

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**AVCI BÖCEK *Anthocoris minki* Dohrn. (HETEROPTERA:
ANTHOCORIDAE)'NİN KİTLE ÜRETİMİNDE SOĞUKTA DEPOLAMA
İMKANLARININ ARAŞTIRILMASI**

FATMA SÜRÜCÜ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2009**

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**AVCI BÖCEK *Anthocoris minki* Dohrn. (HETEROPTERA:
ANTHOCORIDAE)'NİN KİTLE ÜRETİMİNDE SOĞUKTA DEPOLAMA
İMKANLARININ ARAŞTIRILMASI**

FATMA SÜRÜCÜ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2009**

Doç. Dr. Levent ÜNLÜ danışmanlığında, Fatma SÜRÜCÜ'nün hazırladığı “Avcı Böcek *Anthocoris minki* Dohrn. (Heteroptera: Anthocoridae)'nin Kitle Üretiminde Soğukta Depolama İmkanlarının Araştırılması” konulu bu çalışma 05/02/2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Levent ÜNLÜ

Üye : Doç. Dr. Cem ÖZKAN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ertan YANIK

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

Prof. Dr. İbrahim BOLAT
Enstitü Müdürü

Bu çalışma TÜBİTAK (1070734 nolu proje) ve HÜBAK (911 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
TEŞEKKÜR	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM	11
3.1. Materyal	11
3.1.1. <i>Anthocoris minki</i>	11
3.1.1.1. Sistematikteki yeri	11
3.1.1.2. Tanımı	11
3.1.1.3. Yayılışı	12
3.1.1.4. Avları	13
3.2. Yöntem	13
3.2.1. Yetiştirme yöntemleri	13
3.2.1.1. <i>Ephestia kuehniella</i> 'nın yetiştirilmesi	13
3.2.1.2. <i>Anthocoris minki</i> 'nin yetiştirilmesi	14
3.2.2. Soğukta depolamanın <i>A. minki</i> 'nin biyolojik özelliklerine etkisi	15
3.2.3. Sonuçların değerlendirilmesi	16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	17
4.1. Soğukta Bekletilen <i>A. minki</i> 'nin Değişik Dönemlerinin Bazı Biyolojik Özelliklerine Olan Etkileri	17
4.1.1. Soğukta bekletmenin <i>A. minki</i> 'nin canlı kalma oranına etkisi	17
4.1.2. Soğukta bekletmenin <i>A. minki</i> 'nin ergin ömrüne etkisi	19
4.1.3. Soğukta bekletmenin <i>A. minki</i> 'nin ovipozisyon süresine etkisi	20
4.1.4. Soğukta bekletmenin <i>A. minki</i> 'nin yumurta bırakmasına etkisi	21
4.2. Soğukta Bekletilen Biyolojik Dönemlerin Kontrol Grubu ile Karşılaştırılması	23
4.2.1. Ovipozisyon sürelerinin karşılaştırılması	23
4.2.2. Bırakılan yumurta sayılarının karşılaştırılması	24
4.2.3. Erkek ve dişi ömürlerinin karşılaştırılması	24
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	26
5.1. Sonuçlar	26
5.2. Öneriler	28
KAYNAKLAR	29
ÖZGEÇMİŞ	35
ÖZET	36
SUMMARY	37

ÖZ

Yüksek Lisans Tezi

AVCI BÖCEK *Anthocoris minki* Dohrn. (HETEROPTERA: ANTHOCORIDAE)'NİN KİTLE ÜRETİMİNDE SOĞUKTA DEPOLAMA İMKANLARININ ARAŞTIRILMASI

FATMA SÜRÜCÜ

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Levent ÜNLÜ
Yıl: 2009 Sayfa: 37

Anthocoris minki'nin düşük sıcaklıklarda (11 ve 15°C) farklı biyolojik dönemlerinin (ilk dönem nimf, son dönem nimf ve ergin), değişik sürelerde (10, 20 ve 30 gün) bekletilmesinin bazı biyolojik özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Avcı böceğin 11°C sıcaklıkta depolanmasının uygun olduğu, depolama süresinde 10 günden 30 güne kadar bekletilmesi arasında önemli bir farkın bulunmadığı ve nimflerin ilk döneminden itibaren bekletilmesinin tercih edilebileceği belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Soğukta Depolama, *Anthocoris minki*, Kitle Üretimi, Biyolojik Mücadele

ABSTRACT

MSc Thesis

INVESTIGATIONS ON COLD STORAGE OF A PREDATORY INSECT *Anthocoris minki* Dohrn. (HETEROPTERA: ANTHOCORIDAE) MASS REARING

FATMA SURUCU

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

**Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Levent UNLU
Year: 2009, Page: 37**

This study was carried out to determine the effect of low temperatures (11 and 15°C), waiting period (10, 20 and 30 days) and different biological stages (young nymph, old nymph and adult) on some biological properties of *A. minki*. It was reported that the predator insect could be stored at 11°C and storage period could be used since there was no difference between 10 to 30 days. Younger stages of predator insect are preferred to the other stages for cold storage.

KEY WORDS: Cold Storage, *Anthocoris minki*, Mass Rearing, Biological Control

TEŞEKKÜR

Bu alıőmanın her aőamasında yardımlarını esirgemeyen tez danıőmanım Do. Dr. Levent ÜNLÜ'ye, konu seimi ve tez takibinde yardımlarını gördüğüm Yrd. Do. Dr. Ertan YANIK'a, tezimin değişik aőamalarında yardımı olan Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. M. Ertuėrul GÜLDÜR'e, istatistiki analizlerin yapılmasında yardımlarını gördüğüm Doç. Dr. Abdölbaki BİLGİÇ ve Doç. Dr. Ergün DOĐAN'a teşekkür ederim.

Diğer yandan hayatın tüm güçlüklerine rağmen eğitimimize büyük önem veren ve her zaman maddi manevi desteklerini bizden esirgemeyen değerli aileme őükranlarımı sunarım. Onlara minnettarım.

Ayrıca tezimin maddi desteklenmesini sağlayan TÜBİTAK (1070734 nolu proje) ve HÜBAK (911 nolu proje)'a teşekkür ederim.

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 4.1. <i>Anthocoris minki</i> 'nin değişik biyolojik dönemlerinin 11 °C'de farklı sürelerde bekletilen bireylerin ortalama canlı kalma sayısı ve oranları	17
Çizelge 4.2. <i>Anthocoris minki</i> 'nin değişik biyolojik dönemlerinin 15 °C'de farklı sürelerde bekletilen bireylerin ortalama canlı kalma sayısı ve oranları	18
Çizelge 4.3. <i>Anthocoris minki</i> 'nin değişik biyolojik dönemlerinin 11 °C'de farklı sürelerde bekletilen bireylerin erkek ve dişi ömrü	19
Çizelge 4.4. <i>Anthocoris minki</i> 'nin değişik biyolojik dönemlerinin 15 °C'de farklı sürelerde bekletilen bireylerin erkek ve dişi ömrü	20
Çizelge 4.5. <i>Anthocoris minki</i> 'nin değişik biyolojik dönemlerinin 11 °C'de farklı sürelerde bekletilen bireylerin ovipozisyon süreleri	20
Çizelge 4.6. <i>Anthocoris minki</i> 'nin değişik biyolojik dönemlerinin 15 °C'de farklı sürelerde bekletilen bireylerin ovipozisyon süreleri	21
Çizelge 4.7. <i>Anthocoris minki</i> 'nin değişik biyolojik dönemlerinin 11 °C'de farklı sürelerde bekletilen bireylerin bıraktıkları yumurta sayısı ile ortalama yumurta sayısı	22
Çizelge 4.8. <i>Anthocoris minki</i> 'nin değişik biyolojik dönemlerinin 15 °C'de farklı sürelerde bekletilen bireylerin bıraktıkları yumurta sayısı ile ortalama yumurta sayısı	22
Çizelge 4.9. Farklı sıcaklıklarda belirlenen <i>Anthocoris minki</i> 'nin ovipozisyon süreleri	23
Çizelge 4.10. Farklı sıcaklıklarda <i>Anthocoris minki</i> dişilerinin bıraktıkları yumurta sayısı	24
Çizelge 4.11. Farklı sıcaklıklarda, <i>Anthocoris minki</i> 'nin belirlenen erkek ve dişi bireylerin ömrü	25

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. <i>Anthocoris minki</i> 'nin ergin bireyi	12
Şekil 3.2. <i>Anthocoris minki</i> dişilerinin bitki dokusuna gömerek bıraktığı yumurta	12
Şekil 3.3. <i>Ephestia kuehniella</i> 'nin yetiştirildiği plastik küvetler	14
Şekil 3.4. <i>Anthocoris minki</i> 'nin yetiştirilmesinde kullanılan kavanoz	15
Şekil 3.5. <i>Anthocoris minki</i> 'nin soğukta bekletildiği ortam	15

1. GİRİŞ

Tarımsal ürünlerdeki zararlılara karşı bilinçsiz ve yoğun ilaç kullanımı sonucu, zararlılar ilaçlara dayanıklılık kazanmakta ve doğal düşmanların yok olması veya azalmasıyla doğal denge bozulmaktadır. Aynı zamanda ilaçların yoğun kullanımı sonucu insan ve hayvan sağlığı da risk altına girmektedir. “Zararlı popülasyonlarını ekonomik zarar eşliğinin altında tutmak amacıyla, bilinen savaş yöntemlerinin bir arada düşünülerek, insan ve çevre sağlığına olumsuz etkileri en az olanlarının uygulanmasına yönelik çalışmalar” şeklinde tarif edilen entegre savaşım uygulamalarında amaç öncelikle çevre direncinin artırılmasıdır. Çevre direncinin artırılması çalışmaları içinde doğal düşmanların popülasyonlarının ve etkinliklerinin artırılması önemli bir yer tutmaktadır. Doğal düşman türlerinin ve bunların zararlı popülasyonu üzerindeki etkinliklerinin saptanması, bu konudaki başlangıç çalışmalarını teşkil etmektedir (Öncüer, 1995).

Biyolojik mücadele; zararlıların, doğadaki mevcut olan doğal düşmanları yardımıyla, popülasyonlarının ekonomik zarar düzeyinin altında tutulması için yapılması gerekli tüm işlemlerin uygulanması şeklinde tarif edilmektedir. Biyolojik mücadelede hedef kimyasal mücadelede olduğu gibi zararlıları tamamen yok etmek değildir. Biyolojik mücadelede, zararlı yoğunluğu ekonomik zarar düzeyinin altında tutulmakta, böylece söz konusu zararlının doğal düşmanlarının doğada sürekliliğinin sağlanması hedef alınmaktadır. Biyolojik mücadele çalışmalarında birçok canlı grubundan (doğal düşman) yararlanılmaktadır.

