avrupa'da bazı Amerikan buğdaylarında bulunmuştur. Dünyanın subtropik ve sıcak bölgelerinin çoğunda görülmektedir.



Şekil 3.1. *Ephestia kuehniella* ergini

3.1.2. *Anthocoris minki* Dohrn

3.1.2.1. Sistematikteki yeri

A. minki'nin taksonomik kategorilere göre sınıflandırılması ve sinonimleri aşağıda verilmiştir (Önder, 1982):

Takım	: Heteroptera Lt. 1810
Üst Familya	: Cimicoidea Reut. 1910
Familya	: Anthocoridae Fieb. 1837
Alt familya	: Anthocorinae V.Duzée 1916
Cins	: <i>Anthocoris</i> Fallen 1814
Tür	: <i>Anthocoris minki</i>

Sinonim: *A. pygmaeus* Zett. 1828

A. minki Dohrn subsp. *pistaciae* Wagn. 1957

3.1.2.2. Tanımı

A. minki ergin vücutu sarı ve kahverengimsi kırmızı renklere sahiptir. Yassı biçimlidirler. Baş kısmı siyah renklidir. Vücut uzunluğu 3.0-3.6 mm'dir (Şekil 3.2). Nimfleri beş gömlek değiştirerek ergin olmaktadır (Şekil 3.3). *A. minki*'nin yumurtaları uzun ve sosis şeklinde olup bitki dokusu içine kapak kısmı (operculum) dışarıda kalacak şekilde gömülü bırakılır. (Şekil 3.4).



Şekil 3.2. *Anthocoris minki* ergin bireyi



Şekil 3.3. *Anthocoris minki* son dönem nimfi



Şekil 3.4. *Anthocoris minki* dişilerinin bitki dokusuna gömerek bıraktıkları yumurtaları

3.1.2.3. Yayılışı

Türkiye’de yayılışı: *A. minki*, Trakya bölgesi dışında ülkemizin hemen hemen her bölgesine yayılmıştır (Önder, 1982).

Dünyada’ki yayılışı: Almanya, Avusturya, Belçika, Bulgaristan Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Fas, Fransa, Hollanda, İngiltere, İran, İspanya, İsrail, İsviçre, İtalya, Kıbrıs, Macaristan, Orta Asya, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Tunus Yugoslavya ve Yunanistan’dır (Önder, 1982).

3.1.2.4. Avları

Anthocoris minki genel olarak gal oluşturan böceklerle beslenmektedir. Bu böceklerden bazılarını; *Asiphonella cynodonti*, *Chaitophorus leucomelas*, *Forda* spp., *Pemphigus bursarius*, *P. flaginis*, *P. spirothecae*, *Psylla mali*, *Psyllopsis fraxinicola* ve *Trioza alacris* gibi Homoptera takımına ait çeşitli familyaların içerisinde yer alan türler oluşturmaktadır (Önder, 1982).

3.2. Yöntem

3.2.1. Yetiştirme yöntemleri

3.2.1.1. *Ephestia kuehniella*’nın yetiştirilmesi

Ephestia kuehniella, 25±1°C sıcaklık, %60±10 orantılı nem ve 16:8 (A:K) şartlarındaki iklim odasında yetiştirilmiştir (Şekil 3.5). Yetiştirmede besiyeri olarak 2:1 oranında un-kepek karışımı kullanılmıştır (Bulut ve Kılınçer 1987).

Un-kepek karışımı plastik kap içine konarak, etüvde 60°C'de 3-3.5 saat steril edilmiştir. Sonrasında buzdolabında soğutulduktan sonra plastik küvetlere (27x37x7 cm) karışımdan konularak her birinin içine, 0.1 g *E. kuehniella* yumurtası serpiştirilip, küvetlerin üstü tülbent ile kapatılmıştır. 35-40 gün sonra çıkan erginler aspiratör ile toplanarak yumurta bırakmaları için kenarları telli yumurtlama kaplarına alınmıştır (Şekil 3.5). Bu kaplarda üç gün süre ile yumurta toplanmıştır. Toplanan yumurtalar derin dondurucuda depolanarak *A. minki*'nin beslenmesinde kullanılmıştır.



Şekil 3.5. *Ephestia kuehniella* için yumurtlama kapları



Şekil 3.6. *Ephestia kuehniella*'nın yetiştirildiği iklim odasından görüntü

3.2.1.2. *Anthocoris minki*'nin yetiştirilmesi

Anthocoris minki'nin yetiştirilmesi $27 \pm 2^\circ\text{C}$ sıcaklık, $\%60 \pm 10$ orantılı nem ve 16:8 (A:K) 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 L hacmine sahip, iki tarafı açılarak ince tülbent ile kapatılmış plastik kavanozlar kullanılmıştır.

A. minki bireylerinin beslenmesi ve yumurta bırakması için *E. kuehniella* yumurtaları saf su ile siyah kartonlara yapıştırılıp, taze fasulye ile birlikte bu kavanozlar içine yerleştirilmiştir (Şekil 3.7). İki günde bir yapılan kontrollerde üzerinde *A. minki* yumurtaları bulunan yeşil fasulye alınarak başka bir kavanoza aktarılıp yerine yeni bir fasulye ve yeterli miktarda *E. kuehniella* yumurtaları ilave edilmiştir.



