

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ferda YARPUZLU

**FARKLI SICAKLIKLARIN AVCI BÖCEK *Cheilomenes propinqua* (Mulsant)
(COLEOPTERA:COCCINELLIDAE)’NIN GELİŞME VE ÜREME GÜCÜNE
ETKİLERİ**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA, 2007

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI SICAKLIKLARIN AVCI BÖCEK *Cheilomenes propinqua* (Mulsant)
(COLEOPTERA:COCCINELLIDAE)'NİN GELİŞME VE ÜREME GÜCÜNE
ETKİLERİ**

Ferda YARPUZLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu tez, 24/08/2007 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

İmza
Prof.Dr.Nedim UYGUN
DANIŞMAN

İmza.....
Yard. Doç.Dr.M. Murat ASLAN
ÜYE

İmza.....
Doç.Dr.SERDAR SATAR
ÜYE

Bu tez Enstitümüz Bitki Koruma Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Kod No:

**Prof.Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü**

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: ZF2006YL17

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI SICAKLIKLARIN AVCI BÖCEK *Cheilomenes propinqua* (Mulsant)(COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)' NİN GELİŞME VE ÜREME GÜCÜNE ETKİLERİ

Ferda YARPUZLU

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

Danışman: Prof.Dr.Nedim UYGUN

Yıl: 2007, Sayfa:51

Jüri: Prof.Dr. Nedim UYGUN

Yard. Doç. Dr. Mahmut Murat ASLAN

Doç. Dr. Serdar SATAR

Türkiye’de ilk kez 2002 yılında saptanan avcı böcek, *Cheilomenes propinqua* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) ile ilgili gerek yurt içinde gerekse yurt dışında birkaç faunistik-sistemantik çalışma dışında başka bir çalışmaya rastlanmamaktadır. Ancak biyolojik mücadelede bu gibi türlerden yararlanabilmek için biyolojisi, ekolojisi vb. özelliklerinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu nedenle çalışma 2003-2004 yılları arasında ele alınmış olup, ilk aşamada *C. propinqua*’nın farklı sıcaklıklarda ergin öncesi dönemlerin gelişme süreleri, ölüm oranları ile erginlerin preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri, günlük ve ömür boyu toplam bıraktıkları yumurta sayıları vb. bazı biyolojik özelliklerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bunun için üretim kafeslerinden alınan 0-1 gün yaşlı yumurtalar ayrı ayrı 15, 20, 25, 30, 35°C sabit, 25-35°C (günün 12 saati 25, diğer 12 saati 35°C) değişken sıcaklıklara ve %60±10 orantılı nem içeren iklim odalarına alınmıştır. Deneme süresince *C. propinqua* bakla bitkisi (*Vicia faba* L.) üzerinde üretilmiş bakla yaprak biti, *Aphis fabae* (Blanchard) ile beslenmiştir. Ergin öncesi dönemlerin gelişme süreleri 9.75 gün ile en kısa 35°C’de, 44.06 gün ile en uzun 15°C’de gerçekleşmiştir. Ölüm oranları ise %87.6 ile en fazla 35°C’de, en az ise 25-35°C değişken sıcaklıkta %28.4 olarak belirlenmiştir. En kısa preovipozisyon süresi 30 °C’de 1.2 gün, en uzun süre 20°C’de 9.3 gün; en uzun ovipozisyon süresi 75.3 gün ile 20°C’de görülürken, en kısa süre 35 °C’de 19.4 gün; postovipozisyon süresi ise 14.6 günle yine en uzun 20°C’de, en kısa 5.0 günle 30°C’ de kaydedilmiştir. Yumurta verimi en fazla günlük 17.6 ve toplam 1233.6 adet olarak 25°C’de bırakılmıştır. *C. propinqua*’nın ergin öncesi gelişme süreleri, ölüm oranları ile erginlerin yaşam süreleri ve bıraktıkları yumurta sayılarına dayanarak avcı böceğin net üreme gücü (R_0), kalıtsal üreme yeteneği (r_m) ve ortalama döl süresi (T_0) hesaplanmış olup en uygun sıcaklığın 25°C olduğu ortaya çıkarılmıştır.

C. propinqua’nın gelişme eşiği, etkili sıcaklıklar toplamı ve teorik döl sayısı sırasıyla 9.71, 208 ve 16.06 olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Cheilomenes propinqua*, farklı sıcaklıklar, biyolojik özellikler, yaşam çizelgeleri

ABSTRACT
M.Sc. THESIS

**THE EFFECT OF VARIOUS TEMPERATURES ON DEVELOPMENT AND
FECUNDITY OF *Cheilomenes propinqua* (Mulsant)(Coleoptera:
Coccinellidae)**

Ferda YARPUZLU

DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor: Prof.Dr.Nedim UYGUN
Year: 2007, Pages:51
Jury: Prof. Dr. Nedim UYGUN
Assist.Prof. Mahmut Murat ASLAN
Assoc.Prof. Serdar SATAR

Until now, there was no any study except faunistic-systematic study of predatory insect, *Cheilomenes propinqua* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) which was determined the first time in 2002 in Turkey. However, biology, ecology, etc., characteristics of as these predatory species have to be known for using in biological control. It was aimed that to determine of the immature stage's development time, mortality rate, preoviposition, oviposition, postoviposition time of adult, the numbers of egg laid daily and totally and some biological characteristics in different temperatures in this study during 2003-2004. For these reason, the eggs at 0 and 1 day old taken from rearing cages kept in the climatic rooms, at 15, 20, 25, 30, 35°C in stabil temperatures, 25-35°C (12 hours at 25°C, 12 hours at 35°C) in variable temperatures and %60±10 humidity. *C. propinqua* was fed by *Aphis fabae* (Blanchard) which was reared on *Vicia faba* L. The results indicated that the shortest immature stage's development time was at 35°C in 9.75 days, the longest was at 15°C in 44.06 days. The highest mortality rate was occurred at 35°C with 87.6 %, the lowest was at 25-35°C in variable temperatures with 28.4%. The shortest preoviposition time was observed at 30°C in 1.2 days, the longest was at 20°C in 9.3 days. The shortest oviposition time was obtained at 35°C in 19.4 days, the longest was at 20°C in 75.3 days. The shortest postoviposition time was determined at 30°C in 5.0 days, the longest was at 20°C in 14.6 days. The highest fecundity was found at 25°C daily 17.6 eggs and totalty 1233.6 eggs. Net production rate (R_0), Intrinsic rate of increase (r_m) and mean generation time (T_0) of predatory insect was calculated according to the immature stage's of development time, mortality rate, adult longevity, the numbers of egg laid by female and the optimum temperature for the predator was found as 25°C.

The developmental threshold, the total of effective temperatures and the number of generations of *C. propinqua* was 9.71, 208°C and 10.06 respectively.

Key Words: *Cheilomenes propinqua*, different temperatures, biological characteristics, life table

TEŞEKKÜR

Çalışmamda engin bilgi ve deneyimleriyle beni yönlendiren hocam Sayın Prof. Dr. Nedim UYGUN'a ,ayrıca istatistiki analizlerin yapılmasında bana yardımcı olan Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden Sayın Doç. Dr. Serdar SATAR'a, ders aşamasından tez bitimine kadar sabırla yardımlarını esirgemeyen genç meslektaşlarım, Sayın Gül SATAR'a ve Sayın Veysel Mehmet ŞİMŞEK'e minnettar olduğumu belirtirim.

Denememi yürütmemde yardımlarını esirgemeyen ve her zaman yanımda olan Adana Zirai Mücadele Enstitüsü, Biyolojik Mücadele Şubesi'den şefim Sayın Dr. Sevcan ÖZTEMİZ'e, meslektaşlarım Sayın Mehmet KARACAOĞLU'na ve Sayın Mustafa TÜFEKLİ'ye ve beni destekleyen aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
RESİMLER DİZİNİ	IX
EK ÇİZELGELER DİZİNİ	X
1.GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	2
3. MATERYAL ve METOT	10
3.1.Üretim Çalışmaları	10
3.1.1 Konukçu Bitki Üretimi.....	10
3.1.2.Yaprakbiti Üretimi	10
3.1.3. <i>Cheilomenes propinqua</i> Üretimi	11
3.2. Farklı Sıcaklıklarda Gelişen <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Süreleri ve Ölüm Oranlarının Belirlenmesi.....	12
3.3. Farklı Sıcaklıkların <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın preovipozisyon, Ovipozisyon ve Postovipozisyon Süreleri ile Yumurta Sayılarına Etkisinin Belirlenmesi	13
3.4. Farklı Sıcaklıklarda Ergin Öncesi Dönemlerini Tamamlayarak Ergin Olan Bireylerin Aynı Sıcaklıklarda Bıraktıkları Yumurtaların Açılım Oranlarının Belirlenmesi	14
3.5. Farklı Sıcaklıkların <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın Vücut İriliklerine ve Ağırlıklarına Etkisinin Belirlenmesi	14

3.6. Farklı Sıcaklıkların <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın Dişi -Erkek Oranına Etkilerinin Belirlenmesi	15
3.7. Farklı Sıcaklıklarda Gelişen <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın Yaşam Çizelgelerinin Hazırlanması.....	15
3.8. <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın Gelişme Eşiği, Termal Konstant ve Teorik Döl Sayısının Hesaplanması	16
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	17
4.1.Üretim Çalışmaları	17
4.1.1. Konukçu Bitki Üretimi.....	17
4.1.2.Yaprakbiti Üretimi	17
4.1.3. <i>Cheilomenes propinqua</i> Üretimi	17
4.2. Farklı Sıcaklıklarda Gelişen <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Süreleri ve Ölüm Oranlarına Etkileri.....	18
4.3. Farklı Sıcaklıkların <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın Preovipozisyon, Ovipozisyon ve Postovipozisyon Süreleri ile Yumurta Sayılarına ve Dişi ile Erkek Ömrüne Etkileri	23
4.4. Farklı Sıcaklıklarda Ergin Öncesi Dönemlerini Tamamlayarak Ergin Olan Bireylerin Aynı Sıcaklıklarda Bıraktıkları Yumurtaların Açılım Oranları	27
4.5. Farklı Sıcaklıkların <i>Cheilomenes propinqua</i> Erginlerinin Vücut İriliği ve Ağırlıklarına Etkileri.....	28
4.6. Farklı Sıcaklıkların <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın Dişi -Erkek Oranına Etkileri.....	30

4.7. Farklı Sıcaklıklarda Gelişen <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın Yaşam	
Çizelgeleri.	31
4.8 <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın Gelişme Eşiği, Thermal Konstant ve Teorik	
Döl Sayısı.	35
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	38
KAYNAKLAR	40
ÖZGEÇMİŞ.....	44
EK ÇİZELGELER	45