Doğal dengenin zararlı türler lehine bozulması sonucu antepfıstığı alanlarında baskı altında bulunan ve ekonomik öneme sahip olmayan bazı zararlı böcek türlerinin popülasyon yoğunlukları artarak ana zararlı durumuna gelmişlerdir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi antepfıstığı alanlarında 1980’li yıllarda mücadeleyi gerektirmeyecek yoğunlukta bulunan *Agonoscena pistaciae* 1990’lı yıllarda zararlı durumuna gelmiş ve 1992 yılı içerisinde Şanlıurfa ilinde 1 milyon 500 bin ağaçta bu zararlıya karşı devlet yardım mücadelesi uygulanmıştır (Mart ve Karaat, 1990; Altın ve ark., 1992). Şanlıurfa ilinde antepfıstığında zararlı böcek türleri arasında en çok

ilaçlı mücadele antepfıstığı psyllasına karşı yapılmaktadır (Altın ve ark., 1992; Yücel ve ark., 2000). Bu zararlı tür ülkemizde *Agonoscena targionii* Lich. ve *Agonoscena succincta* (Heeger) olarak belirtilmiş (Tokmakoğlu, 1973; Çelik, 1975; Günaydın, 1978) ancak Güneydoğu Anadolu Bölgesi antepfıstığı alanlarında bulunan türün *A. pistaciae* olduğu bildirilmiştir (Burckhardt and Önuçar, 1993; Bolu, 1995). *A. pistaciae*'nin nimf ve erginleri antepfıstığı yapraklarında ve meyvelerinde emgi yaparak zarar vermektedirler. Zararlı yüksek populasyon oluşturduğunda sürgünlerde de beslenmektedir. Zararlıın beslenmesi sonucunda, yapraklar sararıp erken dökülmektedir. Yaprakların erken dökülmesi ağaçlarda, karagöz ismi verilen meyve gözlerinin zayıf gelişmesine neden olmakta ve ertesi yılın meyve verimini azaltmaktadır. Ayrıca sürgün gözlerinin dökülmesi de sürgün gelişimini yavaşlatmaktadır. Zararlıın salgıladığı tatlımsı maddeler üzerinde, saprofit mantarların fumajin oluşturmasıyla da bitkiye zarar verilmektedir (Tokmakoğlu, 1973; Çelik, 1981; Bolu, 2002). *A. pistaciae* kışı ergin olarak geçirmektedir. Kışlayan erginleri, havaların ısınmaya başladığı, ağaçların tomurcuklarının kabardığı sürgünlerin uç yapraklarının olduğu 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). Zararlı populasyonunun yoğun bulunduğu bir bahçenin yanında temiz veya daha az yoğun bahçe bulunabilmekte, bir bahçe içinde de populasyon dağılımı farklı olabilmektedir. Ayrıca zararlı yaşlı ağaçlardan ziyade genç ağaçları tercih etmektedir (Çelik, 1981).

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

Avrupa ülkelerinde *A. minki*, *Populus* türlerinde gal oluşturan afit *Pemphigus* türlerinin en yaygın ve zararlıyı kontrol altına alabilen bir predatörü durumundadır (Foster, 1990; Urban, 2002; Urban, 2004).

A. pistaciae, Yunanistan ve İran'da antepfıstığı ağaçları için en önemli zararlı durumundadır (Souliotis ve ark., 2002; Mehrnejad ve Jalali, 2004; Mehrnejad ve Copland, 2005).

Anthocoridae familyasına ait türlerde mutlak bir diyapoz görülmemektedir. Kış aylarında havaların iyi olduğu günlerde aktivitelerini kazanabilmektedirler (Önder, 1982). Nitekim, Yanık ve Uğur (2002), *A. nemoralis* ve *Orius* türlerinin laboratuvarında yıl boyunca sürekli üretimini gerçekleştirmişlerdir. Anthocoridae familyasına ait türler, böcekler ve diğer Arthropoda türleri ile beslenmektedirler. Bunlardan Homoptera takımının Psyllidae, Aphididae ve Coccoidea türlerini daha çok tercih etmektedirler (Önder, 1982).

Kitle üretim; biyolojik mücadelede yararlı olarak bilinen böceklerin iklim odalarında optimum koşullarda talepleri karşılayacak kadar çok sayıda üretilmesidir. Kitle üretim metotları konukçu-avcı, dormansi ve soğukta depolama araştırma çalışmalarıyla sağlanmış bilgilerin pratik uygulanmasıdır.

Soğukta depolama, belli biyolojik dönemlerdeki böceklerin belirli sıcaklıklarda ve belirli sürelerde tutulmasıdır. Aynı zamanda soğukta depolama, kitle halinde böcek yetiştirmede zararlı türün biyolojik mücadelesinde istenilen zamanda talep edilen üretim miktarında artışı sağlamak için uygulanan bir yöntemdir. Soğukta depolama kısa ve uzun süreli depolama olarak ikiye ayrılır. Genellikle bir ay süre ile olan depolama kısa süreli, daha fazla süreler için ise uzun süreli depolamadan söz edilmektedir. Böceklerin soğukta depolanması böcek türüne göre değişmekle beraber -20 ila +15 °C arasında (sıvı azotta -196 °C' de) yapılmaktadır.

Düşük sıcaklıklarda depolama, sera zararlıları kontrol programları ve zirai mücadelede kullanmak için kitle üretimi yapılan böceklerin üretim yöntemlerinin bir bölümüdür.

Soğukta depolama tüm böcek yetiştiren yetiştiricilerin kâr esnekliğinde ve biyolojik mücadelede talep edilen üretim miktarında artışı mümkün kılmaktadır.

Soğukta depolamadan sonra böceğin, ergin-larva çıkışı, yumurta verimi, döl oranı, üreme, dağılışı ve uçuş kabiliyeti gibi özelliklerinin bozulmaması gerekir. Soğukta depolamayı böceğin türü, biyolojisi ve coğrafik etkiler sınırlandırmaktadır. Shi ve ark. (1993), soğukta depolamaya coğrafik etkilerin olduğunu belirterek,

Trichogramma dendrolimi'nin Kuzey Çin'den gelen türlerin güneyden gelenlere göre soğukta depolanmaya daha toleranslı olduğunu bildirmişlerdir.

Biyolojik mücadele uygulamalarında, faydalı türlerin kitle halinde çoğaltılarak salınmasında ve üretimden sonra yetiştiricilerce yoğun istek duyulan dönemlerdeki talepleri zamanında karşılayabilmek düşüncesinden yola çıkarak *A. minki*'nin özelliklerini kaybetmeden hangi biyolojik döneminin, hangi sıcaklık aralıklarında ne kadar süre de depolanabileceğinin araştırılması tezin amacını oluşturmaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Böceklerin soğukta depolanması ülkemizde üzerinde çok fazla çalışma yapılmamış konular arasında gelmektedir. Bu yüzden burada verilen çalışmalar genellikle yurtdışında yayınlanmış makalelerden derlenmiştir. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Vigil (1971), *Trichogramma* türlerinin *Ephestia kuehniella* yumurtalarından çıkışından önce 8 günlük gelişme dönemine sahip olduğunu ve bu türlerin 10 °C'de prepupa döneminde konukçu yumurtalarında 30 gün depolamaya toleranslı olduğunu belirtmiştir.

Archer ve ark. (1973), *Lysiphlebus testaceipe*'nin 4.4 veya 7.2 °C'deki sıcaklıklarda *Schizaphis graminum* pupalarının içinde üç günlükken depolandığında, altı günlük depolananlara göre hayatta kalma şansının daha yüksek oranda olduğunu göstermişlerdir.

Archer ve ark. (1976), *Aphelinus asychis* erginlerinin beslenme periyodu için haftalık depolamadan kaçınılmasının bir strateji olduğunu ve uzun süreli depolamanın hayatta kalabilmeyi arttırdığını belirtmişlerdir.

Deng (1982), coccinellid *Leis axyridis*'in depolanmasından önce, 10 ila 30 günlük besin ve su ihtiyacının karşılanmasının, depolanma süresini arttırdığını belirtmiştir.

Kok ve Mc Avoy (1983), *Trichosirocalus horridus* (Col.: Curculionidae)'un kısa günler altında dişi bireylerinin kitle üretiminde 21/10 °C (gündüz/gece) sıcaklıkta diyapozaya neden olabildiğini açıklamışlardır. Bu zararlının doğal düşmanlarının yumurtaları 120 gün süre ile 4°C'de depolandıklarında yumurta çıkışında ve canlılığında herhangi bir kayıp tespit edilmediğini belirtmişlerdir.

Gautam (1986), *Trichogramma remus* ile parazitlenmiş *Spodoptera litura* yumurtalarının depolanması için optimum zamanın, ilk parazitlenmeden sonraki 7. gün olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, *Spodoptera litura*'nın yumurtalarında bulunan hymenopter parazitoit *Telenomus remus* için 10 °C'de 7 gün süre ile depolanmasında ergin çıkışında bir kaybın söz konusu olmadığını ve bu şartların parazitoit için

optimum olduğunu, bununla birlikte, 5 ile 15 °C’de 16 gün süre ile depolandığında ise ergin çıkışında önemli bir azalmanın olduğunu bildirmiştir.

Krishnamoorthy (1989), encyrtid parazitoit *Leptomastix dactylopii*’nin 15 °C’den düşük sıcaklıklarda konukçu pupalarında yaşayamadığını tespit etmiştir.

Morewood (1992), besin ve nemli bir ortam sağlandığında *Phytoseiulus persimilis*’in gelişme eşiğinin daha da altı olan 8°C sıcaklıkta bile depolanabileceğini belirtmiştir.

Tauber ve ark. (1993), *Chrysoperla carnea* için depolama öncesi yeni bir ortama alışabilmesi için 5°C sıcaklıkta beş hafta süreyle kalmasının gerektiğini bildirmişlerdir.

Shi ve ark. (1993), soğukta depolamaya coğrafik etkilerin olduğunu belirterek, *Trichogramma dendrolimi*’nin Kuzey Çin’den gelen türlerin güneyden gelenlere göre soğukta depolanmaya daha toleranslı olduğunu bildirmişlerdir.

De Clercq ve Degheele (1993), *Podisus* türleri (Het.: Pentatomidae)’nin yumurta ve ergin dönemlerinin 9°C’de, 6 ve 30 gün süre ile depolandıklarında canlı kalma yeteneği, biyolojisi ve üreme yeteneklerine ters bir etkisi saptanmamıştır. *Podisus maculiventris* iki aydan fazla süreyle depolandığında negatif etki görülmez iken, *Podisus sagitta*’da ise bir ay süre ile depolandığında negatif etki görülmüştür.