Şekil 3.7. *Anthocoris minki*'nin yetiştirilmesinde kullanılan şeffaf kutular

3.2.2. *Anthocoris minki*'nin nimf gelişme süresi ve ölüm oranının saptanması

Anthocoris minki erginleri, Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde beş yıldır iklim odasında *E. kuehniella* yumurtalarıyla yetiştirilen kültürden sağlanmıştır. *A. minki* erginleri 1.5 L hacmindeki şeffaf, iki kenarı kesilip tülbent ile kapatılmış plastik kaplara konulmuştur. Kap içine, yeterli miktarda *E. kuehniella* yumurtası siyah kartonlara saf su yardımı ile yapıştırılarak verilmiştir. Ayrıca dişi bireylerin yumurta bırakması için de yeşil fasulye eklenmiştir. İki gün sonra kutudan çıkarılan fasulyeler başka bir kutuya aktarılmıştır.

3-4 gün boyunca takip edilip, aynı gün yumurtadan çıkan nimfler her gruba 50 adet olmak üzere dört grup oluşturulmuştur. Araştırmada 5-5.5 cm boyutlarındaki plastik ve şeffaf kutular kullanılmıştır. Plastik kutular içine taban kısmı kaplayacak şekilde peçete yerleştirilip, üzerindeki delik tülbent ile kapatılmış kapaklar ile kapatılmıştır (Şekil 3.8.).



Şekil 3.8. Denemeler de kullanılan 5x5.5 cm'lik kutu

- Deney grupları: 1. grup; 10 adet *E. kuehniella* yumurtası
2. grup; 20 adet *E. kuehniella* yumurtası
3. grup; 40 adet *E. kuehniella* yumurtası
4. grup; 80 adet *E. kuehniella* yumurtası

olacak şekilde düzenlenmiştir. Yumurtalar binoküler altında sayılıp, siyah kartonlara saf su ile yapıştırılarak dört günde bir verilmiştir. Her bir grup için hergün kontroller yapıp, nimflerin gömlek değiştirme süreleri kaydedilmiştir. Gelişme süresi sonunda ergin olan nimfler, binoküler altında erkek ve dişi olarak saptanmıştır. Erkek bireylerin belirleyici özelliği abdomenin son kısmındaki sivri ve silindirik yapı iken, dişi bireyler de abdomenin son kısmında anal açıklıktan tanımlanmıştır.

3.2.3. *Anthocoris minki*'nin ergin ömrü ve yumurta veriminin saptanması

Anthocoris minki erginlerinin ömür uzunluğunu ve bıraktığı yumurta sayısını belirlemek için, stok kültürden aynı gün ergin olan bireyler bir dişi ve bir erkek birey olacak şekilde 5x5.5 cm boyutlarındaki şeffaf plastik kutulara alınmıştır.

Her bir grupta 25 çift birey olmak koşuluyla farklı miktarda besin verilen beş grup düzenlenmiştir.

- Deney grupları: 1. grup; 0 adet *E. kuehniella* yumurtası
2. grup; 10 adet *E. kuehniella* yumurtası
3. grup; 30 adet *E. kuehniella* yumurtası
4. grup; 60 adet *E. kuehniella* yumurtası
5. grup; 100 adet *E. kuehniella* yumurtası

olacak şekilde düzenlenmiştir. Yumurtalar binoküler altında sayılıp, siyah kartonlara saf su ile yapıştırılarak dört günde bir olmak koşuluyla verilmiştir. Ayrıca dişi bireylerin yumurta bırakması için bırakılan yeşil fasulye baklası iki gün de bir alınarak üzerindeki yumurtalar binoküler altında sayılıp kaydedilmiş ve yerine yenileri konulmuştur. Çıkarılan fasulyeler üzerindeki yumurtalar, F₁ çıkışını tespit etmek için şeffaf kutularda 3-5 gün bekletilmiştir. Çıkan F₁ bireyleri de ayrı ayrı kaydedilmiştir. Erginler için deneme süresi 40 gün uygulanıp, bu süre içinde ölen bireyler her gün yapılan kontrollerle belirlenmiştir. Böylece dişi ve erkek bireylerin farklı miktarlardaki diyetlerde ömür uzunluğu tespit edilmiştir. Denemeler, 27±2 °C oda sıcaklığında ve %60±10 orantılı nem koşullarında gerçekleştirilmiştir. Denemeler her bir diyet miktarında nimfler için n=50'şer birey ve erginler için n=25 çift şeklinde yürütülmüştür.

3.2.4. Sonuçların değerlendirilmesi

Ergin erkek ve dişi bireylerin ömür uzunluğu, dişi bireylerin yumurta verimi ve nimf bireylerin gelişme sürelerinin ortalamaları arasındaki fark Duncan çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiştir. Farklı miktardaki diyetlerde gelişen nimflerin hayatta kalma oranları (%) arasındaki fark ise Khi Kare (χ^2) testine göre belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Biyolojik mücadelenin önemli safhalarından birini de kitle üretim oluşturmaktadır. Bu üretim esnasında doğal düşmanın yetiştirilmesi için en düşük besin miktarının belirlenmesi, kitle üretim masraflarının azalmasında önemli olmaktadır. Böylece en az gider ile en fazla avcı böcek yetiştirilmesi sağlanır. *Anthocoris minki* antepfıstığı psyllidi üzerine predatör olan önemli bir doğal düşman olup, laboratuarda başarıyla üretilen bir biyolojik mücadele ajanı durumundadır. *A. minki* ergin ve nimf bireylerine uygulanan farklı miktardaki diyetler ve farklı sürelerde, faydalı böceğin ortalama nimf gelişme süresi, ortalama erkek ve dişi ömrü ve dişi bireylerin bıraktığı yumurta sayısı ile ilgili bilgiler araştırılarak, elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