Çizelge 4.1. <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın farklı sıcaklıklar ve %60±10 orantılı nem koşullarında ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri (gün, Ort. ±S.H.)	19
Çizelge 4.2. Farklı sıcaklıklar ve %60±10 orantılı nem koşullarında gelişen <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın ergin öncesi dönemlerinin ölüm oranları (%)	22
Çizelge 4.3. <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın farklı sıcaklıklardaki preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile dişi ve erkek ömrü (gün)	24
Çizelge 4.4. Farklı sıcaklıklarda <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın bıraktığı toplam ve günlük yumurta adedi	26
Çizelge 4.5. Farklı sıcaklıklarda ergin öncesi dönemlerini tamamlayarak ergin olan bireylerin aynı sıcaklıklarda bıraktıkları yumurtaların açılım oranları....	27
Çizelge 4.6. Farklı Sıcaklıklar ve %60±10 orantılı nem koşullarında <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın dişi ve erkek bireylerinin enxboy (mm ²) ve ağırlık(g) değerleri	29
Çizelge.4.7. Farklı sıcaklıklarda ergin öncesi dönemlerini tamamlayan <i>Cheilomenes propinqua</i> erginlerinin cinsiyet oranı (%).....	30
Çizelge 4.8. Değişik sıcaklıklarda gelişen <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın net üreme gücü (Ro), kalıtsal üreme yeteneği (r _m) ve ortalama döl süresi (To).....	33
Çizelge 4.9. Farklı sıcaklıklarda <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın ergin öncesi dönemlerinin gelişme eşiği ve etkili sıcaklıklar toplamı.....	36

Şekil 4.1. <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın farklı sıcaklıklarda %60 ±10 orantılı nem koşullarında <i>Aphis fabae</i> üzerinde ergin öncesi dönemlerine ait gelişme süreleri (gün).....	20
Şekil 4.2. <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın farklı sıcaklıklarda %60±10 orantılı nem koşullarında <i>Aphis fabae</i> üzerinde ergin öncesi dönemlerine ait ölüm oranları (%).....	23
Şekil.4.3. <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın farklı sıcaklıklarda yaşam eğrileri ve bıraktığı ortalama dişi yavru sayıları	32
Şekil.4.4. <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın net üreme gücü (R_o), kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) ve ortalama döl süresi (T_o) değerlerinin sıcaklıklara göre değişimi	34
Şekil.4.5. <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın gelişme sürelerinin sıcaklıkla ilişkisi	36

RESİMLER DİZİNİ

SAYFA

Resim 3.1. Konukçu bitki olarak bakla bitkisinin üretimi	10
Resim 3.2. <i>Aphis fabae</i> 'nin bakla bitkisi üzerinde üretimi.....	11
Resim 3.3. Doğadan toplanan erginlerin beslenip, yumurta vermeleri sağlanan 20x30 cm ebadındaki kavanoz.....	11
Resim 3.4. Avcı böcek <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın yumurta (a), larva (b), pupa (c) ve ergin dönemleri (d,e).....	12
Resim 3.5. Farklı sıcaklıklarda avcı böcek <i>Cheilomenes propinqua</i> erginlerinin 5'li gruplar halinde tutuldukları 12cm çapında, 9cm yüksekliğinde üzeri tül ile örtülü plastik kaplar.....	13

EK ÇİZELGELER DİZİNİ**SAYFA**

Ek Çizelge 1. <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın 20°C'deki yaşam çizelgesi.....	45
Ek Çizelge 2. <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın 25°C'deki yaşam çizelgesi.....	46
Ek Çizelge 3. <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın 25-35°C'deki yaşam çizelgesi.....	47
Ek Çizelge 4. <i>Cheilomenes propinqua</i> 'nın 30°C'deki yaşam çizelgesi.....	48
Ek Çizelge 5. Ç.Ü. Meteoroloji İstasyonu verilerine göre Adana ilinin 10.10.2005-9.10.2006 tarihleri arasındaki sıcaklık verileri	49

1.GİRİŞ

Tarım ilaçlarının ekosistem üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle zararlılarla mücadelede farklı arayışlara gidilmiş ve özellikle gıda ve çevre sağlığını koruyucu önlemler alınmaya başlanmıştır. Kimyasal ilaçlar yerine doğada var olan, zararlıların doğal düşmanları parazitoit, predatör ve entomopatojenler gibi biyolojik mücadele etmenleri kullanılmaya başlanmıştır. Biyolojik mücadelede, zararlı olan canlıları tamamen yok etmeden, doğal dengeyi koruyucu, onarıcı ve destekleyici önlemler alınması amaçlanmıştır. Birçok parazitoit, predatör ve entomopatojenler bu amaçla üretilip salınmakta, ithal edilmekte ve doğada var olanlar korunup desteklenmekte olup, bunların büyük bir grubunu da Coccinellidae familyasına bağlı türler oluşturmaktadır. Bu familyaya ait türler hem larva hem de ergin dönemlerinde zararlılarla beslenen avcı böceklerdir. Genellikle yaprakbiti, unlu bit, trips, kırmızı örümcek gibi hızla üreyen ve önemli zararlılar olarak kabul edilen böceklerle beslenmektedirler.

Coccinellidae familyasına bağlı türlerden birisi de *Cheilomenes propinqua* (Mulsant) (Coleoptera, Coccinellidae)'dır. Bu predatörün birçok farklı yaprakbiti, beyazsinek ve kabuklubitler ile beslendiği bilinmektedir (Varma 1990; Murlidharan 1993; Palaniswami 1995). Fakat bazı faunistik-sistemik çalışmalar dışında, bu yararlı coccinellid hakkında fazla bilgiye rastlanmamaktadır. Bu predatörün biyolojik mücadelede etkin bir şekilde kullanılıp kullanılamayacağına karar verebilmek için biyolojisinin bilinmesine gereksinim vardır. Bu nedenle çalışma ele alınmış olup, *C. propinqua*'nın değişik sıcaklıklarda ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri, ölüm oranları, preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, günlük ve toplam ömür boyu bıraktıkları yumurta sayıları gibi bazı biyolojik özellikleri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Avcı böcek *Cheilomenes propinqua*'nın biyolojisi ve ekolojisi ile ilgili biyolojik çalışmaların yeterli olmaması nedeniyle, önceki çalışmalar bölümü altında Coccinellidae familyasına bağlı bazı türler üzerinde yapılan sıcaklıkla ilgili çalışmalar verilecektir.

Okrouhla ve ark. (1983)'nın *Cheilomenes sulphurea* (Ol.) (Coleoptera: Coccinellidae)'nın laboratuvar şartlarında farklı sıcaklıklarda gelişmesi ve av tüketimi üzerinde yaptıkları çalışmada, av olarak *Aphis fabae* Scop. kullanılmıştır. Yumurtadan ergin olana kadar gelişme süreleri 20, 25 ve 28°C'lerde sırasıyla ortalama 30.7, 19.8 ve 15.7 gün olarak tespit edilmiş, toplam av tüketimi ise ilk iki dönem düşük iken, diğer iki dönem ortalama sırasıyla 205, 176 ve 186 kanatsız yaprak biti olarak kaydedilmiştir. Ergin bireyler 22.5°C sıcaklık ve 16:8 ışığa ayarlı ortamda tutulduğunda preoviposition döneminde günlük 60 adet, oviposition döneminde ise 74 adet yaprakbiti tükettikleri, dişilerin günlük ortalama 0-32 adet yumurta bıraktıkları bildirilmiştir.

Alıkhan ve Yousuf (1986), *Cheilomenes sexmaculata* (Fabricius)'nın 26, 30, 32 ve 34°C'ye kadar değişik sabit sıcaklıklarda ergin ömrü, yumurtadan ergin olana kadar geçen süre, bırakılan yumurta sayısı ve tükettikleri av sayılarını değerlendirmişler, erginlerin 34°C'de % 6.1'den, 30°C'ye % 65.7 oranında canlı kaldıklarını, en yüksek ovipozisyon oranının 32°C elde edildiğini, en düşük ovipozisyonun ve üremenin 26 ve 34°C'de gerçekleştiğini bunun da erginin aktivite eşiğine yakın sıcaklıklar olduğunu kaydetmişlerdir.

Yiğit ve Uygun (1986), elma ağaçlarında zararlı kırmızı örümceklerin (Tetranychidae) önemli bir avcısı *Stethorus punctillum* Weise'un farklı sıcaklıklarda değişik biyolojik dönemlerinin süreleri, dişilerin bıraktıkları yumurta sayıları, yıllık teorik döl sayıları ve cinsiyet oranlarını araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre 20, 25 ve 30°C'de *S. punctillum*'un ergin öncesi gelişme sürelerini sırasıyla 29.64, 16.96 ve 12.29 gün; yine aynı sıcaklıklarda erkeklerin 158.15, 90.09 ve 73.95 gün; dişilerin 172.81, 105.37 ve 76.06 gün yaşadıklarını kaydetmişlerdir. Dişilerin

bıraktıkları yumurta sayıları ise yine sırasıyla 457.78, 414.71 ve 362.86 olarak bulmuşlardır. Sıcaklığın yükselmesiyle *S. punctillum* dişilerinin bıraktığı yumurtaların çoğunun ovipozisyon süresinin erken dönemlerine doğru bir yığılım gösterdiğini, bu özellik nedeniyle avcı böceğin sıcaklık yükselmesiyle gelişebilecek tetranychid populasyonlarını baskı altında tutabileceği kanaatine varmışlardır.

Babu ve Azam (1987), *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant'ın gelişmesi üzerine sıcaklığın etkisi çalışmasında, avcı böceğin yaşam dönemlerinin kış süresince uzun, fakat yaz esnasında kısa olduğunu, en iyi gelişmenin 30°C'de gerçekleştiğini, ergin ömrünün 20°C'de, 30°C'den daha uzun olduğunu tespit etmişlerdir. Deneme sırasında 20°C'de üretilen erginlerin, üzümde zararlı unlubit *Maconellicoccus hirsutus*(Green) ile beslenen bireylerinin, balla beslenen bireylerden daha uzun ömürlü oldukları belirtilmiştir. Üremenin 20°C'de, 30°C'den daha yüksek bulunduğu, 10°C'de erginlerin canlı kalmasına rağmen, üreme kapasitelerin düştüğü bildirilmiştir.

Naranjo ve ark. (1990), laboratuvar koşullarında 15±5°C'ten 30±5°C'ye değişen dört sıcaklıkta *Scymnus frontalis* (Fabricius)'in gelişme, canlı kalma ve üremeleri üzerine yaptıkları çalışmada, avcı böceğin 4 larva ve bir prepua dönemine sahip olduğu kaydedilmiştir. Yumurtadan ergin olana kadar 15, 18.7, 26.2 ve 30°C sıcaklıklarda, ortalama sırasıyla 79.7, 45.3, 21.4 ve 17.2 gün geçtiği, gelişme eşiğinin 1. dönem larvalar için 10.1°C'den 4. dönem larvalar için 13.0°C'ye kadar değiştiğini tespit etmişlerdir. Yumurtadan ergin olana kadar ortalama 312.2 gün-dereceye ihtiyaç duyulduğunu, gelişme eşiğinin 11.7°C'nin üstünde olduğunu, yumurta ve birinci dönem larva ölümleri ve canlılığın 26.2°C'lerde en yüksek, 15°C'de ise en düşük bulunduğunu bildirilmiştir. Preovipozisyon süresi 15°C'de 20.5 gün iken, 30°C'de 7.7 gün olarak tespit edilmiş, dişi başına günlük 7.25 yumurta ile en yüksek 26.2°C'de kaydedilmiştir. Günlük yumurtlama oranının ilk birkaç haftada en yüksek seviyede olduğu, dişilerin ovipozisyon oranı en yüksek 26.2°C'de 0.97, en düşük 15°C'de 0.42 olarak tespit edilmiştir.