Whitaker-Deerberg ve ark. (1994), üç günlük mumyalaşmış afit içerisinde bulunan *Aphelinus asychis*, 4.4°C’de üç gün tutulduğunda en iyi ergin çıkışı gerçekleşmiştir. Araştırmacılar daha uzun sürelerde ve daha yaşlı mumyalaşmış afitlerdeki depolamalarda ise, parazitoit *Aphelinus asychis*’in çıkış oranının azaldığını bildirmişlerdir.

Lombardero ve ark. (2000), *Dendroctonus frontalis*, *Ips pini*, *I. grandicollis* ve *I. perroti swaine*’nin kışı geçirme biyolojilerini araştırdıklarında hepsinin donmaya karşı hassas olduğunu görmüşlerdir. Ancak, coğrafi dağılımlarına göre biyolojilerinde farklılık gözlemişlerdir. *D. frontalis* ve *I. grandicollis*’in doğu popülasyonu yaşadıkları ağaçların kabuklarında, sıcaklık sınırında bir değişiklik olmadan, kış boyunca üremeye ve gelişmeye devam etmiştir (ortalama sıvı soğutma derecesi -12.15 ve -12.25). Buna zıt olarak *I. grandicillos* ve *I. pini*’nin kuzeydeki popülasyonu, erginlerin aşırı sıcaklık değişimlerinden kuru otlar ve karla izole olduğu orman topraklarına göç etmesi stratejisini kullanmışlardır. Üstelik her iki

türün de kuzey populasyonunun sıvı soğutma derecesi yazları -13°C iken kışlar -17°C 'ye gerilemiştir. Lipid içeriğinde bununla birlikte gelen düşüş göstermiştir ki; *I. pini*'deki lipid metabolizması soğuğa dayanıklılık için mevsimsel ayarlamalar yapabilmektedir. Buldukları ağaçların iç kabuklarında yaşayan, ergin olmayanların sıcaklık sınırları daha düşüktür (-5 ile -12°C arası) ve donmaya karşı hassastırlar. Kuzey dağılımlı bir tür olan *I. perroti*'nin soğuğa dayanıklılık ve kışı geçirme davranışları diğer iki *Ips* türünün kuzey populasyonu ile benzer olmuştur. Kışın donarak ölme oranı, dört tür için de, populasyon dinamiğinin önemli bir belirleyicisi olabilmektedir.

Yokoyama ve Miller (2000), *Platynota stultana*'nın yumurta ve 1 ile 5. dönemlerdeki larvaların ergin oluncaya kadar hayatta kalma yüzdesi soğuğa maruz bırakılmayanlar için %60-95 arası iken, bir hafta 0 ve -1°C 'de maruz bırakılanlar için ise, %14 ile 54 arası, 2 ile 5 hafta soğuğa maruz bırakılmada % 0 ile 6.7 arasında, 6 hafta maruz kalmada ise %1'lik bir hayatta kalma oranına yol açtığını belirlemişlerdir.

Lam ve Pedigo (2000), *Ceratomyza trifurcata*'nın soğuğa dayanıklılığını belirlemek için laboratuvar çalışmaları yapmışlardır. Tarladan topladıkları böcekleri, üç hafta boyunca, günde 10 saat ışık alan bir ortamda 24°C 'de yetiştirmişler, daha sonra 5°C 'de yüksek nem oranına sahip olan ve günde 9 saat ışık alan bir ortama transfer ederek 5°C 'de 2 hafta tuttuktan sonra, rastgele seçip -15 , -10 , -5 , 0 ve 5°C soğuk banyoya tabi tutmuşlar. Belirli zaman aralıklarında, böceklerin ölüm oranını gözlemlemek için, soğuk banyodan çıkardıklarında ergin böceklerin %50'den fazlası -5 , 0 ve 5°C 'de uzun süre dayandığı, ancak çoğunun -10 ve -15°C 'de 15 dakikadan sonra öldüğünü bildirmişlerdir. Araştırmacılar, *C. trifurcata*'nın kışı geçirme sürecinde, önemli ölçüde ölüme yol açan kritik sıcaklık aralıkları -5 ve -10°C olduğu belirlenmiştir.

Zhao ve Kang (2000), *Liriomyza sativae*'nin larva ve pupa dönemlerinin soğuğa dayanıklılığını, düşük sıcaklıkta sıvı soğutma dereceleri ve ölüm oranlarının ölçümünü yaparak araştırmışlardır. Pupa evresine geçtikten en az 6 saat sonra böcekleri, 1, 4, 7, 10, 13 ve 16 gün boyunca, 0 , 2.5 , 5 ve 10°C 'de tutmuşlardır. Pupalarda, 5 ve 10°C 'de 10 gün bekletildiğinde hiçbiri canlı kalmayı başaramamıştır. Farklı aşamalarda pupaların soğuğa dayanıklılığı önemli ölçüde değişiklik

göstermiştir. 1, 4, 6.5 ve 8 günlük pupalar test edildiğinde, 4 günlük pupa soğuğa en dayanıklı pupa olmuştur. 4 günlük pupanın sıcaklık sınırı (0°C’de ortalama dayanma süresi) 4.53 gündür. Larvanın sıvı soğutma derecesi larva gelişmeyle birlikte azalmıştır. İkinci dönemdeki larvanın sıvı soğutma derecesi -22.35 derece iken, bu üçüncü safhadaki larvalar için -24.36 °C olmuştur. Larva dönemine zıt olarak, pupa dönemindeki böceklerin sıvı soğutma derecesi pupalaşma süresi boyunca artmıştır. Pupa öncesi dönemdeki bir böceğin ve 6 saatlik bir pupanın sıvı soğutma dereceleri sırasıyla: -20.91 ve -14.34°C olmuştur. 1, 4, 6.5 ve 8 günlük pupaların sıvı soğutma dereceleri -11.80, -11.35°C arası değişmiş ve aşamalar arası kayda değer bir değişiklik gözlenmemiştir.

Baskauf ve Mc Cauley (2001), laboratuarda *Diatraea grandiosella*’nın diyapozdaki larvalarının soğukta bekletmesi çalışmalarında -6.9 ve -10 °C’de bekletildiğinde kuzeydeki Hindistan kökenli larvaların dayanıklılığı 500 km güneydeki Missisipi’de de değişiklik göstermemiştir. Ayrıca Amerika’nın orta doğu kökenli larvaları laboratuarda -8.8 °C ’ye maruz bırakılınca hayatta kalma oranları %60’tan fazla olmuştur.

Pitcher ve ark. (2002), biyolojik mücadele etmenlerinin depolamada daha esnek ve etkili sistemlerin yapılmasıyla parazitoit *Trichogramma ostrinae* üretim metotlarını çalışmalarıyla daha iyi bir hale getirmişlerdir. İlk çalışmalar parazitlenmeden 8 hafta sonra 6, 9, 12, 15 ve 24 °C’ de tutulan *Sitotroga cerealella* yumurtalarında yetiştirilen *T. ostrinae*’nin çıkış oranları karşılaştırıldığında çıkış 15 °C’ de 2 haftadan az olmuştur. Sırasıyla 6 ve 4 haftada 9 ve 12 °C’ de depolanmış parazitli yumurtaların çıkışı %80’den fazla olmuştur. 6 °C’ de depolama, 2 haftadan sonra çıkışta önemli oranda azalmaya neden olmuştur. Sonraki denemelerde depolanmış *T. ostrinae* bireylerinin sağlıklıları bir araya toplanmıştır. Doğurganlık, dişilerin ömrü ve parazitlenmiş yumurtadan çıkan dişilerin oranı depolamadan sonra artmıştır. Diğer bir çalışmalarında, *Ostrinia nubilalis*’in parazitlenmiş yumurtaların dişilerinde 9 °C’ de 4 haftada davranışları artmıştır (%100). 24 °C’deki kontrollerle karşılaştırıldığında 6 hafta 12 °C ya da 8 hafta 9 °C’ de tutulan parazitlenmiş dişilerin oranı düşmüştür.

Tezze ve Botto (2004), tarımsal zararlı böceklerle karşı kullanılan biyolojik mücadele programında faydalı tür *Trichogramma neruda*’yi incelemişlerdir. *T.*

nerudai'nin depolama imkanları, parazitoit ve larvalarının düşük sıcaklıklarda depolanması üzerinde çalışmışlardır. *T. nerudai* pupasını buzdolabında $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ ' de 25, 50, 75, 100, 125 gün karanlıkta ve $\%75\pm 5$ orantılı nemde depolamışlardır. *T. nerudai* pupasının soğukta depolanmaya toleranslı olduğunu, *T. nerudai*'nin hareket kabiliyetleri ve sağlıklı çıkış yapmış ergin sayısının deforme olmuş ergin sayısına oranının, soğukta depolamada 50 günden sonra daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Sonuçta bu türün pupasının soğukta 50 gün depolanabileceği kanısına varılmıştır.

Koch ve ark. (2004), Kuzey Amerika' da *Harmonia axyridis*'in soğuğa dayanıklılığını test etmişlerdir. Tarladan toplanan ve böcek üretme merkezinde üretilen *H. axyridis*' in sıvı soğutma derecesi ve sıfır derecenin altında hayatta kalma kapasitelerini incelemişlerdir. Yumurta ve pupalar için ortalama soğutma derecesini sırasıyla, -27°C ve -21.3°C olarak ele almışlardır. Larva ve erginlerin ortalama soğutma derecesini de sırasıyla -14.17°C ve -11.9°C olarak ele almışlardır. Erginlerdeki tür ve renk değişiminin (kırmızı: *F. succiena*, siyah: *F. spectabilis*) soğutma derecesinde herhangi bir etkisi olmadığı kanısına varmışlardır. Minnesota ve Georgia'daki ergin *H. Axyridis*'in ortalama soğutma derecesi kış aylarında yaz aylarına göre daha düşük olmuştur. *H. axyridis*'in ölüm oranı, topluluktan ayrı tek olanların, topluluğun ortalama soğutma derecesinden daha düşük derecelere maruz kalmasıyla artmıştır.

Lysyk (2004), $0.5, 5, 10$ ve 13°C soğukta depolamanın, *Muscidifurax raptor*, *Muscidifurax zaraptor* ve *Trichomalopsis sarcophagae* parazitoitleri üzerindeki gelişim ve hayatta kalma oranına etkisini laboratuarda incelemiştir. Ergin olmayan *M. zaraptor* ve *T. sarcophagae* 0.5 ile 13°C arasında gelişmemiştir. Parazitlerin hayatta kalma oranları depolanın ısı derecesine göre değiştiği ve *M. raptor* ile *M. zaraptor* için sıcaklığın en düşük 0.5°C , en yüksek 10°C olduğu görülmüştür. *T. sarcophagae*' nin en yüksek hayatta kalma oranı 5°C iken, 5 ve 5°C in altındaki sıcaklıklarda diğer iki türe oranla daha fazla olmuştur. *M. raptor*'un en yüksek hayatta kalma oranı 10 ve 13°C olarak kaydedilmiştir. *M. raptor*'un 10°C 'de muhafaza edilmesi üç nesil için 3.5 kat artışa, *M. zaraptor*'un 10°C 'de tutulması 2.6 kat artışa ve *T. sarcophagae*'in 5°C 'de muhafazası 3.2 kat artışa yol açmıştır. Araştırmacı soğukta depolamanın bu parazitoitlerin büyüme verimi için faydalı olabildiğini bildirmiştir.