4.1. Farklı Diyet Miktarının *Anthocoris minki*'nin Nimf Gelişme Süresine

Etkisi

Anthocoris minki'nin, nimf dönemlerinin farklı miktarlardaki diyet tabi tutulması ile her dönemin ve toplam beş dönemin ortalama gelişme süresine ve gelişme süresi sonunda erkek ve dişi olarak belirlenen bireylerin gelişme sürelerine olan etkisini belirlemek için yapılan gözlemlerin sonucu Çizelge 4.1., Çizelge 4.2., Çizelge 4.3., Çizelge 4.4., Çizelge 4.5., Çizelge 4.6.'da verilmiştir

Çizelge 4.1. *Anthocoris minki*'nin nimf dönemleri gelişme süresine farklı miktarlarda verilen *Ephestia kuehniella* yumurtasının etkisi

Besin miktarı (Adet)	Nimf dönemleri					Toplam (gün)
	1.dönem (gün)	2.dönem (gün)	3.dönem (gün)	4.dönem (gün)	5.dönem (gün)	
10	2.38±0.14 a	2.69±0.17 a	2.46±0.14 a	2.69±0.24 a	5.92±0.14 a	16.15±0.19 a
20	2.09±0.11 b	2.61±0.10 a	2.43±0.12 a	2.74±0.13 a	5.35±0.12 b	15.22±0.14 b
40	1.80±0.10 c	1.80±0.10 b	1.93±0.05 b	2.07±0.05 b	4.46±0.09 c	12.03±0.16 c
80	1.78±0.07 c	1.71±0.07 b	1.54±0.09 c	1.93±0.04 b	4.33±0.09 c	11.41±0.12 d

Aynı sütunda aynı harfler ile gösterilen değerler arasındaki fark önemsizdir ($p > 0.05$ Duncan)

Çizelge 4.1 incelendiğinde, birinci dönem nimflerinde 40 ve 80 adet besin içeren diyet grupları arasında ki farkın önemsiz iken diğer grupların (10 ile 20, 10 ile 40 ve 80, 20 ile 40 ve 80) birbirleri arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir.

İkinci dönem nimflerinde 10 ve 20 adet besin içeren diyet grupları arasında fark önemsizdir. Aynı şekilde 40 ve 80 besinli diyet grupları arasındaki fark ta önemsizdir. Üçüncü dönem nimflerde 10 ve 20 besinli diyet grupları arasındaki fark önemsiz iken, 40 ve 80 besinli diyet grupları ile 40 ve 10, 20 besinli diyet grupları arasındaki fark önemlidir. Dördüncü dönem nimflerde 10 ve 20 besinli diyet grupları arasındaki fark önemsiz iken, 40 ve 80 besinli diyet grupları arasındaki fark ta önemsizdir. Beşinci dönem nimflerde 40-80 besinli diyet grupları arasındaki fark önemli iken diğerleri arasındaki fark önemlidir. Toplam gelişme süreleri incelendiğinde ise 10, 20, 40 ve 80 besin içeren diyet grupları arasındaki fark önemli olarak bulunmuştur. Yanık ve Uğur (2004), *Anthocoris nemoralis* (Heteroptera: Anthocoridae) türünün nimf gelişme süresini $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve 75 ± 5 orantılı nem şartlarında ortalama 14.5 gün olarak bildirmişlerdir. *Anthocoris minki* türünün ortalama nimf gelişme süresinin *Anthocoris nemoralis* türünün ortalama nimf gelişme süresinden farklı olmasının nedeni farklı besin miktarlarında yetiştirilmeleri, farklı tür olmaları ve yetiştirme sıcaklığının farklılığından kaynaklanmaktadır.

A. minki'nin erkek bireylerinin nimf dönemlerine farklı miktardaki diyetin etkisi Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. *Anthocoris minki*'nin erkek bireylerinin nimf dönemleri gelişme süresine, farklı miktarlarda verilen *Ephestia kuehniella* yumurtasının etkisi

Besin miktarı	Nimf dönemleri					Toplam (gün)
	1.dönem (gün)	2.dönem (gün)	3.dönem (gün)	4.dönem (gün)	5.dönem (gün)	
10	2.33±0.21 a	2.50±0.34 a	2.50±0.22 a	3.00±0.45 a	6.17±0.17 a	16.50±0.22 a
20	2.09±0.16 a	2.73±0.14 a	2.45±0.16 a	2.55±0.21 b	5.55±0.21 b	15.36±0.20 a
40	1.88±0.13 b	1.81±0.16 b	1.88±0.09 b	2.13±0.09 b	4.61±0.14 c	12.13±0.26 c
80	1.83±0.09 b	1.78±0.10 b	1.39±0.12 c	1.89±0.08 c	4.44±0.13 c	11.61±0.18 c

Aynı sütunda aynı harfler ile gösterilen değerler arasındaki fark önemsizdir ($p > 0.05$ Duncan)

Çizelge 4.2 incelendiğinde, 1. ve 2. dönem nimflerin 10 ve 20 adet besin verilen diyet grupları arasında ve 40 ve 80 besinli diyet grupları arasındaki farkın önemli olmadığı ancak bu grupların kendi aralarındaki farkın (10-20 ile 40-80) önemli olduğu görülmektedir. 3. dönem nimflerde 10 ve 20 besin içeren diyet grupları arasında fark önemsiz iken 40 ve 80 besinli diyet grupları arasındaki fark önemli olarak bulunmuştur. 4. dönem nimflerde 20 ve 40 besinli diyet grupları arasındaki fark önemsiz iken diğer gruplar arasındaki fark (10 ile 20-40, 20-40 ile 80) önemli olduğu belirlenmiştir. 5. dönem nimfler incelendiğinde 10 ve 20 besinli diyet grupları ile 20 ve 40-80 besinli diyet grupları arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir.