Bellows. ve ark. (1992), *Clitostethus arcuatus* (Rossi) üzerine yaptıkları laboratuvar çalışmasında üç farklı sıcaklık 21.1, 28.2, 32.2°C'ler ve av olarak Aleyrodidae familyasından *Siphoninus phillyreae* kullanılmıştır. Yumurtadan ergine gelişme süresi 28.2°C'de 15.6 gün, yumurtadan ergine canlılığın %78, dişi:erkek

oranı ise 1:1 olarak bulunmuştur. Dişilerin ortalama 202 gün yumurta bıraktıkları, ömürlerinin ortalama 82 gün olduğunu kaydetmişlerdir. Maksimum gelişmenin, canlılığın ve üremenin en yüksek 28.2°C’de, en düşük 21.1°C’de olduğunu, 32.2°C’de gelişmenin yavaşladığı, canlılığın ve doğurganlığın büyük ölçüde azaldığını bildirilmiştir.

Miller (1992), *Hipodamia convergens* Guerin- Meneville’in iki farklı bölgeden toplanan erginlerden oluşturulan populasyonlarda larva canlılığı ve gelişme oranında farklılık bulunmadığını; farklı sıcaklıklar 13, 17, 21, 25, 29 ve 33°C’de yumurtadan ergine kadar ölüm oranının, sıcaklıklara göre sırasıyla %100, 83, 15, 18, 10 ve %5 olduğunu; ovipozisyon süresinin 17°C’de 51.9 gün, 33°C’de 11.4 gün; yumurtadan ergin olana kadar 228 gün-dereceye ihtiyaç duyulduğunu; gelişme eşiğinin 12.5°C’nin üzerinde olduğunu bildirmiştir.

Eraky ve Nasser (1993), laboratuvar koşullarında *Coccinella undecimpunctata* Linnaeus’nın gelişmesi, beslenmesi üzerine 14, 18, 22, 26 ve 30°C sıcaklıkların etkisini incelemişlerdir. Yumurta veriminin 26°C’de ortalama 142.33 adet olduğunu, yumurta açılımının 14 ve 30°C’lerde sırasıyla 2 ve 9 günde gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Diğer taraftan dört larva döneminin 30, 26, 22, 18 ve 14°C’lerde sırasıyla, toplam 7, 7.5, 12, 16 ve 23 günde tamamlandığını; pupa gelişmesinin 30°C’de 25 günde, 14°C’de 7.5 günde tamamlandığını kaydetmişlerdir. Yumurtadan ergine yaşam döngüsünün 30, 26, 22, 18 ve 14°C’lerde sırasıyla 12, 14, 21, 27.5 ve 38.5 günde tamamlandığını, sıcaklığın artmasıyla avcı böceğin *Rhopalosiphum padi* ile beslenmesinin arttığını kaydetmişlerdir.

Veeravel ve Baskaran (1996), laboratuvarında, çeşitli sıcaklık seviyelerinin (18, 24, 30 ve 36°C), yaygın bulunan coccinellidlerden *Coccinella transversalis* ve *Menochilus sexmaculatus* ((*Ceilonenes sexmaculata*) (Fabricius))’un büyüme, gelişme ve ergin ömrü üzerine etkilerinin yanı sıra 20 ve 30°C’de üreme gücü ve 20, 25, 26, 27, 29, 34, 39 ve 40°C’lerde de beslenme potansiyeli üzerine çalışılmış, av olarak predatörlere yaprak biti *Aphis gossypii* Glover (Hom: Aphididae) verilmiştir. Sıcaklığın 18’den 36°C’ye yükselmesiyle predatörlerin yumurta, larva ve pupa dönemleri sürelerinin kısaldığı, ergin ömrünün 18, 30 ve 36 °C’lere göre 24 °C’de en

uzun olduğu; erginler arasında dişilerin daha uzun yaşadıkları ve 20°C'ye göre 30°C'de daha çok yumurta bıraktıkları; her iki coccinellidde de larva ve ergin dönemlerinde av tüketiminin en yüksek 29°C'de olduğunu bildirilmiştir.

Lamana ve Miller (1998), *Harmonia axyridis* (Pallas)'in sıcaklığa bağlı olarak canlılığı ve gelişmesi üzerine yaptıkları çalışmada, birinci dönemden ergin olana kadar geçen sürede canlılığın, sırasıyla 18 ve 30°C'de %83 ve %90, 10 ve 34°C'de %42 ve %25 oranında olduğunu; gelişmelerini 30°C'de ortalama 14.8 ve 14°C'de ise 81.1 günde tamamladıklarını, 10 veya 34°C'de yumurtaların açılmadığı, yumurtadan ergine gelişme eşiğinin 11.2°C olduğu, gelişmeleri için ortalama 267.3 gün-dereceye ihtiyaç duyulduğunu bildirilmiştir.

Uygun ve Atlıhan (2000), *Scymnus levaillanti* (Mulsant)'nin 15'den 35°C'ye değişen beş farklı sabit sıcaklıkta, %60 $\pm$ 5 nem ve günde 16 saat ışıklı (5000 lux) ortamda gelişmesi ve üreme gücü çalışmasında, *S. levaillanti*'nin yumurtadan ergine kadar gelişme ve üreme gücünün sıcaklıkla birlikte önemli derecede artarak, 15°C'de 63.9 gün, 35°C'de 11.1 gün olduğunu tespit etmişlerdir. Yumurtadan ergin olana kadar 305.2 gün-dereceye gereksinim duyulduğunu, gelişme eşiğinin 11.7°C'nin üzerinde olduğu belirtmişlerdir. Ovipozisyon süresinin 20, 25, 30 ve 35°C'lerde sırasıyla 86.5, 76.1, 47.2 ve 31.5 gün sürdüğünü; 15°C'de yumurta bırakılmadığını; yüksek sıcaklıkla coccinellidin döl süresinin (To) kısaldığı, net üreme gücü oranının (Ro) azaldığı; kalıtsal üreme yeteneğinin (rm), en yüksek olarak 30°C'de tutulan erginlerde 0.151 dişi/dişi günlük olarak kaydetmişlerdir. *S. levaillanti*'nin larva ve erginlerinin fonksiyonel tepkisi Holling (1959) Type 2 çalışmasına benzer oluşmuş, dişilerin günlük yumurta bırakması, av yoğunluğu ile artış göstermiş, sonuç olarak, *S. levaillanti*, beslenme kapasitesiyle biyolojik kontrolde önemli bir avcı olduğu kanaatine varmışlardır.

Stathas (2000), *Rhyzobius lophanthae* Blaisdell'nin laboratuvar şartlarında farklı sıcaklıklar 15 $\pm$ 1, 20 $\pm$ 1, 25 $\pm$ 1 ve 30 $\pm$ 1°C'lerde gelişmelerini incelemiş, av olarak *Aspidiotus nerii* kullanılmıştır. Her sıcaklıkta yumurtadan ovipozisyona kadar sırasıyla 78.7, 43.6, 32.1 ve 23.9 gün, ortalama ergin ömrü 257.6, 171.4, 121.3 ve 88.5 gün olarak tespit edilmiştir. *R. lophanthae*'nin ergin öncesi dönemleri düşük

sıcaklıklarda eşiğin 7.6'dan 9.3'e kadar değiştiği, Thermal konstantın yumurtadan ergine 443.5 gün-derece olduğu, ortalama doğurganlık her dişi için 25°C'de 633.7 yumurta olarak bulunmuştur.

Liu ve ark. (2000), Pamuk yaprakbiti *Aphis gossypii*'nin bir doğal düşmanı, *Cheilomenes sexmaculata* (Fabricius)'nın beslenmesinde alternatif besin olarak *Bactrocera dorsalis* Hendel (Diptera:Tephritidae)'in yumurtaları kullanılarak üretimi başarıyla sağlanmış, larva dönemlerinin gelişme süreleri, ergin ömrü ve *C. sexmaculatus*' un yumurta üretiminde, *A. gossypii* ile yapılan üretimle önemli bir fark bulunamamış, çeşitli sıcaklıklarda, her larva dönemlerinin arasında önemli farklılıklar bulunmuş, en uzun larva dönemi 15°C'de 22.00 gün iken 30°C'de 7.69 gün olarak tespit edilmiştir. Ergin ömrü en uzun 20°C'de 107.40 gün, en kısa 30°C'de 32.40 gün, yumurta üretimi en fazla 25°C'de 880 yumurta/dişi iken en az 477.40 yumurta/dişi ile 30°C'de kaydedilmiştir. Üreme oranı (Ro) olarak, sıcaklıklar arasında önemli fark bulunmamış, ergin öncesi gelişme eşiği 10.0°C ve Tc 214.59 gün-derece olarak tespit edilmiştir.

Canhilal ve ark.(2001), farklı sıcaklıkların *Nephus includens* Kirsch'in bazı biyolojik özellikleri üzerine yapılan çalışmada, bu türlerin Turunçgil unlubiti *Planococcus citri* Risso (Hom.: Pseudococcidae)'nin çok önemli bir avcısı olduklarını tespit etmiştir. Denemede 15, 20, 25, 30, 35 sabit ve 25-35°C değişken (günün 12 saati 25°C, diğer 12 saati 35°C) sıcaklıklar kullanılmış, 25, 30, 35 ve 25-35°C için yaşam tabloları yapılmış, 30°C'de, en düşük ölüm ve avcının gelişme süresinin 35°C hariç, diğer bütün sıcaklıklardan kısa olduğunu kaydetmiştir. Net üreme gücü 25-35°C'de 30°C'den daha fazla bulunmuştur. Elde edilen sonuçlardan, 30°C ve 25-35°C'lerin *N. includens*'in kitle üretimi için uygun sıcaklıklar olduğu kanısına varılmıştır. Fakat 35°C gibi yüksek sıcaklığın, üzerinde Turunçgil unlubiti yetiştirilen patates filizlerinde bozulmalara neden olduğundan, 30°C'nin 25-35°C'ye göre daha uygun sıcaklık olduğunu belirtmiştir.