Chen ve Kang (2004), *Liriomyza huidobrensis* pupaları üzerinde yaptıkları 8 gün boyunca 5 ve 10°C' lik iklime alıştırma çalışmalarında canlının hayatta kalma oranının önemli oranda arttığını belirtmişlerdir.

Jing ve Kang (2004), *Locusta migratoria* yumurtalarını 25°C' de kuluçkaya yatırmadan önce 5°C' de bir ön soğutma gerçekleştirmekle, yumurtaların soğuğa dayanıklılığını artırdığını vurgulamışlardır.

Martin ve ark. (2005), *Liriomyza huidobrensis* 'i 3 farklı sıcaklık (-5, 0 ve 5°C), 8 bekleme süresi (1, 22, 4, 8, 16, 32, 64 gün) ve 3 tekerrürden oluşan çalışmalarında pupaların ölüm oranı bekleme süreleri ile doğru orantılı olarak artmıştır ve 64 gün sonunda hiçbir canlı kalmamıştır.

Carrillo ve ark. (2006), depolanmış tahıl zararlılarının en dayanıklı böceklerinden biri olan *Plodia interpunctella* 'nın laboratuvarında yetiştirilenlerin ölüm oranı -10°C' de 12 saat sonra %100'e, depolardan toplananlar ise 312 saat sonra %100'e ulaşmıştır.

Colinet ve ark. (2006), *Aphidius colemani* 'nin 1 günlük pupalarını 1-3 hafta yüksek nemli ve karanlık ortamda 2 ve 4 °C'de bekletmişlerdir. Devamlı düşük sıcaklığa maruz bırakılmakla, pupaların ölüm oranı artmış ve ergin ömrü azalmıştır.

Hu ve Song (2007), *Coptotermes formosanus* ve *Reticulitermes flavipes* ' in ani dondurucu sıcaklıklara karşı tepkilerini doğal ortamların şartlarını sağlayarak araştırmışlardır. Her iki karınca türü de sıcaklık değişimlerine, daha sıcak bölgelere doğru hareket ederek tepki vermişlerdir. Ancak tepkilerin derecesi türe ve sıcaklık rejimine göre değişmiştir. *R. flavipes* ' in 0°C' ye ve dondurucu ortama verdiği tepki sırasıyla %88 ve %96'sının kaçması olurken, *C. formosanus* 'un ise %77 ve %91'i kaçmıştır. İki türün soğukta tutulmada tepkileri kayda değer bir farklılık göstermemiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini avcı böcek *Anthocoris minki* Dohrn. ile onun avı *Ephestia kuehniella* Zeller oluşturmuştur. Çalışmada, *A. minki*'nin yetiştirilmesi sırasında yumurta bırakmaları için taze fasulye baklası bırakılmıştır. *E. kuehniella*'nın yetiştirilmesinde ise un ve kepekten faydalanılmıştır. Çeşitli cam ve plastik kaplar ile soğutmalı inkübatörler materyal olarak kullanılmıştır.

3.1.1. *Anthocoris minki*

3.1.1.1. Sistematikteki yeri

A. minki'nin sistematikteki yeri ve sinonimleri aşağıda verilmiştir (Önder, 1982) :

Takım	: Heteroptera Lt. 1810
Seri	: Polyneura Reut. 1910
Üstfamilya	: Cimicoidea Reut. 1910
Familya	: Anthocoridae Fieb. 1837
Altfamilya	: Anthocorinae (Van Duzée)
Cins	: <i>Anthocoris</i> Fallen
Tür	: <i>Anthocoris minki</i> Dohrn

Sinonim: *A. pygmaeus* Zett.,1828; *A. minki* Dohrn subsp. *pistaciae* Wagn.1957

3.1.1.2. Tanımı

Genel şekilleri uzunca yassıdır. *A. minki* ergin vücudunun genel rengi kirli sarıdan kahverengimsi kırmızıya kadar değişir. Baş siyahımsı kahverengi veya siyah renklidir. Vücut uzunluğu 3.0-3.6 mm'dir. Avcının nimfleri beş gömlek değiştirerek ergin olmaktadır (Önder, 1982) (Şekil 3.1).

A. minki'nin yumurtaları uzunca olup, şekli ucu kıvrık bir sosisi andırır (Şekil 3.2). Yumurtanın ağız kısmı bir operculum ile kapatılmıştır. Yumurta operculum dışarıda kalacak şekilde bitki dokusuna gömülü olarak bırakılmaktadır.



Şekil 3.1. *Anthocoris minki*'nin ergin bireyi



Şekil 3.2. *Anthocoris minki* dişilerinin bitki dokusuna gömerek bıraktığı yumurta

3.1.1.3. Yayılışı

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

Türkiye'de yayılışı: *A. minki*, yurdumuzun Trakya bölgesi hariç hemen hemen her bölgesine yayılmıştır (Önder, 1982).

3.1.1.4. Avları

A. minki genellikle gal yapan böceklerle beslenmektedir. *Chaitophorus leucomelas*, *Pemphigus bursarius*, *P. fliginis*, *P. spirothecae*, *Asiphonella cynodonti*, *Forda* spp., *Psylla mali*, *Psyllopsis fraxinicola* ve *Trioza alacris* gibi Homoptera takımının değişik familyaları içerisinde bulunan türler *A. minki*'nin avlarını oluşturmaktadır (Önder, 1982).

3.2. Yöntem

3.2.1. Yetiştirme yöntemleri

A. minki'nin laboratuvar koşullarında yetiştirilmesinde av olarak *E. kuehniella* yumurtaları kullanılmıştır. *A. minki* yumurtalarını bitki dokusuna, operculumu dışarıda kalacak şekilde gömerek bırakmaktadır. Avcı böceğin yumurtalarının açılabilmesi için gerekli süre boyunca canlılığını koruyabilen uygun bitki materyaline ihtiyaç vardır. Bu nedenle taze fasulye baklası kullanılmıştır.

3.2.1.1. *Ephestia kuehniella*'nın yetiştirilmesi

E. kuehniella, 25°C sıcaklık, %60 orantılı nem koşullarının sağlandığı ortamda yetiştirilmiştir. Yetiştirmede besin olarak 2:1 oranında buğday unu-buğday kepeği karışımı kullanılmıştır. Hazırlanan un-kepek karışımı plastik küvetlere (27x37x7 cm) konularak üzerine, yeterli sayıda *E. kuehniella* yumurtaları serpiştirilerek, küvetlerin üstü tülbent ile kapatılmıştır (Şekil 3.3). Yumurtalardan çıkan larvalar un kepek karışımında beslenerek pupa ve ergin olmaları sağlanmıştır. Yaklaşık 35-40 gün sonra çıkan erginler aspiratör yardımı ile toplanarak yumurta bırakmaları için kenarları telli yumurtlama kaplarına alınıp, yumurta bırakmaları sağlanmıştır. Toplanan bu yumurtalar derin dondurucuda depolanarak avcı böceğin beslenmesinde kullanılmıştır. Yetiştirmede kullanılan un-kepek karışımı, kullanılmadan önce 60 °C sıcaklıktaki etüvde üç saat süre ile steril etmek amacıyla tutulmuş ve günlük kullanım için buzdolabında muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.3. *Ephestia kuehniella*'nin yetiştirildiği plastik kuvvetler

3.2.1.2. *Anthocoris minki*'nin yetiştirilmesi

A. minki $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\%75\pm 10$ orantılı nem ve 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık koşulların sağlandığı kontrollü koşullarda yetiştirilmiştir. *A. minki*'nin nimf ve erginlerinin laboratuvar koşullarında yetiştirilmesinde, besin olarak *E. kuehniella* yumurtaları kullanılmıştır. Avcı böceğin erginlerinin beslenmeleri ve yumurta bırakmaları için şeffaf plastik kavanozlar içine *E. kuehniella* yumurtaları siyah karton şeritlere saf su yardımı ile serpiştirilerek yapıştırılmıştır. *E. kuehniella* yumurtaları, taze fasulye ile birlikte bırakılmıştır (Şekil 3.4). İki günde bir yapılan kontrollerde üzerinde *A. minki*'nin yumurtaları bulunan fasulye baklası alınarak başka bir kavanoza aktarılıp, yerine tazesini bırakılmış ve *E. kuehniella* yumurtaları ilave edilmiştir. *A. minki*'nin yumurtalarının açılması ve nimflerinin yetiştirilmesi için de aynı şekilde plastik kavanozlara bırakılan fasulye baklasının yanına *E. kuehniella* yumurtaları verilerek yetiştirilmiştir. Elde edilen erginler, yumurta bırakmaları için yeni kavanozlara aktarılmıştır.



Şekil 3.4. *Anthocoris minki*'nin yetiştirilmesinde kullanılan kavanoz

3.2.2. Soğukta depolamanın *A. minki*'nin biyolojik özelliklerine etkisi

Avcının nimf ve erginleri ısıtmalı-soğutmali inkübatörler de farklı sıcaklıklarda (11 ve 15 °C), %60 ±10 oranlı nem koşullarında, her bir sıcaklıkta farklı sürelerde (10, 20 ve 30 gün) ve karanlık ortamda bekletilmiştir (Şekil 3.5). Bu sürenin sonunda, incelenen her bir örnek 25 °C sıcaklık, %75 oranlı nem ve 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık koşulların sağlandığı iklim odasına alınmıştır. İklim odalarında canlı kalma oranı, erkek ve dişi ömrü ile yumurta verimi belirlenmiştir. Denemeler her bir sıcaklığın her bir farklı tutulma süresinde 150 birey (50 adet birey x n=3) üzerinden yürütülmüştür. Bu süreçte avcıya dondurulmuş *E. kuehniella* yumurtaları av olarak verilmiştir.