Toplam gelişme süreleri karşılaştırıldığında 10 ve 20 besinli diyet grupları ile 40 ve 80 besinli diyet grupları arasındaki fark önemsiz olarak tespit edilmiştir. Yano ve ark. (2002), *Orius sauteri* türünün erkek bireylerinin ortalama nimf gelişme süresini 25°C sıcaklıkta 13.5 gün olarak bildirmişlerdir. Aynı familyadan olan *Anthocoris minki* erkek bireylerinin nimf gelişme süresi dört farklı besin miktarında bu değere yakın olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.3. *Anthocoris minki*'nin dişi bireylerinin nimf dönemleri gelişme süresine, farklı miktarlarda verilen *Ephestia kuehniella* yumurtasının etkisi

Besin miktarı	Nimf dönemleri					Toplam
	1.dönem	2.dönem	3.dönem	4.dönem	5.dönem	
10	2.43±0.20 a	2.86±0.14 a	2.43±0.20 a	2.43±0.20 a	5.57±0.20 a	15.71±0.29 a
20	2.08±0.15 a	2.50±0.15 b	2.42±0.19 a	2.92±0.15 b	5.17±0.11 b	15.08±0.19 b
40	1.71±0.16 b	1.79±0.11 c	2.00±0.00 b	2.00±0.00 c	4.35±0.10 c	11.71±0.13 c
80	1.70±0.10 b	1.71±0.07 c	1.65±0.12 b	1.96±0.04 c	4.21±0.11 c	11.30±0.15 c

Aynı sütunda aynı harfler ile gösterilen değerler arasındaki fark önemsizdir ($p > 0.05$ Duncan)

Çizelge 4.3 incelendiğinde, 1. ve 3. dönem nimflerinde 10 ve 20 adet besin içeren diyet grupları ile 40 ve 80 adet besin içeren diyet grupları arasındaki fark önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$). İkinci, dördüncü ve beşinci dönem nimfler incelendiğinde 10 ve 20 besinli diyet grupları arasındaki fark önemli olduğu aynı şekilde 20 ve 40-80 besinli diyet grupları arasındaki farkın da önemli olduğu belirlenmiştir. Toplam gelişme süreleri incelendiğinde 10 ve 20 besinli diyet grupları arasında ki fark ile 20 ve 40-80 besinli diyet grupları arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir.

Yano ve ark. (2002) aynı familyadan *Orius sauteri* türünün dişi bireylerinin ortalama nimf gelişme süresini 25°C sıcaklıkta 14.0 gün olarak bildirmişlerdir. Yapmış olduğumuz çalışma ile Yano ve ark. (2002)'nin elde ettiği değerler arasındaki farklılık türlerin farklı olması, farklı miktarda besinle yetiştirilmeleri ve yetiştirme ortamının sıcaklık farkından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.2. Faklı Diyet Miktarının *Anthocoris minki*'nin Nimf Dönemleri Canlılık Oranına Etkisi

Çizelge 4.4. *Anthocoris minki* nimflerinin farklı miktardaki diyetlerde hayatta kalma ve ölüm oranları

N	Besin (Adet)	Canlı Sayı (Adet)	Ölü sayısı (Adet)	Canlılık (%)	Ölüm (%)
50	10	13	37	26 ^a	74
50	20	23	27	46	54
50	40	30	20	60	40
50	80	41	9	82	18

a: 4 gruptaki % hayatta kalma oranları arasındaki fark önemlidir ($p < 0.05$, $\chi^2 = 33.504$)

Çizelge 4.4 incelendiğinde dört farklı miktarda besin verilen dört gruptaki nimflerin hayatta kalma oranları % olarak farklı bulunmuştur. Bu fark ta istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0.05$, $\chi^2 = 33.504$). Besin miktarının artışına doğrusal olarak hayatta kalma oranı da artmıştır.

4.3. Faklı Diyet Miktarının *Anthocoris minki*'nin Erkek ve Dişi Bireylerinde Ömür Uzunluğuna ve Dişi Bireylerdeki Yumurta Verimine Etkisi

Anthocoris minki'nin, 27±2 °C sıcaklıkta; 0, 10, 30, 60 ve 100 adet *Ephestia kuehniella* yumurtası ile 40 gün boyunca diyet tabi tutulması sonucu erkek ve dişi bireylerde ömür uzunluğu ve dişi bireylerde yumurta verimi belirlemek için yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar Çizelge 4.5.'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. *Anthocoris minki*, erkek ve dişi bireylerinin ergin olduktan sonraki 40 günde ortalama ömür uzunlukları ve dişi bireylerin ortalama yumurta verimleri

Besin miktarı	Erkek ömrü (Gün)	Dişi ömrü (Gün)	Yumurta verimi (Adet)
0	11.72±1.51 c (1-35)*	13.04±1.87 b (1-35)	0.56±0.21 c (1-4)
10	12.48±1.70 c (3-40)	14.08±1.84 b (3-40)	2.12±0.58 c (1-7)
30	19.64±2.71 b (3-40)	29.56±2.11 a (7-40)	32.28±4.42 b (6-71)
60	20.12±2.67 b (7-40)	29.6 ±2.69 a (5-40)	72.88±11.61 a (32-160)
100	34.72±1.76 a (5-40)	33.0 ±2.41 a (5-40)	86.4 ±11.52 a (2-164)