M'Hamed ve Chemseddine (2001), *Pullus mediterraneus* Fabr.'un *Saissetia oleae* (Hom., Coccoida) ile beslenmesi, üremesi ve gelişimine sıcaklığın etkisini çalışmışlar, 15, 20, 25, 30, 35 ve 40°C sabit sıcaklıklarda ve günlük 16 saat aydınlatma periyodunda avcının yumurta, larva ve üreme durumlarını incelemişler, av

olarak *S. oleae* yumurtalarını kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, farklı sıcaklıklar 15, 20, 25, 30 ve 35°C'lerde yumurta gelişimini sırasıyla 17.23, 4.5, 2.64, 1.67, 1.28 günde ve larva gelişimini ise 98.47, 68.88, 53.94, 28.96, 36.51 günde tamamladıklarını bildirmişlerdir. Yumurtaların 7°C'de açılmadığını ve 40°C'de bütün dönemlerin (son üç dönemin 36 saat kadar sonra) öldüklerini belirlemişlerdir. Preovipozisyon süresinin 15°C'de 23.75 gün, 35°C'de ise 3.47 gün olduğunu, ergin dişilerin ömür boyu 15°C' ve 30°C'de sırasıyla ortalama 1.7, 601.86 adet yumurta bıraktıklarını kaydetmişlerdir. Yumurta tüketiminin larva döneminde 597.69 adete ulaştığını, dişilerin 4 günlük periyotta ortalama 77.69 ± 22.34 adet yumurta ile erkeklerin tükettiği 46.97 ± 10.12 adet yumurta miktarından daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Nar (2001), *Lindorus lophanthae* Blaisdell'in Zakkum kabuklubiti *Aspidiotus nerii* (Boucche) (Hom.: Diaspididae) üzerinde beş farklı sıcaklıkta gelişmelerini çalışmış, sonuç olarak; *L. lophanthae*, ergin öncesi dönemlerini 25°C'de 22.1, 30°C'de 21.2 ve 35°C'de 20.8 günde tamamladıklarını, ergin öncesi ölüm oranı en düşük 25°C sıcaklıkta % 41.6 olarak belirlendiğini, bir dişinin yaşamı boyunca en fazla yumurtayı 680.2 adet olarak yine 25°C'de verdiğini kaydetmiştir. Bir dişinin ömrü boyunca bıraktığı dişi yavru sayısı (Net üreme gücü) "Ro", kalıtsal üreme yeteneği "rm" ve ortalama döl süresi "To" en iyi değerleri sırasıyla 217.8, 0.155 ve 34.7 gün olarak 25°C sıcaklıkta tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre *L. lophanthae* kitle üretiminin gelişme süresinin kısa, ölüm oranının az, döl süresinin kısa ve bırakılan yumurta sayısının fazla olması nedeniyle denemede kullanılan sıcaklıklardan 25°C'de yapılmasının uygun olacağı kanısına varmıştır.

Shefali ve ark. (2003), *Coccinella septempunctata* Linnaeus'nın 20, 25, 27, 30 ve 35°C sıcaklıklardaki biyolojik özelliklerini araştırmışlar, av olarak hardal yaprakbiti *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach) kullanmışlardır. Avcı böceğin gelişimi 35 °C'de en kısa 11.7 ± 0.09 gün iken, en uzun 20 °C'de 20.6 ± 0.35 gün olarak tespit edilmiştir. Gelişme oranının, sıcaklıkla birlikte arttığı, yumurta açılımının, larva canlılığının, ergin çıkışının ve gelişme indeksinin 30°C'de en yüksek, 20 °C'de en düşük olduğu kaydedilmiştir. Ovipozisyon süresi ve üreme yine en yüksek 30°C'de, en düşük 20 °C'de gözlemlenmiştir. Sıcaklık ve gelişme oranı arasında pozitif, ergin

öncesi dönemleri ile sıcaklık arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Beş sıcaklık arasından *C. septempunctata* için en uygun sıcaklık 30°C bulunmuştur.

Pervez ve Omkar (2004), *Propylea dissecta* (Mulsant)'nın üreme özelliklerini, üreme yaşını, doğum oranını ve yaşam tablosunu beş farklı sıcaklıkta araştırmışlar ve av olarak *Aphis gossypii* kullanılmıştır. Sıcaklığın 27°C'nin üzerine çıkmasıyla preovipozisyon süresinin önemli derecede azaldığı ve daha yüksek sıcaklıklarda artışın yavaşladığı belirlenmiştir. Yumurta canlılığının ekstrem derecelerde önemli oranda düştüğü tespit edilmiş, dişilerin erkeklerden daha uzun yaşadığı, bununla beraber sıcaklığın artmasıyla ömür uzunluğu önemli derecede azaldığı belirtilmiştir. Günlük olarak 35.15 ve toplamda 952.54 adet yumurta 27°C'de kaydedilmiştir. Ovipozisyonun yüksek sıcaklıklarda kısa sürede en yüksek seviyelere ulaştığı, net üreme gücü Ro: 431.1, rm: 0.2134 gün⁻¹ ve To: 1.2379 gün⁻¹ olarak 27°C'de kaydedilmiştir. Avcı böceğin toplu üretimi için en uygun sıcaklık olarak 27°C önerilmiştir.

Omkar ve Pervez (2004), yaprakbitleriyle beslenen cocinellid *Propylea dissecta* (Mulsant)'nın beş farklı sıcaklık 20, 25, 27, 30 ve 35°C'lerde ergin öncesi dönemlerinin canlılıkları ve gelişmelerini araştırmışlar ve av olarak *Aphis gossypii* Glover kullanmışlardır. Sabit sıcaklıkların değişmesiyle bütün yaşam evrelerinin etkilendiği ve sıcaklığın artışıyla, gelişme oranının arttığını, avcı böceğin gelişme eşiğinin 10.39°C ve termal konstantın 465.11 gün-derece olduğunu belirlemişlerdir. Çeşitli yaşam dönemlerinden birinci dönem larva ölümleri 20 ve 30°C arasındaki sıcaklıklarda en hassas bulunduğunu, prepupa dönemlerinde en az ölüm görüldüğünü, yumurta ölümlerinin ise en fazla 35°C'de olduğunu, beş sıcaklıkta da seks oranının dişi eğilimli bulunduğunu, bunun sonucunda sıcaklığa dişilerin daha toleranslı olduğunu tespit etmişlerdir. Ergin öncesi ölüm seviyesinin 27°C'de, 35°C'ye göre düşük, larva canlılığının ve ergin çıkışının yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Böylece laboratuvar üretimi için 27°C'nin uygun sıcaklık olabileceğini bildirmişlerdir.

Simmons ve Legaspi (2006), *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) üzerinde beslenen *Delphastus catalinae* (Horn)'nın ergin öncesi dönemleri üç farklı sıcaklıklar 22, 26 ve 30°C'lerde çalışılmış, düşük sıcaklıklarda gelişme oranı ve

gelişme eşiği (To) sırasıyla 9 ve 9.9°C erkekler ve dişiler olarak belirlenmiştir. Ergin öncesi gelişme için 300 gün-dereceye ihtiyaç duyulduğu, sıcaklıkların 22’de 30°C’ye yükseltilmesiyle ergin öncesi dönemin, yumurtadan pupaya 24’den 15 güne azaldığı, ergin ömrünün de 138 günden 77 güne kadar kısaldığını bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1.Üretim Çalışmaları

3.1.1. Konukçu Bitki Üretimi

Konukçu bitki olarak bakla (*Vicia faba*) kullanılmıştır. Bitki üretimi $22\pm1^{\circ}\text{C}$ ' de, %60-70 orantılı nem ve uzun gün aydınlatmalı (16-8) koşullarına ayarlanmış bir iklim odasında yapılmıştır. Bakla tohumları, içi toprakla dolu dikdörtgen şeklindeki plastik küvetlerde 3-4 cm derinliğine ekilerek, boyları yaklaşık 10 cm'ye ulaşan bitkiler av üretiminde kullanılmak üzere yaprakbiti üretim odasına aktarılmıştır.



Resim 3.1. Konukçu bitki olarak bakla bitkisinin üretimi

3.1.2. Yaprakbiti Üretimi

Yaprakbiti üretim çalışmaları $22\pm1^{\circ}\text{C}$ ' de, % 60-70 orantılı nem koşullarına sahip uzun gün aydınlatmalı (16-8) diğer bir odada yapılmıştır. Doğadaki bakla bitkileri üzerinden toplanan bakla yaprak biti *Aphis fabae* (Blanchard), bakla bitkisi üzerine salınarak ilk bulaşma sağlanmıştır. Bakla bitkisi ve *A. fabae* üretimine, deneme süresince devam edilmiştir.



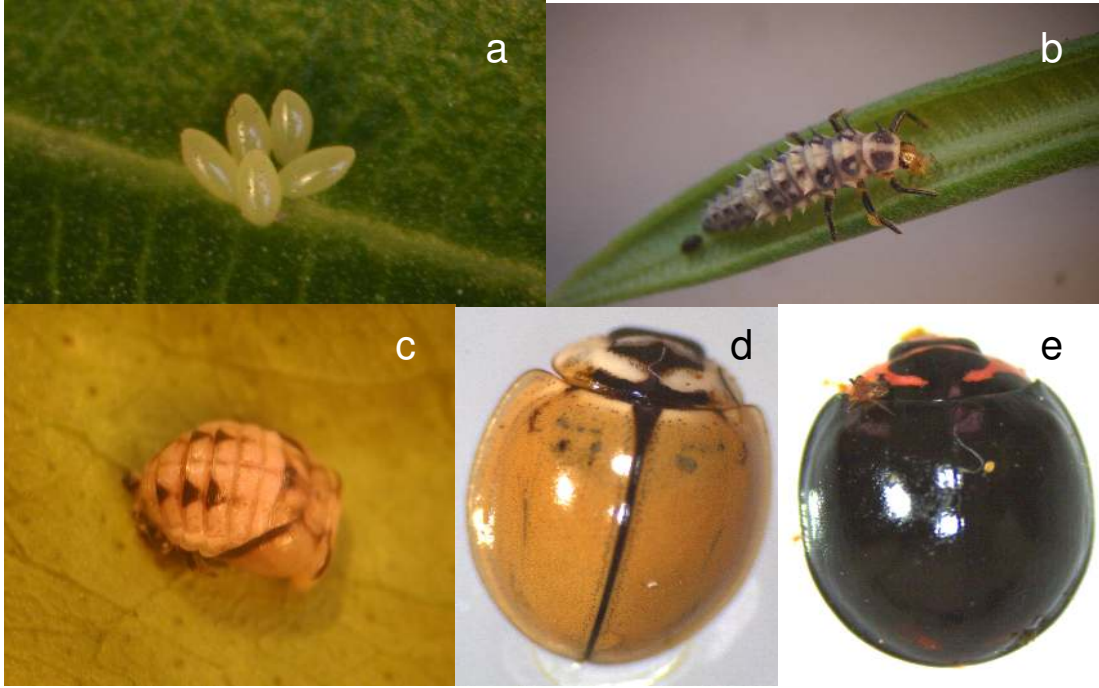
Resim 3.2. *Aphis fabae*'nin bakla bitkisi üzerinde üretimi

3.1.3. *Cheilomenes propinqua* Üretimi

Doğadan toplanan ergin bireyler 20 cm çapında, 30 cm yüksekliğinde ağzı tül ile kaplı kavanozlara alınmış, içine tülbent parçaları yerleştirerek erginlerin yumurta bırakmaları sağlanmıştır. Avcı üretimi, $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, %60-70 orantılı nem ve günde 16 saat aydınlatma periyoduna sahip iklim odasında, deneme sonuna kadar devam etmiştir.