Şekil 3.5. *Anthocoris minki*'nin soğukta bekletildiği inkübatör

3.2.3. Sonuçların değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen verilere, faktöriyel deneme desenine (3X3) göre istatistiki analiz uygulanmıştır. Ortalamalar arası fark Duncan çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Kitle üretim, biyolojik mücadelenin önemli bir aşamasıdır. Doğada popülasyonu az olan ya da kışı geçiremeyen doğal düşmanların, zararlıların popülasyonunda baskı kurabilmesi için yeteri miktarda üretilip, belli zamanlarda salınması gerekmektedir. Zaman ve iş gücü açısından, biyolojik mücadele etmenlerinin düşük sıcaklıkta bekletilmesi ile salım zamanı için büyük bir kolaylık sağlanmış olmaktadır. *A. minki*, antepfıstığı psyllidi üzerinde baskı kuran önemli bir doğal düşman olup, son yıllarda laboratuarda başarıyla üretilip salınan bir biyolojik mücadele etmeni durumuna gelmiştir. *A. minki*'nin düşük sıcaklıkta farklı dönemlerinin, değişik sürelerde bekletilmesinin, faydalı böceğin bazı biyolojik özelliklerine etkisi araştırılarak, elde edilen bilgiler aşağıda verilmiştir.

4.1. Soğukta Bekletilen *A. minki*'nin Değişik Dönemlerinin Bazı Biyolojik Özelliklerine Olan Etkileri

4.1.1. Soğukta bekletmenin *A. minki*'nin canlı kalma oranına etkisi

Anthocoris minki'nin, 11 ve 15 °C sıcaklıkta; 10, 20 ve 30 gün süre ile değişik dönemlerinin bekletilmesinin canlı kalma oranına etkisini belirlemek için yapılan çalışmadan elde edilen değerler Çizelge 4.1 ve 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. *Anthocoris minki*'nin değişik biyolojik dönemlerinin 11 °C'de farklı sürelerde bekletilen bireylerin ortalama canlı kalma sayısı ile oranları

Dönemler	Bekleme Süresi (Gün)	Canlı Kalma Oranı (%)	Canlı Kalan Birey (Adet)	Ortalama Canlı Kalan Birey (Adet)
İlk Dönem Nimf	10	90.00	45.00 a	44.29 AB
	20	91.33	45.66 a	
	30	86.00	43.00 a	
Son Dönem Nimf	10	78.66	39.33 a	38.44 C
	20	75.33	37.33 a	
	30	77.33	38.66 a	
Ergin	10	92.00	46.00 a	45.83 A
	20	92.00	46.00 a	
	30	90.00	45.50 a	

Aynı biyolojik döneme ait canlı kalan birey sayısı sütununda bulunan aynı küçük harfler ile gösterilen değerler ile farklı biyolojik dönemlere ait ortalama canlı kalan birey sütununda bulunan aynı büyük harfler ile gösterilen değerler arasındaki fark $P < 0.05$ seviyesinde önemsizdir.

Çizelge 4.1 incelendiğinde, *A. minki*'nin 11 °C sıcaklıkta farklı biyolojik dönemlerinin (ilk dönem nimf, son dönem nimf ve ergin), değişik bekleme sürelerinde (10, 20 ve 30 gün) bekletildiğinde yüksek oranlarda canlı kalabildikleri gözlenmiştir (%75.33-92.00). Deneme sonucunda, farklı bekleme sürelerinin her bir gelişme döneminin kendi içinde herhangi bir etkisinin olmadığı fakat dönemler arasında bir farkın olduğu gözlenmiştir. Özellikle ilk dönem nimflerle erginler arasında canlı kalma oranlarında bir farkın olmadığı, son dönem nimflerde ise bu oranın daha az olduğu saptanmıştır. Yapılan istatistiki analiz sonucunda ise bu farkın önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). Archer ve ark. (1973), *Schizaphis graminum* pupaları içerisinde, *Lysiphlebus testaceipes*'nin erken dönemde depolamanın geç dönemde depolamaya göre hayatta kalma şansının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada da *A. minki*'nin ilk dönem nimfleri son dönem nimflerine oranla daha yüksek oranda hayatta kalmışlardır.

Çizelge 4.2. *Anthocoris minki*'nin değişik biyolojik dönemlerinin 15 °C'de farklı sürelerde bekletilen bireylerin ortalama canlı kalma sayısı ile oranları

Dönemler	Bekleme Süresi (Gün)	Canlı Kalma Oranı (%)	Canlı Kalan Birey (Adet)	Ortalama Canlı Kalan Birey (Adet)
İlk Dönem Nimf	10	84.00	42.00 a	43.00 A
	20	84.66	42.33 a	
	30	89.33	44.66 a	
Son Dönem Nimf	10	82.00	41.00 a	41.11 A
	20	80.66	40.33 a	
	30	84.00	42.00 a	
Ergin	10	87.33	44.77 a	43.15 A
	20	83.33	41.66 a	
	30	86.00	43.00 a	

Aynı biyolojik döneme ait canlı kalan birey sayısı sütununda bulunun aynı küçük harfler ile gösterilen değerler ile farklı biyolojik dönemlere ait ortalama canlı kalan birey sütununda bulunan aynı büyük harfler ile gösterilen değerler arasındaki fark $P<0.05$ seviyesinde önemsizdir.

A. minki'nin, 15 °C sıcaklıkta farklı dönemlerinin, değişik bekleme sürelerinde bekletildiğinde yüksek oranlarda canlılıklarına devam ettirdikleri gözlenmiştir (%80.66 - %89.33). Üç farklı biyolojik dönemde canlı kalma oranları yönünden incelendiğinde aralarındaki farkın istatistiki olarak önemli olmadığı ($P>0.05$) belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Azda olsa, 11°C'de bekletilenlerle paralellik saptanmıştır. İlk dönem nimf ve erginler, son dönem nimflere göre daha yüksek oranda canlı kalmışlardır. Bekleme yönünden ise dönemler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

4.1.2. Soğukta bekletmenin *A. minki*'nin ergin ömrüne etkisi

A. minki'nin, değişik dönemlerinin soğukta bekletilmesinin erkek ve dişi ömrüne olan etkisini belirlemek için yapılan denemelerin sonucu Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4'te verilmiştir. Erkek ve dişi ömürleri belirlenirken *A. minki*'nin farklı dönemlerinin, farklı sürelerde 11 °C'de bekletildikten sonra normal ortam (25°C)'da ki ömürleri gözlenmiştir.

Çizelge 4.3. *Anthocoris minki*'nin değişik biyolojik dönemlerinin 11 °C'de farklı sürelerde bekletilen bireylerin erkek ve dişi ömürleri

Dönemler	Bekleme Süresi (Gün)	Erkek Ömür (Gün)	Erkek Ömür Ortalama (Gün)	Dişi Ömür (Gün)	Dişi Ömür Ortalama (Gün)
İlk Dönem Nimf	10	43.69 a	44.92 A	43.66 a	44.60 A
	20	45.56 a		44.47 a	
	30	45.50 a		45.66 a	
Son Dönem Nimf	10	24.71 a	26.54 B	30.01 a	30.39 BC
	20	26.65 a		31.83 a	
	30	28.25 a		29.32 a	
Ergin	10	22.70 a	23.51 BC	32.17 a	32.26 B
	20	23.52 a		33.30 a	
	30	24.32 a		31.27 a	

Aynı biyolojik döneme ait Erkek ve Dişi ömrü sütunlarında bulunan aynı küçük harfler ile gösterilen değerler ile farklı biyolojik dönemlere ait ortalama Erkek ve Dişi ömrü sütunlarında bulunan aynı büyük harfler ile gösterilen değerler arasındaki fark $P < 0.05$ seviyesinde önemsizdir.

Çizelge 4.3 incelendiğinde, genel olarak dişi ömrü erkek ömründen daha uzun olduğu tespit edilmiştir. Dişilerin daha uzun süre yaşamaları kitle üretimde önemli bir faktördür. Ortalama olarak en uzun dişi ömrü ilk dönemde depolanan nimflerde, en kısa ömür ise son dönemde depolanan nimflerde saptanmıştır. Erkek ömrü son dönemde depolanan nimf ve erginlerde yaklaşık değerler gösterirken ilk dönemde depolanan nimflerde bu değer daha düşük olmuştur. Bu fark istatistiksel analizde önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Soğukta bekletme sürelerinin erkek ve dişi ömrüne etkisi her bir dönem içinde ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$).

Erkek ve dişi ömürleri saptanırken *A. minki*'nin farklı biyolojik dönemlerinin, farklı sürelerde 15 °C'de bekletildikten sonra normal ortamdaki ömürleri ele alınmıştır. Çizelge 4.4 incelendiğinde ortalama olarak en uzun ömür ilk dönemde depolanan nimflerden elde edilen dişilerde, en kısa ömür ise son dönemde depolanan nimflerde görülmektedir. Erkek ve dişi ömrü ilk dönemde depolanan nimf, son dönemde depolanan nimf ve erginlerde farklılık göstermektedir. Bu fark istatistiksel analizde önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Çizelge 4.4. *Anthocoris minki*'nin değişik biyolojik dönemlerinin 15 °C'de farklı sürelerde bekletilen bireylerin erkek ve dişi ömürleri

Dönemler	Bekleme Süresi (Gün)	Erkek Ömür (Gün)	Erkek Ömür Ortalama (Gün)	Dişi Ömür (Gün)	Dişi Ömür Ortalama (Gün)
İlk Dönem Nimf	10	33.38 a	36.16 A	36.48 a	37.29 A
	20	35.23 a		37.65 a	
	30	39.86 a		38.78 a	
Son Dönem Nimf	10	27.43 a	28.74 BC	30.17 a	29.45 BC
	20	30.51 a		29.05 a	
	30	28.26 a		29.13 a	
Ergin	10	28.97 a	29.51 B	31.40 a	31.69 B
	20	29.75 a		33.92 a	
	30	29.79 a		30.09 a	

Aynı biyolojik döneme ait Erkek ve Dişi ömrü sütunlarında bulunun aynı küçük harfler ile gösterilen değerler ile farklı biyolojik dönemlere ait ortalama Erkek ve Dişi ömrü sütunlarında bulunan aynı büyük harfler ile gösterilen değerler arasındaki fark $P < 0.05$ seviyesinde önemsizdir.

4.1.3. Soğukta bekletmenin *A. minki*'nin ovipozisyon süresine etkisi

A. minki'nin, değişik dönemlerinin ovipozisyon sürelerine olan etkisini belirlemek için yapılan denemelerin sonucu Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. *Anthocoris minki*'nin değişik biyolojik dönemlerinin 11 °C'de farklı sürelerde bekletilen bireylerin toplam ovipozisyon süreleri (gün)

Dönemler	Bekleme Süresi	Ovipozisyon Süresi	Ortalama Ovipozisyon Süresi
İlk Dönem Nimf	10	71.66 a	68.66 A
	20	67.66 a	
	30	66.66 a	
Son Dönem Nimf	10	74.33 a	68.33 A
	20	66.00 a	
	30	64.66 a	
Ergin	10	75.33 a	71.33 A
	20	70.66 a	
	30	68.00 a	

Aynı biyolojik döneme ait ovipozisyon sütununda bulunun aynı küçük harfler ile gösterilen değerler ile farklı biyolojik dönemlere ait ortalama ovipozisyon süresi sütununda bulunan aynı büyük harfler ile gösterilen değerler arasındaki fark $P < 0.05$ seviyesinde önemsizdir.