Aynı sütunda aynı harfler ile gösterilen değerler arasındaki fark önemsizdir ($p > 0.05$ Duncan)

* Minimum-Maksimum

Çizelge 4.5. incelendiğinde, *A. minki*'nin erkek bireylerinde 0 ve 10 adet besin içeren diyet gruplarının ortalama ömürleri arasındaki farkın önemsiz olduğu belirlenmiştir. Aynı şekilde 30 ve 60 besinli diyet gruplarının ortalama ömürleri arasındaki fark ta önemsiz olarak bulunmuştur. Ancak 100 besinli diyet grubunun ortalama ömrü ile diğer tüm grupların ortalama ömürleri arasındaki fark önemli olarak tespit edilmiştir.

60 ve 30 besinli diyet grupları ile 0 ve 10 besinli diyet grupları karşılaştırıldığında da farkın önemli olduğu belirlenmiştir. Honda ve ark. (1998), *Orius sauteri* ve *Orius minutus* (Heteroptera:Anthocoridae) türlerinin erkek bireylerinin ortalama ömürlerini $25\pm 0.8^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta sırasıyla 11.5 ve 18.11 gün olarak bulmuşlardır. *Anthocoris minki*'nin dişi bireylerinde 0 ve 10 adet besin içeren grupların ortalama ömürleri arasındaki fark önemsizdir. Aynı şekilde 30, 60 ve 100 yumurtalı diyet gruplarının ortalama ömürleri arasındaki fark ta önemsizdir. Ancak 0 ve 10 yumurtalı diyet grupları ile 30, 60 ve 100 yumurtalı diyet grupları karşılaştırıldığında fark önemli olarak bulunmuştur. Honda ve ark. (1998), *O. sauteri* ve *O. minutus* türlerinin dişi bireylerinin ortalama ömürlerini $25\pm 0.8^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta 13.9 ve 16.73 gün olarak bulmuşlardır. Dişi bireylerin ortalama yumurta verimi 0 ve 10 adet besinli diyet gruplarında önemsizdir. 60 ve 100 besinli diyet grupları arasındaki fark ta önemsizdir. Ancak 60 ve 100 besinli diyet grupları ile 30 besinli diyet grubu arasındaki fark önemlidir. Aynı şekilde 0 ve 10 besinli diyet grupları ile 30 besinli diyet grubu arasındaki fark ta önemlidir. Erkek ve dişi bireylerin ortalama ömürleri ve dişi bireylerin ortalama yumurta verimleri, Honda ve ark. (1998)'nin yaptığı çalışma ile karşılaştırıldığında ortaya çıkan fark türlerin farklı olmasında, farklı miktarda besinle yetiştirilmesinden, diyet süresinin farklı olmasından ve yetiştirme ortamının sıcaklık farkından kaynaklanmaktadır. Deneme sonucunda farklı diyet miktarının, bireylerin kendi arasında bir fark meydana getirdiği gözlenmiştir. Yapılan istatistiki analiz sonucunda ise bu farkın önemli olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$).

4.4. Fahl Diyet Miktarinin *Anthocoris minki*'nin Erkek ve DiŒi Bireylerinin 40 Gün Sonunda Hayatta Kalma Oranına Etkisi

Çizelge 4.6. *Anthocoris minki*, erkek ve diŒi bireylerinin 40 günlük deneme sonucunda hayatta kalan bireylerinin % 'lik değerleri

Besin miktarı (Adet)	Erkek (Adet)		Hayatta Kalma Oranı (%)	DiŒi (Adet)		Hayatta Kalma Oranı (%)
	Başlangıç	40 gün sonra		Başlangıç	40 gün sonra	
0	25	0	0	25	0	0
10	25	1	4	25	1	4
30	25	2	8	25	6	24
60	25	15	60	25	17	68
100	25	6	24	25	15	60

Çizelge 4.6. incelendiğinde 40 günlük deneme sonrasında ergin erkek ve diŒi bireylerde hayatta kalma oranının en dŒk olduğu grup beklendiği gibi besin verilmeyen (0 adet) grupta gözlenirken, en fazla olduğu grup ise hem erkek ve hem de diŒi bireyler için 60 adet besin verilen gruplarda olduğu gözlenmektedir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Biyolojik mücadele uygulamalarında, faydalı böceklerin kitle halinde üretilerek salınmasında faydalı böceğin (*Anthocoris minki*) minimum tükettiği besin miktarının yanısıra nimf gelişme süresinin, ömür uzunluğunun ve yumurta veriminin belirlenmesi gibi bazı biyolojik özelliklerinin bilinmesi önemlidir. Kaynakların (laboratuvar aletleri, süre, ekipman vb.) etkin kullanılması ve üretim maliyetlerinin azaltılması açısından da bu hususların bilinmesi gereklidir.

5.1. Sonuçlar

Nimf bireylerin ortalama gelişme süresi dört farklı diyetle (10, 20, 40, 80 adet yumurta) farklı bulunmuş ve bu farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$). Nimf bireylerin en hızlı geliştiği ve gelişme süresince hayatta kalma oranının en fazla olduğu grup en fazla besin verilen (80 adet/4 gün besin) gruptaki bireylerde görülmüştür.