Resim 3.3. Doğadan toplanan erginlerin beslenip, yumurta vermeleri sağlanan 20x30 cm ebadındaki kavanoz



Resim 3.4. Avcı böcek *Cheilomenes propinqua*'nın yumurta (a), larva (b), pupa (c) ve ergin dönemleri (d,e)

3.2. Farklı Sıcaklıklarda *Cheilomenes propinqua*'nın Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Süreleri ve Ölüm Oranlarının Belirlenmesi

Bu amaçla, 25°C'deki iklim odasında üretilen *C. propinqua*'nın yumurtalarından elde edilen erginlerle deneme başlatılmıştır. Günde 1 kez yapılan kontrollerle, tülbent parçaları üzerine bırakılan 0-24 saatlik yumurtalar su ile ıslatılmış yumuşak bir fırça yardımıyla alınmış, her bir sıcaklık için 50 adetten toplam 300 yumurta, içinde kurutma kağıdı bulunan 9 cm çapında, 2 cm yüksekliğindeki cam petrilere aktararak üzeri tül ile kapatılmıştır. Günlük olarak aynı saatlerde kontrol edilen yumurtalardan çıkan larvalardan 30 adedi, her sıcaklık için tek tek petrilere tutularak ergin olana kadar beslenmiştir. Denemeye alınan bireyler ergin oluncaya kadar larva ve pupa dönemleri takip edilerek ölen bireyler de dahil kaydedilmişlerdir. Yumurta açılımından hemen sonra larvaların beslenmeleri için petri kaplarına yeteri kadar günlük *A. fabae* aktarılmıştır.

Deneme 3 tekerrürlü olarak kurulmuş olup, tesadüf parselleri deneme deseni uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Duncan (%5) testine göre değerlendirilmiştir.

3.3. Farklı Sıcaklıkların *Cheilomenes propinqua*'nın Preovipozisyon, Ovipozisyon ve Postovipozisyon Süreleri ile Yumurta Sayılarına Etkisinin Belirlenmesi

C. propinqua'nın preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, bıraktıkları yumurta sayıları ile dişi ve erkek ömürlerini saptamak amacıyla 3.2.'de elde edilen erginler kullanılmıştır.

Bu amaçla, pupadan yeni çıkmış *C. propinqua* erginleri 5'li gruplar halinde 12 cm çapında, 9cm yüksekliğindeki plastik kaplarda üzeri tül ile örtülü olarak tüketebileceklerinden fazla av verilerek ölünceye kadar aynı sıcaklık ve nem koşullarında tutulmuşlardır. Günde bir kez aynı saatlerde yapılan kontrollerle



Resim 3.5. Farklı sıcaklıklarda avcı böcek *Cheilomenes propinqua* erginlerinin 5'li gruplar halinde tutuldukları 12 cm çapında, 9 cm yüksekliğinde üzeri tül ile örtülü plastik kaplar

preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ve bıraktıkları yumurta sayıları belirlenmiştir. Bırakılan yumurtalar günlük sayımlarda ortamdan uzaklaştırılmıştır. Dişi başına günlük ve ömür boyu bırakılan yumurta sayısı ise, bırakılan yumurtaların, preparat sonucu tespit edilen dişi birey sayısına oranlanması sonucu belirlenmiştir.

Denemeler 15, 20, 25, 30 ve $35\pm1^{\circ}\text{C}$ (16 saat aydınlık: 8 saat karanlık) sabit, 25- $35\pm1^{\circ}\text{C}$ (12 saat aydınlık: 12 saat karanlık) değişken sıcaklıklar, $\%60\pm10$ orantılı nem koşullarına sahip iklim odalarında yapılmış olup, sonuçlar Duncan ($\%5$) testine göre değerlendirilmiştir.

3.4. Farklı Sıcaklıklarda Ergin Öncesi Dönemlerini Tamamlayarak Ergin Olan Bireylerin Aynı Sıcaklıklarda Bıraktıkları Yumurtaların Açılım Oranlarının Belirlenmesi

Bu denemede farklı sıcaklıklarda ergin öncesi dönemlerini tamamlayarak ergin olan bireylerin aynı sıcaklıklarda bıraktıkları yumurtalar kullanılmıştır. Her sıcaklıkta bırakılan ilk yumurtalar, içinde nemlendirilmiş kurutma kağıdı bulunan petri kaplarına topluca konularak, yapılan günlük gözlemler sonucu yumurtaların açılma oranları saptanmıştır. Böylece farklı sıcaklıklarda bir dölünü geçiren *C. propinqua*'nın yumurtaları üzerine, farklı sıcaklıkların etkisi saptanmıştır. Denemeye ilgili çalışmalar 15, 20, 25, 30, $35\pm1^{\circ}\text{C}$ sabit (16A:8K) ve 25- $35\pm1^{\circ}\text{C}$ değişken (12A:12K) olmak üzere altı farklı sıcaklık ve $\%60\pm10$ orantılı nem bulunan iklim dolaplarında gerçekleştirilmiştir.

3.5. Farklı Sıcaklıkların *Cheilomenes propinqua*'nın Vücut İriliklerine ve Ağırlıklarına Etkisinin Belirlenmesi

Farklı sıcaklıklarda yapılan denemelerden 3.3. bölümünde elde edilen bireyler öldükten sonra, preparatları yapılmadan önce hassas terazi ile ağırlıkları tartılıp, enleri

ve boyları stereoskopik binoküler mikroskop altında oküler mikrometre ile ölçülmüştür. Böylece farklı sıcaklıkların *C. propinqua*'nın vücut iriliğine ve ağırlığına etkisi belirlenmiştir. Elde edilen veriler Duncan (%5) testine göre değerlendirilmiştir.

3.6. Farklı Sıcaklıkların *Cheilomenes propinqua*'nın Dişi-Erkek Oranlarına Etkilerinin Belirlenmesi

Dişi-erkek oranlarının belirlenmesinde 3.3. denemesinden elde edilen erginlerden yararlanılmıştır. Dış morfolojik yapısına göre bireylerin hangilerinin dişi, hangilerinin erkek olduğu teşhis edilemediği için erginlerin Uygun (1981)'e göre genital organ preparatları yapılmıştır. Bu amaçla örnekler, yumuşatılma kaplarında bir gün süre ile bekletilmiş, daha sonra karın kısmı yukarı gelecek şekilde iken, iki iğne yardımı ile abdomenleri vücutlarından ayrılarak ve % 10'luk KOH eriyiği içerisine alınmıştır. Burada 12-24 saat bekletildikten sonra saf suya alınan abdomenler stereoskopik binoküler mikroskop altında dorsal kısmından yırtılarak kitlenmiş genital organları dışarı çıkartılarak denemelerde ölen erginlerin cinsiyetleri belirlenmiştir.

3.7. Farklı Sıcaklıklarda Gelişen *Cheilomenes propinqua*'nın Yaşam Çizelgelerinin Hazırlanması

Daha önce belirtilen 3.2 ve 3.3 bölümlerindeki denemelerden elde edilen verilerden yararlanarak farklı sıcaklıklarda *C. propinqua*'nın ayrı ayrı yaşam çizelgeleri oluşturulup, avcının gelişme ve üremesinde en uygun sıcaklık belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu amaçla Andrewartha ve Birch (1970) ve Southwood (1976)' un kullandığı $\sum l_x m_x \cdot e^{-r_m x} = 1$ formülünden faydalanılarak temel ekolojik parametre olan kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) hesaplanmıştır. Bu formülde;

$l_x = x$ yaştaki bireylerin 1' e göre canlılık oranları

m_x =günlük dişi başına bırakılan dişi yavru sayısı

e =doğal logaritma tabanı

r_m = kalıtsal üreme yeteneği

x =dişi bireylerin gün olarak yaşını ifade etmektedir.

Diğer bir parametre olan net üreme gücü (R_o), $R_o = \sum l_x \cdot m_x$ formülü ve ortalama döl süresi (T) ise Laing (1968)'e göre $T = \ln R_o / r_m$ formülü ile hesaplanmıştır.

3.8. *Cheilomenes propinqua*'nın Gelişme Eşiği, Thermal Konstant ve Teorik Döl Sayısının Hesaplanması

C. propinqua'nın gelişme eşiğini ve etkili sıcaklıklar toplamını saptamak için 15, 20, 25, 30, 35±1 °C sabit ve 25-35±1 °C değişken sıcaklıklarda yumurta döneminden ergin döneme kadar geçen süre hesaplanmıştır. Farklı sıcaklıklarda elde edilen ergin öncesi dönemlere ait gelişme süreleri ile sıcaklık değerlerine doğrusal olarak regresyon analizi uygulanarak elde edilmiş ve elde edilen $y=ax+b$ denklemi ile *C. propinqua*'nın gelişme eşiği hesaplanmıştır (Karman, 1971).

$$y=ax+b$$

$$y=1/\text{Gelişme süresi}$$

$$x=\text{sıcaklık}$$

Avcının etkili sıcaklıklar toplamı ise $t(T-C) = Th \cdot c$ formülü kullanılarak saptanmıştır (Kansu, 2000). Elde edilen değerler ve Adana ili Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınan 2006 yılına ait verileri üzerinden yapılan hesaplamalarla *C. propinqua*'nın teorik döl sayısı hesaplanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1.Üretim Çalışmaları

4.1.1. Konukçu Bitki Üretimi

Materyal ve metot bölümünde belirtildiği gibi konukçu bitki bakla (*Vicia faba*) üretiminde, deneme süresince herhangi bir sorunla karşılaşılmamıştır.

4.1.2.Yaprakbiti Üretimi

Doğadaki bakla bitkileri üzerinden toplanan bakla yaprakbiti *Aphis fabae* (Blanchard), üretim odalarında yetiştirilen bakla bitkileri üzerine salınarak kültür oluşturulmuş ve deneme süresince üretim sürdürülmüştür. Bazı dönemlerde üretim odası dışından parazitoit bulaşması olmuştur. Bu sorun temiz bakla bitkileri yeni bir odaya aktarılıp, bulaşık odadan emgi tüpü ile toplanan kanatlı yaprakbitlerin salınmasıyla, yeni kültür oluşturularak giderilmiştir.