Çizelge 4.5 incelendiğinde, *A. minki*'nin 11 °C sıcaklıkta farklı biyolojik dönemlerinin, değişik bekleme sürelerinde bekletildiğinde ovipozisyon sürelerinin araştırma yapılan tüm dönemlerde yaklaşık olarak birbirine yakın olduğu ve yapılan istatistiksel analiz sonucunda aralarındaki farkın önemli olmadığı saptanmıştır ($P > 0.05$). Bekleme sürelerinin ovipozisyon sürelerine her üç biyolojik dönemde de etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. *Anthocoris minki*'nin değişik biyolojik dönemlerinin 15 °C'de farklı sürelerde bekletilen bireylerin toplam ovipozisyon süreleri (gün)

Dönemler	Bekleme Süresi	Ovipozisyon Süresi	Ortalama Ovipozisyon Süresi
İlk Dönem Nimf	10	68.66 bc	72.77 A
	20	73.33 ab	
	30	76.33 a	
Son Dönem Nimf	10	58.33 a	59.55 C
	20	59.33 a	
	30	61.00 a	
Ergin	10	59.33 bc	66.66 AB
	20	61.66 b	
	30	79.00 a	

Aynı biyolojik döneme ait ovipozisyon sütununda bulunun aynı küçük harfler ile gösterilen değerler ile farklı biyolojik dönemlere ait ortalama ovipozisyon süresi sütununda bulunan aynı büyük harfler ile gösterilen değerler arasındaki fark $P < 0.05$ seviyesinde önemsizdir.

Çizelge 4.6 incelendiğinde, *A. minki*'nin 15 °C sıcaklıkta farklı biyolojik dönemlerinin, değişik bekleme sürelerinde bekletildiğinde ilk dönem, son dönem ve erginlerde ovipozisyon değerlerinin farklı olduğu görülmektedir. İlk dönemde depolanan nimfler ile ergin dönemde depolanan bireyler arasında ovipozisyon süresi bakımından farkın az olduğu, son dönemde depolanan nimflerin ovipozisyon sürelerinin ise farklı olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$). Ayrıca bekleme sürelerinin son dönemde depolanan nimflerde önemli olmamasına karşın ilk dönemde depolanan nimflerden elde edilen ergin bireyler ile *A. minki* erginlerinin 30 günde en uzun ovipozisyon süresine sahip olduğu, diğer bekleme süreleri ile arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir.

4.1.4. Soğukta bekletmenin *A. minki*'nin yumurta bırakmasına etkisi

A. minki'nin, değişik dönemlerinin soğukta bekletilmesiyle, elde edilen dişi bireylerin yumurta bırakmasına olan etkisini belirlemek için yapılan gözlemlerin sonucu Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. *Anthocoris minki*'nin değişik biyolojik dönemlerinin 11 °C'de farklı sürelerde bekletilen bireylerin bıraktıkları yumurta sayısı ile ortalama yumurta sayısı

Dönemler	Bekleme Süresi (Gün)	Bırakılan Yumurta (Dişi/Adet)	Ortalama Yumurta (Adet)
İlk Dönem Nimf	10	174.95 a	166.71 A
	20	168.02 ab	
	30	157.16 bc	
Son Dönem Nimf	10	164.49 a	153.31 B
	20	152.01 b	
	30	143.82 bc	
Ergin	10	155.85 a	147.21 BC
	20	144.55 b	
	30	141.22 bc	

Aynı biyolojik döneme ait bırakılan yumurta sütununda bulunun aynı küçük harfler ile gösterilen değerler ile farklı biyolojik dönemlere ait ortalama yumurta sayısı sütununda bulunan aynı büyük harfler ile gösterilen değerler arasındaki fark $P < 0.05$ seviyesinde önemsizdir.

A. minki'nin farklı biyolojik dönemlerinin değişik sürelerde 11 °C'de bekletilmesinden sonra, erginlerin normal ortama (25°C) alındıktan sonra bıraktıkları yumurta sayıları hesaplanarak belirlenmiştir. Toplam bırakılan yumurta sayısı dişi sayısına bölünmesiyle ortalama yumurta sayısı hesaplanmıştır. Çizelge 4.7 incelendiğinde ortalama yumurta sayılarının ilk dönemde depolanan nimflerde daha yüksek olduğu, bunları sırasıyla son dönemde depolanan nimf ve ergin dönemde depolananların takip ettiği belirlenmiştir. Yapılan istatistik analiz sonucunda bu farkın önemli olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$). Ayrıca düşük sıcaklıkta bekletme sürelerinin de predatörün yumurta verimine etkisi olduğu, özellikle 10 gün süre ile bekletildiğinde *A. minki*'nin daha fazla yumurta bıraktığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.8. *Anthocoris minki*'nin değişik biyolojik dönemlerinin 15 °C'de farklı sürelerde bekletilen bireylerin bıraktıkları yumurta sayısı ile ortalama yumurta sayısı

Dönemler	Bekleme Süresi (Gün)	Bırakılan Yumurta (Dişi/Adet)	Ortalama Yumurta (Adet)
İlk Dönem Nimf	10	194.99 a	175.23 A
	20	175.04 b	
	30	155.64 c	
Son Dönem Nimf	10	133.26 a	128.09 B
	20	132.72 a	
	30	118.26 a	
Ergin	10	112.13 a	107.79 C
	20	109.98 a	
	30	101.24 a	

Aynı biyolojik döneme ait bırakılan yumurta sütununda bulunun aynı küçük harfler ile gösterilen değerler ile farklı biyolojik dönemlere ait ortalama yumurta sayısı sütununda bulunan aynı büyük harfler ile gösterilen değerler arasındaki fark $P < 0.05$ seviyesinde önemsizdir.

A. minki'nin farklı biyolojik dönemlerinin değişik sürelerde 15 °C'de bekletilmesinden sonra ortalama yumurta sayılarının, en çok ilk dönemde depolanan nimflerden elde edilen dişilerden olduğu, bunu son dönemde depolanan nimf ve ergin dönemde depolanan bireyler takip etmiştir. Her üç dönem arasında bırakılan ortalama yumurta sayısı arasındaki fark $P < 0.05$ seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8). Son dönemde depolanan nimf ve ergin dönemde depolanan bireylerin değişik bekleme sürelerinde bıraktıkları yumurta sayıları arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz olmasına karşın, ilk dönemde depolanan nimflerde önemli olduğu belirlenmiştir. İlk dönemde depolanan nimflerden en çok yumurtayı, 10 gün süre ile bekletilen bireylerin bıraktıkları saptanmıştır.

4.2. Soğukta Bekletilen Dönemlerin Kontrol Grubu ile Karşılaştırılması

4.2.1. Ovipozisyon sürelerinin karşılaştırılması

Ovipozisyon süreleri *A. minki*'nin 11 ve 15 °C sıcaklıkta farklı sürelerde bekletildikten sonra 25 °C sıcaklıkta, soğukta bekletilmeyen kontrol grubu ile ovipozisyon süreleri bakımından, soğukta bekleme süreleri ihmal edilerek karşılaştırılmıştır. Çalışmanın yapıldığı her üç sıcaklık için (11, 15 ve 25 °C) elde edilen değerler Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı sıcaklıklarda belirlenen ovipozisyon süreleri

Sıcaklıklar	Biyolojik Dönemler	Ovipozisyon Süresi (gün)	Ortalama Ovipozisyon Süresi (Gün)
11 °C	İlk Dönem Nimf	68.66 a	69.44 A
	Son Dönem Nimf	68.33 a	
	Ergin	71.33 a	
15 °C	İlk Dönem Nimf	72.77 a	66.07 A
	Son Dönem Nimf	59.55 c	
	Ergin	66.66 ab	
25°C (Kontrol)	İlk Dönem Nimf	82.33 a	71.00 A
	Son Dönem Nimf	70.33 b	
	Ergin	60.33 c	

Aynı sıcaklığa ait farklı dönemlerin ovipozisyon süresi sütunda ve ortalama ovipozisyon süresi sütunu içerisindeki aynı harfler ile gösterilen değerler arasındaki fark $P < 0.05$ seviyesinde önemsizdir.

Çizelge 4.9 incelendiğinde, her bir sıcaklığın farklı biyolojik dönemlerinin ortalama ovipozisyon süreleri ile her bir sıcaklık arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$).

4.2.2. Bırakılan yumurta sayılarının karşılaştırılması

Bırakılan yumurta sayıları çalışmanın yapıldığı her üç sıcaklık için (11, 15 ve 25 °C) elde edilen değerler karşılaştırılarak Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı sıcaklıklarda dişilerin bıraktıkları yumurta sayısı

Sıcaklıklar	Biyolojik Dönemler	Bırakılan Yumurta Sayısı (Adet)	Bırakılan Ortalama Yumurta Sayısı (Adet)
11 °C	İlk Dönem Nimf	166.71 a	155.79 B
	Son Dönem Nimf	153.31 b	
	Ergin	147.21 bc	
15 °C	İlk Dönem Nimf	175.23 a	137.03 C
	Son Dönem Nimf	128.09 b	
	Ergin	107.79 c	
Kontrol (25 °C)	İlk Dönem Nimf	260.01 a	207.51 A
	Son Dönem Nimf	190.60 ab	
	Ergin	171.92 bc	

Aynı sıcaklığa ait farklı biyolojik dönemlerin bırakılan yumurta sayısı sütunda ve bırakılan ortalama yumurta sayısı sütunu içerisindeki aynı harfler ile gösterilen değerler arasındaki fark $P<0.05$ seviyesinde önemsizdir.

Çizelge 4.10 incelendiğinde, her bir sıcaklığın farklı biyolojik dönemlerinde bırakılan ortalama yumurta sayıları ile her bir sıcaklık arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). 11 °C ve 15 °C soğukta bekletilen bireylerin bırakmış olduğu ortalama yumurta sayıları, kontrol grubuna göre önemli ölçüde düşmüştür.