Ergin bireylerin ömür uzunluğu üzerine diyet miktarının etkisi cinsiyete göre değişiklik göstermiştir. Erkek bireylerde en uzun yaşayan bireyler 100 adet besin verilen gruptaki bireylerdir. Dişilerde ise 60 ve 100 adet/4 gün besin verilen gruplar arasında ortalama ömür uzunluğu bakımından farkın önemli olmadığı belirlenmiştir. Dişi bireylerin ortalama yumurta verimleri arasındaki fark, 60 ve 100 adet/4 gün besin verilen gruplarda önemsiz olarak belirlenmiştir ($p > 0.05$, Duncan).

5.2. Öneriler

-Yapılan denemeden elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde *Anthocoris minki*'nin dişi ömrü ve bıraktığı yumurta sayısı dikkate alındığında erginlerinin bir çifti (1 erkek ve 1 dişi) için minimum besin miktarının 60 adet/4 gün *E. kuehniella* yumurtası olarak tercih edilmesi gerektiği,

-Nimf bireylerin yetiştirilmesinde ise en kısa gelişme süresi ve en yüksek canlılık oranı dikkate alındığında her bir birey için minimum besin miktarının 80 adet/4 gün *E. kuehniella* yumurtası verilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- ALVARADO, P., BALTÀ, O., and ALOMAR O., 1997. Efficiency of four heteroptera as predators of *Aphis gossypii* and *Macrosiphon euphorbiae* (Homoptera: Aphididae). *Entomophaga*, 42(1/2); 215-226.
- ANONİM, 1986. Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 12-14 Şubat, Adana, Önsöz.
- ANONİM, 1999. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları, No: 2457, Ankara.
- ARIJS, Y., and DE CLERCQ, P., 2004. Liver-based artificial diets for the production of *Orius laevigatus*. *Biological Control*, 49(5); 505–516.
- BOLU, H., 2002. Güneydoğu Anadolu Bölgesi antepfıstığı alanlarındaki böcek ve akar faunasının saptanması. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 26(3); 197-208.
- BOLU, H. ve KORNOŞOR, S., 1995. Şanlıurfa ilinde iki farklı antepfıstığı çeşidinde *Agonoscena pistaciae* Burckhardt and Lauterer (Homoptera: Psyllidae)'nin populasyon değişimi. GAP Bölgesi Bitki Koruma Sorunları ve Çözüm Önerileri Sempozyumu, 27-29 Nisan, Şanlıurfa, 165-176.
- BOLU, H., KORNOŞOR, S., ve ALTIN, M., 1999. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) alanlarında bulunan *Agonoscena pistaciae* Burckhardt and Lauterer (Homoptera: Psyllidae) ve avcı Heteroptera türleri ile nimf parazitoidinin populasyon değişimlerinin belirlenmesi. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi, 26-29 Ocak, 7-16, Adana.
- 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, 13-16.
- BUSH, L., KRING T. J., and RUBERSON, J. R., 1993. Suitability of greenbugs, cotton aphids, and *Heliothis virescens* eggs for development and reproduction of *Orius insidiosus*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 67; 217–222.
- BUTLER, D.C., and O'NEIL, R.J., 2007. Life history characteristics of *Orius insidiosus* (Say) fed *Aphis glycines* Matsumura. *Biological Control*, 40; 333-338.
- CAMPBELL, C.A.M., 1977. A Laboratory Evaluation of *Anthocoris nemorum* and *A. nemoralis* (Hemiptera: Anthocoridae) as Predators of *Phorodon humuli* (Homoptera: Aphididae). *Entomophaga*, 22(3); 309-314.
- CHEN, Z.H., CHEN, E.Y., and YAN, F.S., 1980. Effects of diets on the feeding and reproduction of *Coccinella septempunctata*. *Acta Entomol. Sinica*, 23; 141–148.
- CHYZİK, R., KLEIN, M., and BEN-DOV, Y., 1995. Reproduction and survival of the predatory bug *Orius albidipennis* on various arthropod prey. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 75(1); 27-31.
- COCUZZA G. E., DE CLERCQ P., VAN DE VEIRE M., DE COCK A., DEGHEELE D. and VACANTE V., 1997. Reproduction of *Orius laevigatus* and *Orius albidipennis* on pollen and *Ephestia kuehniella* eggs. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 82(1); 101-104.