4.1.3. *Cheilomenes propinqua* Üretimi

Doğadan toplanan avcı böcek *C. propinqua* erginleri $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, %60-70 orantılı nem ve günde 16 saat aydınlatma periyoduna sahip iklim odasında 12 cm çapında, 9 cm yüksekliğindeki plastik kap içerisinde üzeri tül ile kaplı olarak tutulmuş, bakla yaprakbiti *A. fabae* ile beslenerek yumurta vermeleri sağlanmıştır. Bu yumurtalardan elde edilen birinci döl erginlerin yumurtaları ile hem 25°C 'deki hem de diğer sabit sıcaklıklar 15, 20, 30, $35\pm1^{\circ}\text{C}$ (16A:8K) ve $25-35\pm1^{\circ}\text{C}$ (12A:12K) değişken sıcaklıkta deneme başlatılmıştır. Deneme süresince 25°C 'de avcı böcek üretimi sürdürülmüştür.

4.2. Farklı Sıcaklıklarda Gelişen *Cheilomenes propinqua*'nın Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Süreleri ve Ölüm Oranlarına Etkileri

Materyal metot bölümünde belirtilen çalışmalarla elde edilen *C. propinqua*'nın ergin öncesi dönemlerinin farklı sıcaklıklarda gelişme süreleri Çizelge 4.1 ile Şekil 4.1'de ve ölüm oranları ise Çizelge 4.2 ile Şekil 4.2'de ayrı ayrı verilmiştir.

Çizelge 4.1 incelendiğinde avcı böceğin ergin öncesi dönemlerinde ve toplamda sıcaklığa bağlı olarak gelişme süreleri azalmıştır. Ergin öncesi tüm dönemlere bakıldığında en uzun süre pupa döneminde yaşanmıştır.

Embriyo gelişme süresi sıcaklık artışı ile kısalmış olup, yumurta ve larva 1 dönemine yapılan istatistiki analiz (Duncan %5) sonucunda, 25°C ile 25-35°C değişken sıcaklık ve 30°C ile 35°C sıcaklıklar arasında istatistiki olarak fark bulunmazken, 15°C ve 20°C'ler hem kendi aralarında hem de diğer iki sıcaklıklar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Yumurta açılım süresi en kısa 30°C'de 1.73 gün iken, en uzun 15°C'de 7.65 gün olarak tespit edilmiştir.

Birinci larva döneminde de en kısa 30°C'de 1.12gün, 15°C'de 6.85 gün olarak belirlenmiştir.

İkinci larva ve üçüncü larva dönemlerinde 25, 30, 35 ve 25-35°C sıcaklıklar istatistiki açıdan aynı bulunurken, 15°C ve 20°C ise birbirinden ve diğer sıcaklıklardan farklı bulunmuştur.

Dördüncü larva döneminde ise, 35 ve 25-35°C sıcaklıklar ile 25 ve 30°C'ler aynı, 15 ve 20°C 'ler ise birbirinden ve diğer sıcaklıklardan farklı bulunmuşlardır.

Pupa dönemine uygulanan istatistiki analiz sonucu, 30°C değişken sıcaklık 25-35°C ve 25°C ile aynı, diğer üç sıcaklıkla farklı bulunmuştur. Toplam pupa süresi en kısa 35°C, en uzun 15°C'de görülmüştür.

Toplam gelişme süresine uygulanan istatistiki analiz sonuçları değerlendirildiğinde, 25°C ve 25-35°C sıcaklıklar birbirleriyle aynı, diğer tüm sıcaklıklar ise birbirinden farklı bulunmuştur.

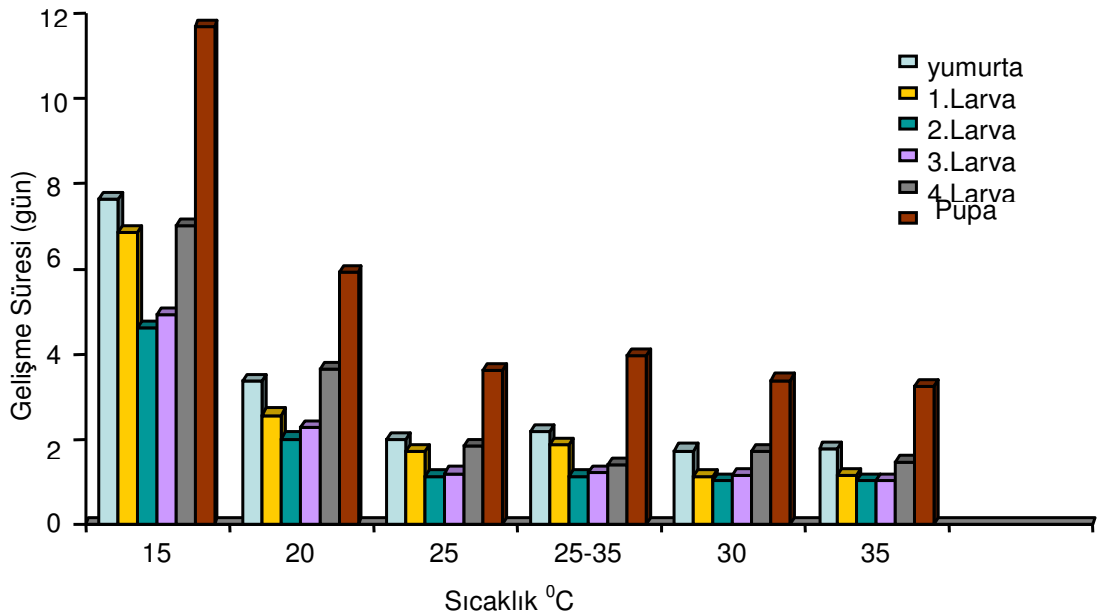
Çizelge 4.1. *Cheilomenes propinqua*'nın farklı sıcaklıklar ve %60±10 orantılı nem koşullarında *Aphis fabae* üzerinde ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri (gün)

Sıcaklık °C	Yumurta	Larva 1	Larva 2	Larva 3	Larva 4	Pupa	Toplam
15±1	7.65±.13d* (n:150)	6.85±0.14d (n:114)	4.60±0.10 c (n:80)	4.93±0.14 c (n:68)	7.00±0.1 e (n:60)	11.68±0.16 e (n:59)	44.06±0.37 e (n:51)
20±1	3.37±0.05 c (n:152)	2.57±0.06 c (n:90)	2.01±0.07 b (n:84)	2.28±0.81 b (n:77)	3.65±0.12 d (n:70)	5.93±0.07 d (n:67)	19.80±0.14 d (n:65)
25±1	2.00±0.00 b (n:150)	1.70±0.05 b (n:120)	.13±0.03 a (n:106)	1.20±0.40 a (n:106)	1.83±0.43 c (n:101)	3.61±0.06 b (n:97)	11.82±0.10 c (n:94)
30±1	1.73±0.04 a (n:154)	1.12±0.03 a (n:96)	1.02±0.01 a (n:83)	1.16±0.42 a (n:80)	1.72±0.10 bc (n:78)	3.38±0.06 ab (n:76)	10.72±0.23 b (n:73)
25-35±1	2.18±0.04 b (n:159)	1.87±0.04 b (n:90)	1.12±0.04 a (n:86)	1.22±0.53 a (n:78)	1.41±0.09 a (n:71)	3.97±0.02 c (n:70)	12.07±0.15 c (n:68)
35±1	1.77±0.06 a (n:278)	1.16±0.05 a (n:70)	1.04±0.03 a (n:48)	1.02±0.02 a (n:46)	1.47±0.09 ab (n:46)	3.24±0.71 a (n:42)	9.75±0.14 a (n:37)

*Sütunlar yukarıdan aşağı incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar Duncan (%5) testine göre istatistikî olarak farklı değildir.

Ergin öncesi toplam gelişme süresi en kısa 35°C’de 9.75 gün, en uzun 15°C’de 44.06 gün olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlardan sıcaklık artışının, ergin öncesi gelişme sürelerini önemli ölçüde kısalttığı görülmektedir. Benzer olarak Okrouhla ve arkadaşları (1983), *Cheilomenes sulphurea* (Ol.) yumurtadan ergin olana kadar gelişme süreleri 20, 25 ve 28°C’lerde sırasıyla ortalama 30.7, 19.8 ve 15.7 gün; Yiğit ve Uygun (1986), *Stethorus punctillum* Weise’un 20, 25 ve 30°C’de ergin öncesi gelişme sürelerini sırasıyla 29.64, 16.96 ve 12.29 gün olarak tespit etmişlerdir. Simmons ve. Legaspi (2006), *Delphastus catalinae*’nın farklı sıcaklıklar 22, 26 ve 30 °C’lerde yaptıkları çalışmalarda ise sıcaklıkların 22’de 30 °C’ye yükselmesiyle ergin öncesi dönemin, yumurtadan pupaya 24’den 15 güne azaldığı sonucunu elde etmişlerdir.

Toplam gelişme sürelerine bakıldığında, avcı böceğin tüm sıcaklıklarda gelişimini tamamladığı görülmüştür. Bu da *C. propinqua*’nın gelişimi için gerekli sıcaklık aralığının geniş olduğu kanaatine varılmıştır.



Şekil 4.1. *Cheilomenes propinqua*’nın farklı sıcaklıklarda %60 ±10 orantılı nem koşullarında *Aphis fabae* üzerinde ergin öncesi dönemlerine ait gelişme süreleri (gün)

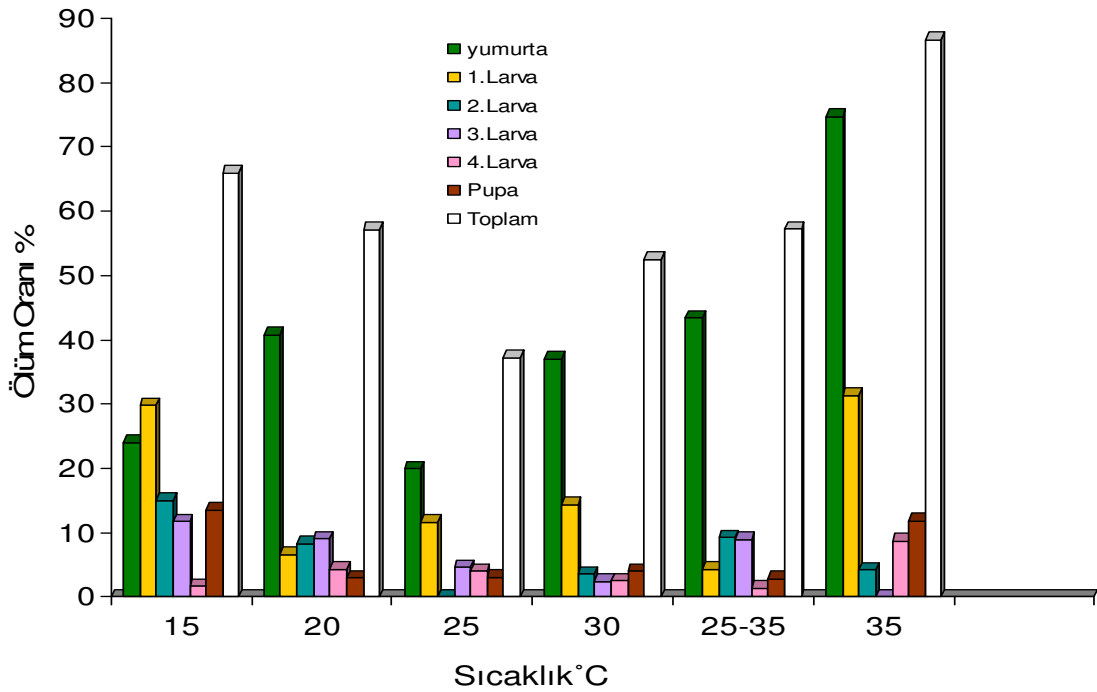
Denemeye alınan bireylerin gelişme dönemleri takip edilirken değişik dönemlerde görülen ölümler ayrı ayrı kaydedilmiş, her dönem için ölüm oranları ortaya çıkarılmıştır (Çizelge 4.2, Şekil 4.2).