4.2.3. Erkek ve dişi ömürlerinin karşılaştırılması

Erkek ve dişi ömrünün çalışmanın yapıldığı her üç sıcaklık için (11, 15 ve 25 °C) elde edilen değerler karşılaştırılarak Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı sıcaklıklarda belirlenen erkek ve dişi bireylerin ömrü (gün)

Sıcaklıklar	Biyolojik Dönemler	Erkek Ömrü	Ortalama Erkek Ömrü	Dişi Ömrü	Ortalama Dişi Ömrü
11 °C	İlk Dönem Nimf	44.92 a		44.60 a	
	Son Dönem Nimf	26.54 b	31.66 B	30.39 bc	35.74 B
	Ergin	23.51 bc		32.26 b	
15 °C	İlk Dönem Nimf	36.16 a		37.29 a	
	Son Dönem Nimf	28.74 bc	31.46 B	29.45 bc	32.96 B
	Ergin	29.51 b		31.69 b	
Kontrol (25 °C)	İlk Dönem Nimf	67.33 a		58.29 a	
	Son Dönem Nimf	65.87 a	64.55 A	55.85 a	54.67 A
	Ergin	60.44 a		49.85 a	

Aynı sıcaklığa ait farklı dönemlerin erkek ve dişi ömrü sütunları ile ortalama erkek ve dişi ömrü sütunları içerisindeki aynı harfler ile gösterilen değerler arasındaki fark $P < 0.05$ seviyesinde önemsizdir.

Çizelge 4.11 incelendiğinde, 11 ve 15 °C'de bekletilen bireylerin erkek ve dişi ömürleri kontrol grubuna göre önemli ölçüde azalmıştır. 11 ve 15 °C'de bekletilenlerin erkek ve dişi ömürleri arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$).

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Antepfıstığı psyllasının biyolojik mücadele uygulamalarında, *A. minki*'nin kitle halinde çoğaltılarak salınmasında gerekli talepleri zamanında karşılayabilmek için böceğin özelliklerini kaybetmeden hangi biyolojik döneminin ne kadar süre ve hangi sıcaklık aralıklarında depolanabileceğinin belirlenmesi önemlidir. Faydalı böceklere olan talebin yoğun olduğu dönemlerde kaynakların (zaman, personel ve donanım) etkin kullanılması ve üretim maliyetlerinin azaltılması açısından faydalıların etkin depolama koşullarının bilinmesi gereklidir. Bu amaçla yürütülen tezden elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

5.1. Sonuçlar

Farklı düşük sıcaklıklarda bekletme sürelerinin (10, 20 ve 30 gün) *A. minki*'nin canlı kalma oranına her hangi bir etkisinin olmadığı, biyolojik dönemlerin (ilk dönem ve son dönem nimf ile ergin) ortalama canlı kalan birey sayısına etkisi 11 °C'de istatistiki olarak önemli olurken 15 °C'de önemsiz olduğu belirlenmiştir. Bu etkinin 11 °C'de ilk dönem nimfler ve erginler arasında önemsiz olurken son dönem nimflerde ortalama canlı kalan birey sayısının daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Her iki bekletme sıcaklığında (11 ve 15 °C) canlı kalma oranı yüksek bulunmuştur.

Erkek ve dişi ömrünü, söz konusu bekleme sürelerinin etkilemediği, biyolojik dönemlerin ise etkilediği, bu etkinin de istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Her iki bekletme sıcaklığında da ilk dönem nimflerin hem erkek hem de dişi ömrünün diğer dönemlere göre daha uzun olduğu tespit edilmiştir.

A. minki'nin, 11 °C'de bekletilen tüm biyolojik dönemlerine ve bekletme sürelerinin ovipozisyon süresine etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Buna karşın 15 °C'de bekletilmesinin tüm biyolojik dönemlerin bekletme süreleri arasında etkinin istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır. Ovipozisyon süresi 15 °C'de bekletilen bireylerden nimfler ve ergin bireyler arasında farkın olmadığı tespit edilmiştir.

A. minki'nin, 11 °C'de bekletildiğinde hem bekleme sürelerinin hem de biyolojik dönemlerin bırakılan ortalama yumurta sayısına etkisi olduğu belirlenmiştir. İlk dönemde depolanan nimflerden elde edilen dişilerin diğer

dönemlerde depolananlara göre daha fazla yumurta bıraktığı saptanmıştır. Bu dişilerin ise, 10 gün süre ile bekletildiğinde en fazla yumurta bıraktığı kaydedilmiştir. Bırakılan ortalama yumurta sayısı 15 °C’de bekletilen *A. minki*’nin 11 °C’de olduğu gibi ilk dönemde depolanan nimflerinden elde edilen dişilerde belirlenmiştir. Son dönemde depolanan nimf ve ergin dönemde depolanan bireylerin bekleme sürelerinin bırakılan yumurta sayısına etkisinin istatistiki olarak önemli olmazken ilk dönemde depolanan nimflerde önemli bulunmuştur. Bu dönemde ise 10 gün bekletildiğinde en fazla sayıda yumurta bıraktığı tespit edilmiştir.

Farklı düşük sıcaklıklarda değişik biyolojik dönemlerde bekletilme süreleri ihmal edilen *A. minki*’nin, düşük sıcaklıkta bekletilmeyen kontrol grubu (25°C) ile bazı biyolojik özelliklerinin (ovipozisyon süresi, bırakılan yumurta sayısı, erkek ve dişi ömrü) karşılaştırılması yapılmıştır. Buna göre;

- Ovipozisyon sürelerinin her iki düşük sıcaklıkta bekletildiğinde kontrol grubu ile istatistiki olarak farkının olmadığı,

- 11 ve 15°C’de bekletilen bireylerin bıraktığı ortalama yumurta sayısı kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, önemli ölçüde azaldığı, 11°C sıcaklıkta, 15°C sıcaklığa oranla daha fazla sayıda yumurta bırakıldığı,

- Ortalama erkek ve dişi ömründe kontrol grubu ile 11 ve 15°C sıcaklıklar karşılaştırıldığında ömrün önemli ölçüde kısaldığı her iki düşük sıcaklık arasındaki istatistiki farkın önemsiz olduğu belirlenmiştir.

5.2. Öneriler

- Avcı böcek *A. minki*'nin düşük sıcaklıklarda depolanırken yapılan çalışmaların sonucuna göre 11 °C sıcaklığın tercih edilmesi gerektiği,
- Depolama süresinin 11 ve 15°C sıcaklıklarda 10 günden 30 güne kadar bekletilmesi arasında önemli bir farkın olmamasından dolayı, araştırmacıların 30 güne kadar bekletilmesinin tercih edilebileceği,
- *A. minki*'nin düşük sıcaklıkta nimflerin ilk döneminden itibaren bekletilmesinin uygun olacağı önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- ALTIN, M., YÜCEL, A., ve BOLU, H., 1992. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) uygulama sahası antepfıstığı alanlarında entegre mücadele çalışmaları öncesi zirai mücadelenin bugünkü durumu, karşılaşılan sorunlar ve çözüm yolları. Uluslararası Entegre Zirai Mücadele Sempozyumu, İzmir, ZMAE Müdürlüğü, 15-17 Ekim, İzmir.
- ARCHER, T. L., and EIKENBARY, R. D., 1973. Storage of *Aphelinus asychis*, a parasite of the greenbug. Environ. Entomol. 2: 489-490.
- ARCHER, T. L., BOGART, R. K., and EIKENBARY, R. D., 1976. The influence of cold storage on the survival and reproduction by *Aphelinus asychis* adults. Environ. Entomol. 5: 623-625.
- BASKAUF, S. J., and McCAULEY, D. E., 2001. Evaluation of Low Temperature Mortality as a Range-limiting Factor for the Southwestern Corn Borer (Lepidoptera: Crambidae). Environ. Entomol. 30(2): 181-188.
- BOLU, H., 1995. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.)'nda yaprak psillidi (*Agonoscena pistaciae* Burckhardt and Lauterer) (Homoptera: Psyllidae)'nin farklı fıstık çeşitlerinde populasyon değişimi ve biyolojisi üzerinde araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Adana. No: 928.
- 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, s.165-176.
- BOLU, H., KORNOŞOR, S., ve ALTIN, M., 1999. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Antep fıstığı (*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, S.7-16, Adana.

- BOLU, H., 2002. Güneydoğu Anadolu Bölgesi antepfıstığı alanlarındaki böcek ve akar faunasının saptanması. *Türk Entomol. Derg.*, 26(3): 197-208.
- BURCKHARDT, D., and ÖNUÇAR, A., 1993. A Review of Turkish Jumping Plant-lice (Homoptera, Psylloidea). *Revue Suisse de Zoologie*, 100(3): 547-574.
- CARRILLO, M. A., MOON, R. D., WILCKE, W.F., MOREV, R. V., KALIYAN, N., and HUTCHISON, W., 2006. Overwintering Mortality of Inianmeal Moth (Lepidoptera: Pyraliae) in Southern Minnesota. *Environ. Entomol.* 35(4): 843-855.
- CHEN, B., and KANG, L., 2004. Variation in Cold Hardiness of *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) Along Latitudinal Gradients. *Environ. Entomol.* 33(2): 155-164.
- COLINET, H., HANCE, T., and VERNON, P., 2006. Water Relations, Fat Reserves, Survival and Longevity of a Cold-exposed Parasitic Wasp *Aphidius colemani* (Hymenoptera: Aphidinae). *Environ. Entomol.* 35(2): 228-236.
- ÇELİK, M. Y., 1975. Gaziantep ilinde antepfıstığının zararlıları ve bunların faydalı böcekleri üzerinde çalışmalar. *Tarım Bak. Zirai Mücadele ve Zirai Kar. Genel Müdürlüğü, Zirai Mücadele Arş. Yıllığı, Sayı 9*: 43-44.
- ÇELİK, M.Y., 1981. Gaziantep ve Çevresinde Antepfıstıklarında 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.
- DE CLERCQ, P., and DEGHEELE, D., 1993. Cold storage of the predatory bugs *Podisus maculiventris* (Say) and *Podisus sagitta* (Fabricius) (Heteroptera: Pentatomidae). *Parasitica*, 49: 27-41.
- DENG, D. A., 1982. Experiments on feeding with artificial diets and cold storage of *Leis axyridis* Pallas. *Insect Knowledge Kunchong Zhishi*, 19: 11-12.
- FOSTER, W. A., 1990. Experimental evidence for effective and altruistic colony defence against natural predators by soldiers of the gall-forming aphid *Pemphigus spyrothecae* (Hemiptera: Pemphigidae) *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 27(6):421-430.