- ÇELİK, M.Y., 1981. Gaziantep ve Çevresinde Antepfistıklarında Psylloidea'ya Bağlı Önemli Zararlı Türlerin Tanınmaları, Yayılışları, Konukçuları, Kısa Biyolojileri ve Doğal Düşmanları Üzerinde Araştırmalar. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zir. Kar. Genel Müd. Adana Böl. Z.M.A.E. Müd. Araştırma Eserleri serisi, No: 51, Ankara, 108s.
- DEBACH, P., 1964. Successes, trends and future possibilities. *In* DeBach P, editor. Biological Control of Insect Pests and Weeds. Chapman and Hall Ltd., London.
- GRABE, V.A., 1942. Eigenartige Geschmacksrichtungen bei Kleinschmetterlingsraupen ("Strange tastes among micromoth caterpillars"). Zeitschrift des Wiener Entomologen Vereins, 27; 105-109.
- HONDA, J.Y., NAKASHIMA, Y., and HIROSE, Y., 1998. Development, reproduction and longevity of *Orius minutus* and *Orius sauteri* (Heteroptera: Anthocoridae) when reared on *Ephestia kuehniella* eggs. Applied Entomology and Zoology, 33(3); 449-453.
- JALALI, M.A., TIRRY, L., and DE CLERQ, P., 2009. Effects of food and temperature on development, fecundity and life table parameters of *Adalia bipunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). Journal of Applied Entomology, 133(8); 615-625.
- KIMAN, Z. B., and YEARGAN K. V., 1985. Development and reproduction of the predator *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) reared on diets of selected plant material and arthropod prey. Annals of the Entomological Society of America, 78; 464-467.
- KOHNO, K. and KASHIO, T., 1998. Development and prey consumption of *Orius sauteri* (Poppius) and *O. minutus* (L.) (Heteroptera: Anthocoridae) fed on *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). Applied Entomology and Zoology, 33; 227-230.
- MAÇAN, G., 1988. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde antepfistıklarında zarar yapan yaprak psyllası (*Agonoscena targioni* Licht.) (Homoptera: Aphalaridae)'na karşı ilaçlı mücadele yöntemi üzerinde araştırmalar. Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Proje E.300.016 Adana. No:928.
- MAHDIAN, K., KERCKHOVE, J., TIRRY, L. and DECLERCQ, P., 2006. Effects of diet on development and reproduction of the predatory pentatomids *Picromerus bidens* and *Podisus maculiventris*. Biological control, 51(6); 725-739.
- MO, T.L., and LIU, T.X., 2007. Predation and Life Table of *Feltiella acarisuga* (Diptera: Cecidomyiidae) Preying on Eggs of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). Environmental Entomology, 36(2); 369-375.
- NAKASHIMA, Y. and HIROSE, Y., 1999. Effects of Prey Availability on Longevity, Prey Consumption, and Egg Production of the Insect Predators *Orius sauteri* and *O. tantillus* (Hemiptera: Anthocoridae). Entomological Society of America, 92(4); 537-541.
- NIELSEN P. S., 2003. Predation by *Blattisocius tarsalis* (Berlese) (Acari: Ascidae) on eggs of *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). Journal of Stored Products Research, 39(4); 395-400.
- ÖNCÜER, C. 1995. Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları. Ege Üniversitesi Basımevi, 333, İzmir.

- ÖNDER, F., 1982. Türkiye Anthocoridae (Heteroptera) faunası üzerinde taksonomik ve faunistik araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 459;159.
- SAINI, E. D., CERVANTES, V., and ALVARADO, L., 2003. Effect of diet, Temperature and Crowding on Fecundity, Fertility and Longevity of *Orius insidiosus* (Say) (Heteroptera: Anthocoridae). RIA, 32 (2); 21-32.
- TOKMAKOĞLU, C., 1973. Antepfıstığı (*Pistacia vera*) zararlısı *Agonoscena targionii* Lich. böceğinin biyolojisi ve mücadelesi ile ilgili bazı tesbitler. Bitki Koruma Bülteni, 13(2); 67-72.
- TOMMASINI, M. G., JOOP, C. V. L., and BURGIO, G., 2004. Biological traits and predation capacity of four *Orius species* on two prey species. Bulletin of Insectology, 57(2); 79-93.
- VACANTE, V., COCUZZA, G. E., CLERCQ, P. De., VAN de VEIRE M., and TIRRY L., 1997. Development and survival of *Orius albidipennis* and *O. laevigatus* (Heteroptera: Anthocoridae) on various diets. Entomophaga, 42; 493-498.
- VANDEKERKHOVE, B., BAAL, E. V., BOLCKMANS, K., and CLERCQ P. D., 2006. Effect of diet and mating status on ovarian development and oviposition in the polyphagous predator *Macrolophus caliginosus* (Heteroptera: Miridae). Biological Control, 39(3); 532-538.
- WEARING, C.H., and COLHOUN, K., 1999. Development of *Orius vicinus* (Ribaut) (Heteroptera : Anthocoridae) on Different Prey. Biocontrol Science and Technology, 9; 327-334.
- WITTMAYER, J. L., and COUDRON T. A., 2001. Life Table Parameters, Reproductive Rate, Intrinsic Rate of Increase, and Estimated Cost of Rearing *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae) on an Artificial Diet. Journal of economic entomology, 94(6); 1344-1352.
- YANIK, E., 2006. *Anthocoris nemoralis* (F.) (Heteroptera: Anthocoridae)'in üreme özelliklerine farklı avların etkisinin belirlenmesi. Türkiye Entomoloji Dergisi, 30 (1); 57-65
- YANIK, E., and YÜCEL, A., 2001. The pistachio (*P. vera* L.) pests, their population development and damage stage in Şanlıurfa province. XI. G.R.E.M.P.A. Meeting, 1-4 September, Şanlıurfa, s.301-309.
- YANIK, E. ve 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., ve UĞUR, A., 2004. Avcı böcek *Anthocoris nemoralis* (F.) (Heteroptera : Anthocoridae)'in laboratuvar ve doğa şartlarında *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae) ve *Ephestia kuehniella* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae) yumurta tüketimi. Bitki Koruma Bülteni, 44(1-4); 47-67.
- YANIK, E., ve UĞUR, A., 2005. Avcı böcek *Anthocoris nemoralis* (F.) (Heteroptera : Anthocoridae)'in laboratuvar ve doğa koşullarında üreme gücü üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 29 (2); 111-124.
- YANO, E., WATANABE, K., and YARA, K., 2002. Life history parameters of *Orius sauteri* (Poppius) (Het., Anthocoridae) reared on *Ephestia kuehniella* eggs and the minimum amount of the diet for rearing individuals. Journal of Applied Entomology, 126; 389-394.

ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında Malatya da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Malatya da tamamladı. Harran üniversitesi Fen/Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde 2004 yılında başladığı lisans eğitimini 2008 yılında tamamladı. Aynı yıl Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim dalında yüksek lisans eğitimine başladı.

ÖZET

Bu çalışma ile avcı böcek *Anthocoris minki* Dohrn.'nin yetiştirilmesi için gerekli minimum besin miktarının ve çeşitli biyolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışma, $27 \pm 2^\circ\text{C}$ sıcaklık, $\%60 \pm 10$ orantılı nem ve 16:8 (A:K) koşullarının sağlandığı iklim odasında yürütülmüştür. Besin olarak dondurulmuş *Ephestia kuehniella* Zeller. yumurtası kullanılmıştır. Araştırma da *A. minki* nimf dönemlerinin gelişme süresi ve canlılık oranları ile erginlerinin ömür uzunluğu ve yumurta verimi saptanmıştır.

Nimfler için farklı miktarda besin verilen dört grup düzenlenmiştir;

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. grup : 10 adet besin | 3. grup : 40 adet besin |
| 2. grup : 20 adet besin | 4. grup : 80 adet besin |

Erkek bireylerin nimf gelişme süresi 1. grupta 16.50 ± 0.22 gün, 2. grupta 15.36 ± 0.20 gün, 3. grupta 12.13 ± 0.26 gün ve 4. grupta da 11.61 ± 0.18 gün olarak belirlenmiştir. Dişi bireylerin nimf gelişme süresi 1. grupta 15.71 ± 0.29 gün, 2. grupta 15.08 ± 0.19 gün, 3. grupta 11.71 ± 0.13 gün ve 4. grupta da 11.30 ± 0.15 gün olarak belirlenmiştir. Nimflerin hayatta kalma oranları % olarak 1. grupta %26, 2. grupta %46, 3. grupta %60 ve 4. grupta %82 olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasındaki bu farkta istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$, $\chi^2 = 33.504$).

Erginler için de farklı miktarda besin verilen beş grup düzenlenmiştir;

- | | | |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1. grup : 0 adet besin | 3. grup : 30 adet besin | 5. grup : 100 adet besin |
| 2. grup : 10 adet besin | 4. grup : 60 adet besin | |

A. minki ergin erkeklerinin ömür uzunluğu ortalama olarak 1. grupta 11.72 gün, 2. grupta 13.12 gün, 3. grupta 15.84 gün, 4. grupta 35.04 gün ve 5. grupta da 20 gün olarak bulunmuştur. *A. minki* ergin dişilerinin ömür uzunluğu ortalama olarak 1. grupta 12.28 gün, 2. grupta 15.04 gün, 3. grupta 31.76 gün, 4. grupta 33.28 gün ve 5. grupta da 29.84 gün olarak bulunmuştur. Dişilerin bıraktığı yumurta sayısı da gruplarda sırasıyla 0.56, 2.12, 32.28, 72.88 ve 86.4 adet olarak belirlenmiştir.

Besin miktarı arttıkça dişilerde yumurta veriminin ve nimflerde hayatta kalma oranının arttığı görülmüştür. Ayrıca besin miktarı arttıkça gelişme süresinde kısaldığı görülmüştür.

SUMMARY

In this study, the determination of the minimum amount of food supply required for growing predator insect *Anthocoris minki* Dohrn. and its various biological properties was aimed.

The study was performed in a climate room provided with $27\pm 2^{\circ}\text{C}$ temperature, $60\pm 10\%$ relative humidity and 16:8 (L:D) conditions. As food supply, frozen *Ephestia kuehniella* Zeller. eggs was used. In the study, survival rates and growing period of *A. minki* nymph and life expectancy of egg production of matures were determined.

Four different groups receiving different amounts of food supply were formed for nymph;

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. group : 10 eggs | 3. group : 40 eggs |
| 2. group : 20 eggs | 4. group : 80 eggs |

The nymph growing periods of males in 1st, 2nd, 3rd and 4th groups were determined as 16.50 ± 0.22 , 15.36 ± 0.20 , 12.13 ± 0.26 and 11.61 ± 0.18 days, respectively. It was 15.71 ± 0.29 , 15.08 ± 0.19 , 11.71 ± 0.13 and 11.30 ± 0.15 days, respectively, for females. Percent survival rates of nymph was determined as 26, 46.3, 60 and 82 in 1st, 2nd, 3rd and 4th group, respectively. The difference among groups was statistically significant ($p < 0.05$, $\chi^2 = 33.504$).

Five groups receiving different amounts of foods were formed for matures;

- | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------|
| 1. group : 0 eggs | 3. group : 30 eggs | 5. group : 100 eggs |
| 2. group : 10 eggs | 4. group : 60 eggs | |

Life expectancy of mature males of *A. minki* was on average 11.72, 13.12, 15.84 and 35.04 days in 1st, 2nd, 3rd and 4th group, respectively. Life expectancy of mature females of *A. minki* was on average 12.28, 15.04, 31.76, 35.04, and 29.84 days in 1st, 2nd, 3rd and 4th and 5th group, respectively. Egg production of adult females of *A. minki* was on average 0.56, 2.12, 32.28, 72.88, and 86.4 numbers in 1st, 2nd, 3rd and 4th and 5th group, respectively.

As the amount of food supply was increased, an increase in the survival rates nymph and egg production of females was observed. In addition, growing time period was shortened with the increase in the amount of food supply provided.