Çizelge 4.2’de denemeye alınan bireylerin değişik dönemlerdeki ölüm oranlarına bakıldığı zaman yumurta döneminde görülen ölüm oranı en yüksek %72.3 ile 35°C’ de, en düşük %21.1 ile 20°C’dedir. Larva dönemlerinde en fazla ölüm birinci dönemde görülmüş, en yüksek ölüm %31.4 ile 35°C’de ve %29.8 ile 15°C’de olmuştur.

Toplamda en yüksek ölüm 35°C’de %87.6 ve 15°C’de % 75.0, en az ölüm ise 25-35±1’de %28.4 olarak tespit edilmiştir. Benzer sonuçlar, Pervez ve Omkar (2004), bir coccinellid *Propylea dissecta* (Mulsant)’nın yumurta canlılığının ekstrem derecelerde önemli oranda düştüğü, birinci dönem larva ölümleri 20 ve 30°C arasındaki sıcaklıklarda en hassas bulunduğunu, prepupa dönemlerinde en az ölüm görüldüğünü, yumurta ölümlerinin ise en fazla 35°C’de olduğunu bildirmişlerdir. Naranjo ve ark. (1990), *Scymnus frontalis* (Coleoptera: Coccinellidae)’in canlılığının 26.2°C’lerde en yüksek, 15°C’de ise en düşük bulunduğı ve bu sıcaklıkta yumurta ve birinci dönem larva ölümlerinin en fazla olduğunu kaydetmişlerdir.

Çizelge 4.2. Farklı sıcaklıklar ve %60±10 orantılı nem koşullarında *Aphis fabae* üzerinde gelişen *Cheilomenes propinqua*'nın ergin öncesi dönemlerinin ölüm oranları(%)

Sıcaklıklar °C	Yumurta	Larva 1	Larva 2	Larva 3	Larva 4	Prepupa+Pupa	Toplam
15±1	28.0 (n:150)	29.8 (n:114)	15 (n:80)	11.7 (n:68)	1.6 (n:60)	13.5 (n:59)	75.0 (n:51)
20±1	21.1 (n:152)	6.6 (n:90)	8.3 (n:84)	9.1 (n:77)	4.3 (n:70)	2.9 (n:67)	56.7 (n:65)
25±1	28.6 (n:150)	11.6 (n:120)	0 (n:106)	4.7 (n:106)	3.9 (n:101)	3.1 (n:97)	53.5 (n:94)
30±1	46.7 (n:154)	13.5 (n:96)	3.6 (n:83)	2.5 (n:80)	2.5 (n:78)	3.9 (n:76)	54.0 (n:73)
25-35±1	36.5 (n:159)	4.4 (n:90)	9.3 (n:86)	8.9 (n:78)	1.4 (n:71)	2.8 (n:70)	28.4 (n:68)
35±1	72.3 (n:278)	31.4 (n:70)	4.2 (n:48)	0 (n:46)	8.7 (n:46)	11.9 (n:42)	87.6 (n:37)



Şekil 4.2. *Cheilomenes propinqua*'nın farklı sıcaklıklarda %60±10 orantılı nem koşullarında *Aphis fabae* üzerinde ergin öncesi dönemlerine ait ölüm oranları (%)

4.3. Farklı Sıcaklıkların *Cheilomenes propinqua*'nın Preovipozisyon, Ovipozisyon ve Postovipozisyon Süreleri ile Yumurta Sayılarına ve Dişi ile Erkek Ömrüne Etkileri

Pupadan yeni çıkmış *C. propinqua* erginleri farklı sıcaklıklara ayarlı iklim odalarında 5'li gruplar halinde 12 cm çapında, 9 cm yüksekliğindeki plastik kaplarda üzeri tül ile örtülü olarak, tüketebileceklerinden fazla av verilerek ölünceye kadar tutulmuşlar, günde bir kez aynı saatlerde kontrolleri yapılmıştır. Dişi bireylerin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri Duncan(%5) testine göre değerlendirilip sonuçları Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3 incelendiğinde, 15°C'de yumurta elde edilememiştir. Diğer sıcaklıklarda preovipozisyon süreleri 20°C sıcaklık hariç, Duncan(%5) testine göre istatistiki olarak farklı bulunmamıştır. En kısa preovipozisyon süresi 30°C'de 1.2 gün, en uzun süre 20°C'de 9.3 gün olarak tespit edilmiştir. M'Hamed ve Chemseddine

Çizelge 4.3. *Cheilomenes propinqua*'nın farklı sıcaklıklardaki preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile dişi ve erkek ömrü (gün)

Sıcaklıklar °C	n	Preovipozisyon	Ovipozisyon	Postovipozisyon	Dişi Ömrü	Erkek Ömrü
15±1	33	Yumurta bırakılmadı.			73.1 bc	78.2 b
20±1	35	9.3± 2.17b	75.3±6.16c	14.6±2.69c	105.9 d	104.0 c
25±1	47	2.4± 0.13a	69.4±3.10c	11.7±1.95bc	88.3 c	83.7 bc
25-35±1	35	2.3± 0.38a	71.1±3.71c	7.0±0.78ab	85.1 c	69.3 b
30±1	35	1.2± 0.36a	41.9±3.0b	5.0±0.69a	66.6 b	73.5 b
35±1	22	3.6±1.67a	19.4±1.36a	7.3±0.84ab	23.6 a	17.6 a

Sütunlar yukarıdan aşağı incelendiğinde aynı harfi içeren değerler Duncan (%5) testine göre istatistiki olarak farklı değildir.

(2001), *Pullus mediterraneus* (Col., Coccinellidae)'un Preovipozisyon süresinin 15°C'de 23.75 gün ve 35°C'de 3.47 gün olduğunu, Öncüler (1983), *Chilocorus bipustulatus*'un 25°C'deki preovipozisyon süresinin 13.16 gün olduğunu bildirmişlerdir.

Ovipozisyon dönemlerinin analizi sonucunda 20, 25°C sabit ve 25-35°C değişken sıcaklıklar arasında fark bulunmazken 30°C ve 35°C'ler hem kendi aralarında hem de diğer sıcaklıklardan farklı bulunmuşlardır. En uzun ovipozisyon süresi 75.3 gün ile 20°C'de görülürken, en kısa süre 35°C'de 19,4 gün olarak kaydedilmiştir. Miller (1992), *Hipodamia convergens*'in ovipozisyon süresinin 17°C'de 51.9 gün, 33°C'de 11.4 gün; Öncüler (1983), *Chilocorus bipustulatus*'un 25 °C'deki ovipozisyon süresini 73.6 olarak bulmuşlardır.

Postovipozisyon süreleri incelendiğinde, 20°C ve 25°C'ler arasında Duncan testine göre farklılık yokken, 20°C diğer sıcaklıklara göre farklı bulunmuştur. Diğer taraftan değişken sıcaklık 25-35°C ile 25 ve 35°C'ler bir grup oluştururken 25-35°C, 30 ve 35°C'ler diğer grubu oluşturmuşlardır. Postovipozisyon süresi 14.6 günle en uzun 20°C'de, en kısa 5.0 günle 30°C' de görülmüştür. Öncüler (1983), *Chilocorus bipustulatus*'un postovipozisyon süresini 25 °C'de 6.66 gün olarak bulmuştur. Yine Çizelge 4.3 incelendiğinde, sıcaklığın artışı ile hem dişi hem de erkek ömrü kısalmıştır.

En uzun dişi ömrü 105.9 gün ile 20°C'de olmuş, bunu sırasıyla azalarak 25, 25-35, 15, 30 ve 35°C'ler izlemiştir. 35°C ile diğer sıcaklıklar arasında fark önemli bulunmuştur. Erkek ömrü ise en uzun yine 20°C'de, 104.2 gün olarak tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla 25, 15, 30, 25-35 ve 35°C'ler izlemiştir. 35°C ve 20°C'ler hariç diğer sıcaklıklar arasında fark bulunmamıştır. Veeravel ve Baskaran (1996), *Coccinella transversalis* ve *Menochilus sexmaculatus*'un erginlerinin ömrünün 24 °C'de, (18, 30 ve 36 °C'lere göre) en uzun olduğunu; erginler arasında dişilerin daha uzun yaşadıklarını bildirmişlerdir.

Farklı sıcaklıklarda bulunan erginlerin dişi bireylerinin bıraktıkları toplam ve günlük yumurta adedi Çizelge 4. 4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4 incelendiğinde, günlük bırakılan yumurta sayısı en fazla 17.6, toplam 1233.6 adet olarak 25°C’de belirlenmiştir. 15°C’de bulunan erginlerden yumurta elde edilememiş, 35°C’de ise bırakılan yumurtalar açılmamıştır. Stathas-GJ (2000), *Rhyzobius lophanthae*’nin laboratuvar şartlarında en fazla yumurtanın 25°C’de 633.7 adet konulduğunu; Nar (2001), *R. lophanthae* Blaisdell’nin bir dişinin yaşamı boyunca en fazla yumurtayı 680.2 adet olarak 25°C’de verdiğini; Ahmad Pervez ve Omkar (2004), benzer bir çalışmada *Propylea dissecta* (Mulsant)’nın günlük 35.15 adet ve en fazla ömür boyu toplam 952.54 adet yumurtanın elde edildiği sıcaklığın 27°C olduğunu kaydetmişlerdir.