- GAUTAM, R. D., 1986. Effect of cold storage on the adult parasitoid *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) and the parasitised eggs of *Spodoptera litura* (Fabr.) (Lepidoptera: Noctuidae). J. Entomol. Res. 10: 125-131.
- GÜNAYDIN, T., 1978. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Antepfistıklarında zarar yapan böcek türleri, tanınmaları, yayılışları ve ekonomik önemleri üzerinde araştırmalar. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Basılmamış Uzmanlık Tezi.
- HU, X. P., and SONG, D., 2007. Behavioral Responses of Two Subterranean Termite Species (Isoptera: Rhinotermitidae) to Instant Freezing or Chilling Temperatures. Environ. Entomol. 36(6): 1450-1456.
- JING, X. H., KANG, L., 2004. Seasonal Changes in the Cold Tolerance of Eggs of the Migratory Locust, *Locusta migratoria* L. (Orthoptera: Acrididae). Environ. Entomol. 33(2): 113-118.
- KOCH, R. L., CARRILLO, M. A., VENETTE, R. C., CANNON, C. A., and HUTCHISON, W. D., 2004. Cold Hardiness of the Multicolored Asian Lay Beetle (Coleoptera: Coccinellidae). Environ. Entomol. 33(4): 815-822.
- KOK, L. T., and McAVOY, T. J., 1983. Refrigeration, a practical technique for storage of eggs of *Trichosirocalus horridus* (Coleoptera: Curculionidae). Can. Entomol. 115: 1537-1538.
- KRISHNAMOORTHY, A., 1989. Effect of cold storage on the emergence and survival of the adult exotic parasitoid, *Leptomastix dactylopii* How. (Hym., Encyrtidae). Entomol 14: 313-318.
- LAM, W. F., and PEDIGO, L. P., 2000. Cold Tolerance of Overwintering Bean Leaf Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae). Environ. Entomol. 29(2): 157-163.
- LOMBARDERO, M. J., AYRES, M. P., AYRES, B. D., and REEVE, J. D., 2000. Cold tolerance of Four Species of Bark Beetle (Coleoptera: Scolytidae) in North America. Environ. Entomol. 29(3): 421-432.
- LYSYK, T. J., 2004. Effects of Cold Storage on Development and Survival of Three Species of Parasitoids (Hymenoptera: Pteromalidae) of House Fly, *Musca domestica* L. Environ. Entomol. 33(4): 823-831.

- MAÇAN, G., 1988. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde antepfistıklarında zarar yapan yaprak psyllası (*Agonoscena targiioni* Licht.) (Hom.: Aphalaridae)'na karşı ilaçlı mücadele yöntemi üzerinde araştırmalar. Diyarbakır Zir. Müc. Araşt. Enst., Proje E.300.016 Adana. No:928.
- MART, C., ve KARAAT, Ş., 1990. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Antepfistığı alanlarında entomolojik sorunlar. Türkiye I. Antepfistığı Sempozyumu. 11-12 Eylül, Gaziantep.
- MARTIN, A. D., HALLETT, R. H., SEARS, M. K., and McDONALD, M.R., 2005. Overwintering ability of *Liriomyza huidobrensis* (Blachard) (Diptera: Agromyzidae) in Southern Ontario, Canada. Environ. Entomol. 34(4): 743-747.
- MEHRNEJAD, M. R., and JALALI, M. A., 2004. Life history parameters of the coccinellid beetle, *Oenopia conglobata contaminata*, an important predator of the common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae* (Hemiptera: Psylloidea) Biocontrol Science and Technology, 14(7):701-711.
- MEHRNEJAD, M. R., and COPLAND, M. J. W., 2005. The seasonal forms and reproductive potential of the common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae* (Hem., Psylloidea) Journal of Applied Entomology, 129(6): 342-346.
- MOREWOOD, W. D., 1992. Cold storage of *Phytoseiulus persimilis* (Phytoseidae). Exp. Appl. Acarol. 13: 231-236.
- ÖNCÜER, C., 1995. Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları. Ege Üniversitesi Basımevi, 333 s., İzmir.
- ÖNDER, F., 1982. Türkiye Anthocoridae (Heteroptera) faunası üzerinde taksonomik ve faunistik araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 459, 159 s., İzmir.
- PITCHER, S. A., HOFFMANN, M. P., GARDNER, J., WRIGHT, M. G., and KUHAR, P. T., 2002. Cold storage of *Trichogramma ostrinia* reared on *Sitotroga cerealella* eggs. BioControl 47: 525-535, 2002.
- SHI, Z. H., LIU, S. S., XU, W. L. and HE, J. H., 1993. Comparative studies on the biological characteristics of geographic/host populations of *Trichogramma dendrolimi* (Hym.: Trichogrammatidae) in China. III. Response to temperature and humidity. Chin. J. Biol. Cont. 9: 97-101.

- SOULIOTIS, C., MARKOYIANNAKI-PRINTZIOU, D., and LEFKADITIS, F., 2002. The problems and prospects of integrated control of *Agonoscena pistaciae* Burck. and Laut. (Hom., Sternorrhyncha) in Greece. J. Appl. Ent. 126: 384–388.
- TAUBER, M. J., TAUBER, C. A., and GARDESCU, S., 1993. Prolonged storage of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). Environ. Entomol. 22: 843-848.
- TEZZE, A. A., and BOTTO, E. N., 2004. Effect of cold storage on the quality of *Trichogramma nerudai* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Biological Control, 30: 11-16.
- 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.
- URBAN, J., 2002. Occurrence, development and natural enemies of *Pemphigus spyrothecae* (Homoptera, Pemphigidae) Journal of Forest Science, 48(6): 248–270.
- URBAN, J., 2004. Occurrence, development and natural enemies of cecidogenous generations of *Pemphigus gairi* Stroyan (Sternorrhyncha, Pemphigidae) Journal of Forest Science, 50(9): 415–438.
- VIGIL, B. O., 1971. Laboratory multiplication and release of *Trichogramma* sp. with a view to controlling *Heliothis zea* (Boddie) and *Alabama argillacea* (Hb.) in El Salvador (Central America). Cotton Fibres Tropicales, 26: 211-21.
- WHITAKER-DEERBERG, R. L., MICHELS G. J., WENDEL L. E., and FAROOQUI, M., 1994. The effect of short-term cold storage on emergence of *Aphelinus asychis* Walker (Homoptera: Aphelinidae) mummies. Southwest. Entomol. 19:115-118.
- 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 Bildirileri, (4-7 Eylül, Erzurum), s.109-116.

- YOKOYAMA, V. Y., and MILLER, G. T., 2000. Response of Omnivorous Leafroller (Lepidoptera: Tortricidae) and Onion Thrips (Thysanoptera: Thripidae) to Low Temperature Storage. J. Econ. Entomol. 93(3): 1031-1034.
- YÜCEL, A., ÖZPINAR A., GÜLDÜR, M.E., YANIK, E., ÜNLÜ, L., BÜKÜN, B., EFİL, L., ve GÜNEŞ, A., 2000. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Bölgesinde Antepfıstığında Entegre Mücadele Sisteminin Yerleştirilmesi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Sempozyumu, 20-21 Eylül, s.22-23, Şanlıurfa.
- ZHAO, Y. X., and KANG, L., 2000. Cold tolerance of the leafminer *Liriomyza sativae* (Dipt., Agromyzidae). J. Appl. Ent. 124: 185-189.

ÖZET

Anthocoris minki'nin canlı kalma oranı, erkek-dişi ömrü, ovipozisyon süresi ve bıraktığı yumurta sayısına düşük sıcaklık (11 ve 15°C) ve farklı biyolojik dönemlerinin (ilk dönem nimf, son dönem nimf ve ergin), değişik bekleme sürelerindeki (10, 20 ve 30 gün) etkisi belirlenmiştir. *A. minki*'nin yetiştirilmesinde besin olarak dondurulmuş *Ephestia kuehniella* yumurtaları kullanılmıştır. *A. minki*'nin değişik biyolojik dönemlerinin belirtilen süre ve düşük sıcaklıklarda bekletildikten sonra 25 °C'de biyolojik özellikleri tespit edilmiştir. Kontrol grubu (25°C) olarak aynı biyolojik dönemlerine ait biyolojik özellikleri bekletme süreleri ihmal edilerek kaydedilmiştir. Her iki düşük sıcaklıkta bekletilen *A. minki*'nin değişik dönemlerine ait biyolojik özellikleri kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. *A. minki*'nin canlı kalma oranına bekleme sürelerinin her hangi bir etkisinin olmadığı, biyolojik dönemlerine etkisinin ise 11 °C'de önemli olurken 15 °C'de önemli olmadığı belirlenmiştir. Erkek ve dişi ömrünü bekleme sürelerinin etkilemediği, biyolojik dönemlerin ise önemli düzeyde etkilediği kaydedilmiştir. *A. minki*'nin, 11 °C'de bekletilen tüm biyolojik dönemlerinin ve bekletme sürelerinin ovipozisyon süresine etkisinin olmadığı, 15 °C'de bekletilmesinin tüm biyolojik dönemlerine ve bekletme sürelerinin etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. *A. minki*'nin, 11 °C'de bekletildiğinde hem bekleme sürelerinin hem de biyolojik dönemlerin bırakılan ortalama yumurta sayısına etkisi olduğu belirlenmiştir. *A. minki*'nin düşük sıcaklıklarda depolanırken 11 °C sıcaklığın tercih edilebileceği, depolama süresinin 11 ve 15°C sıcaklıklarda 10 günden 30 güne kadar bekletilmesi arasında önemli bir farkın bulunmadığı ve düşük sıcaklıkta nimflerin ilk döneminden itibaren bekletilmesinin uygun olacağı saptanmıştır.

SUMMARY

Anthocoris minki's survivorship, sex ratio, oviposition time and the effect of low temperature (11 and 15 °C) on egg lay and the effect of varying time periods (10, 20 and 30 days) on different biological stages (young nymph, old nymph and adult) have been studied. Frozen *Ephestia kuhniella* eggs were used to rearing of *A. minki*. After keeping *A. minki*'s varying biological stages in given low temperatures and duration, biological properties were studied at 25 °C. Control groups (25 °C) were studied by ignoring the waiting durations of the biological properties of the same biologicals stages. Biological properties of *A. minki*'s changing biological stages that were kept at two different low temperatures were recorded by comparing control groups. It was recorded that waiting durations had no effect on survival. The effect of 11 °C temperature on biological stages was found effective whereas 15 °C had no effect on biological stages. Waiting durations had no effect on male and female longevity whereas biological stages were observed that had important effects. All the biological stages and the waiting durations of *A. minki* kept at 11 °C had no effect on oviposition time, but keeping at 15 °C produced important effects on the biological stages and waiting durations. When *A. minki* kept at 11 °C, both the waiting durations and biological stages had effect on average laid eggs. The study suggest that when the *A. minki* is to be stored in low temperatures 11 °C can be preferred, storage duration at 11 and 15 °C from 10 to 30 days had no important difference and keeping the nymphs at low temperatures from the early stages was more appropriate.

ÖZGEÇMİŞ

Şanlıurfa'nın Birecik ilçesinde 1980 yılında doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Şanlıurfa'da tamamladı. 2005 yılında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünden mezun oldu. 2006-2007 eğitim öğretim yılında Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalında yüksek lisans programına başladı.