Çizelge 4.4. Farklı sıcaklıklarda *Cheilomenes propinqua*’nın bıraktığı toplam ve günlük yumurta adedi

Sıcaklık°C	n	Yumurta Sayısı (Adet)	
		Dişi/Gün	Toplam/Dişi
15±1	33	Yumurta bırakılmadı.	
20±1	35	5,4	463,6
25±1	47	17,6	1233,6
25-35±1	35	7,7	550,8
30±1	35	14,2	627,3
35±1	22	4,9	93,6

4.4. Farklı Sıcaklıklarda Ergin Öncesi Dönemlerini Tamamlayarak Ergin Olan *Cheilomenes propinqua*'nın Aynı Sıcaklıklarda Bıraktıkları Yumurtaların Açılım Oranları

C. propinqua'nın 20, 25, 30±1°C sabit ve 25-35±1°C değişken sıcaklıklarda ve %60±10 orantılı nem koşullarında ergin öncesi dönemlerini tamamlayarak ergin olan bireylerin aynı sıcaklıklarda bıraktıkları yumurtalar kullanılmıştır. Her sıcaklıkta ergin bireylerin bırakmış olduğu yumurtalar, içinde nemlendirilmiş kurutma kağıdı bulunan petri kaplarına topluca konulup, yapılan günlük gözlemlerle yumurtaların açılma oranları saptanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler değerlendirilmiş, farklı sıcaklıkların yumurta açılımına etkisi Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı sıcaklıklarda ergin öncesi dönemlerini tamamlayarak ergin olan bireylerin aynı sıcaklıklarda bıraktıkları yumurtaların açılım oranları (%)

Sıcaklık°C	Toplam Yumurta (adet)	Açılım Oranı (%)
20±1	105	88.5
25±1	100	89.0
25-35±1	138	67.4
30±1	103	87.3
35±1	205	0

Çizelge 4.5 incelendiğinde, 35°C'de bırakılan yumurtalarda açılım olmamış, 20°C, 25°C ve 30°C'lerde sırasıyla % 88.5, % 89.0 ve % 87.3 gibi yüksek oranlarda açılma görülürken, 25-35°C değişken sıcaklıkta bu oran %67.4 olarak gerçekleşmiştir. Bunun yanı sıra 15°C'de gelişen erginler hiç yumurta bırakmamışlardır. Deneme sırasında 35°C'de tutulan 5'li gruplardan birinin tamamen dişilerden oluşmasına rağmen yumurta verdikleri, fakat bu yumurtaların açılmadıkları gözlenmiştir. Benzer bir sonuç Tawfik ve ark. (1974), *Scymnus interruptus*'un farklı

sıcaklıklardaki çalışmalarında çiftleşmemiş dişilerin de yumurta verebilme yeteneğine sahip olduklarını ve döllenmemiş yumurtaların açılmadığını belirlemişlerdir.

4.5. Farklı Sıcaklıkların *Cheilomenes propinqua* Erginlerinin Vücut İrilikleri ve Ağırlıklarına Etkileri

Deneme süresince ölen ergin bireylerin preparatları yapılmadan önce hassas terazi ile günlük olarak ağırlıkları tartılıp, enleri ve boyları stereoskopik binoküler mikroskop ile ölçülüp kaydedildikten sonra farklı sıcaklıkların avcı böceğin vücut iriliğine ve ağırlığına etkisini bulmak amacıyla Duncan (%5) testine göre analiz yapılmıştır. Farklı sıcaklıkların dişi ve erkeklerde meydana getirdiği farklı ağırlık ve vücut iriliği Çizelge 4. 6'da verilmiştir. Çizelge 6 incelendiğinde, 15°C hariç sıcaklıkların artışıyla ergin vücutlarının küçüldüğü görülmektedir. Özellikle 25-35°C'de hem dişi hem de erkeklerde en küçük bireyler oluşmuştur.

Dişi bireylerin vücut iriliklerinde 20, 25-35°C ve 35°C'ler arasında istatistiki olarak fark bulunurken, diğer sıcaklıklar 15, 25 ve 30°C'ler hem 20°C hem de 25°C ile ortak grup oluşturmuştur. Dişi bireylerin vücut ağırlıkları da sıcaklık farkından etkilenmişlerdir. Sabit sıcaklıklar 20, 25 ve 35°C'lerde gelişen dişilerin ağırlıkları istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Değişken sıcaklık 25-35°C ile sabit sıcaklık 15°C'de gelişen dişilerin ağırlıkları ortak grup oluşturmuştur. Diğer sıcaklıklar 30°C ve 35°C'ler kendi aralarında bir grup oluşturmuştur.

Erkek bireylerde ise benzer sonuçlar elde edilmiş, vücut iriliklerinde en-boy ölçümleri 15, 20, 25-35 ve 35°C'ler arasında Duncan (%5) testine göre istatistiki olarak fark bulunmuştur. Diğer taraftan 25 ve 35°C'ler ile 20 ve 30°C'ler kendi aralarında bir grup oluşturmuşlardır. Erkek bireylerin vücut ağırlıkları ise 15, 20, 25-35 ve 30°C'ler istatistiki olarak ortak grup oluştururken, 25 ve 35°C'ler hem birbirlerinden hem de diğer gruplardan farklı bulunmuşlardır. Bütün sıcaklıklarda dişiler daha iri ve daha ağır yapıda oluşmuşlardır. En iri dişi ve erkek 20°C'de, en ufak dişi ve erkek bireyler 25-35°C'de gelişmişlerdir.

Çizelge 4.6. Farklı Sıcaklıklar ve %60±10 orantılı nem koşullarında *Cheilomenes propinqua*'nın dişi ve erkek bireylerinin en x boy(mm²) ve ağırlık(g) değerleri

Sıcaklık °C	Dişi			Erkek		
	n	En xBoy (mm ²)	Ağırlık (g)	n	En xBoy (mm ²)	Ağırlık (g)
15±1	33	13.51±0.38 bc*	0.00376±0.00025 bc	19	11.63±0.28 c	0.00313±0.00029b
20±1	35	14.65±0.56 c	0.00411±0.00015 c	20	13.50±0.61 d	0.00306±0.00009 b
25±1	47	13.60±0.31bc	0.00529±0.00033 d	33	11.16±0.25 bc	0.00405±0.00027 c
25-35±1	35	8.72±0.29 a	0.00380±0.00021 bc	18	6.59±0.25 a	0.00262±0.00014 b
30±1	35	13.80±0.49 bc	0.00330±0.00016 ab	20	12.2±0.66 cd	0.00278±0.00019 b
35±1	22	12.52±0.82 b	0.00277±0.00018 a	16	10.09±0.79 b	0.00188±0.00015 a

* Aynı sütun içinde aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki fark Duncan testine göre istatistiki olarak önemli değildir. (P=0.05)

Benzer çalışmalar Katsarou ve ark. (2004), *Hippodamia convergens* ve *Coccinella septempunctata*'nın bazı biyolojik özelliklerinin araştırıldığı farklı sıcaklıklar 14, 17, 20 ve 23°C'lerde av olarak *Myzus persica nicotianae*'nin kullanıldığı çalışmada en ağır ve iri bireyler 17 ve 20°C'lerde elde edilmiştir.

4.6. Farklı Sıcaklıkların *Cheilomenes propinqua*'nın Dişi-Erkek Oranlarına Etkileri

Farklı sıcaklıklarda gelişen avcı böceğin dişi- erkek oranı her sıcaklık için farklı bulunmuş, elde edilen bulgular Çizelge 4.7.de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı sıcaklıklarda ergin öncesi dönemlerini tamamlayan *Cheilomenes propinqua* erginlerinin cinsiyet oranı(%)

Cinsiyet Oranı (%)			
Sıcaklık °C	n	Erkek	Dişi
15±1	52	36.5	63.5
20±1	55	22.3	77.7
25±1	80	41.3	58.7
25-35±1	53	33.9	66.1
30±1	55	44.4	63.5
35±1	38	42.1	57.9

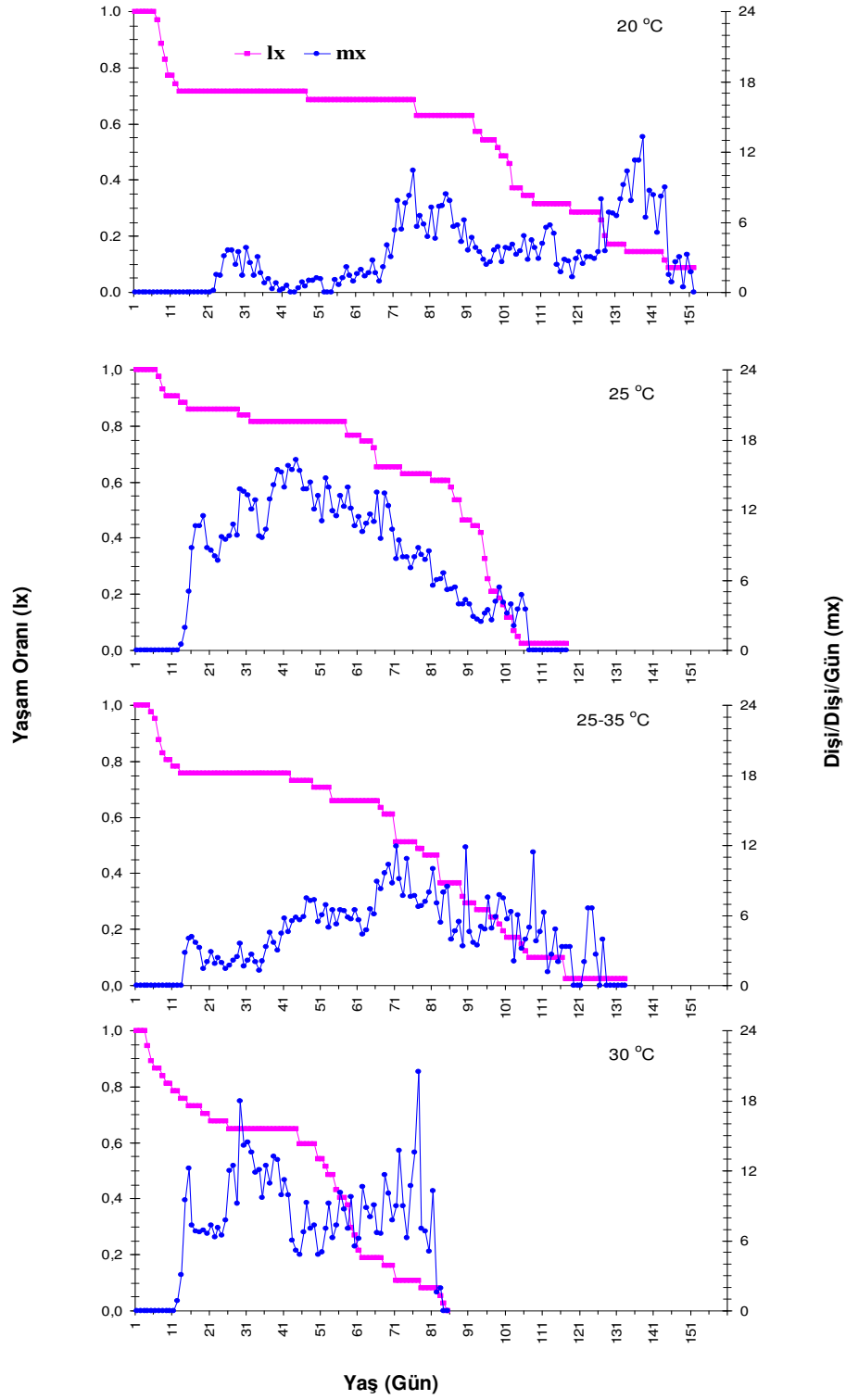
Çizelge 4.7 incelendiğinde, bütün sıcaklıklarda dişi oranının daha fazla olduğu görülmektedir. Dişilerin erkek bireylere oranının en yüksek olduğu sıcaklık 25-35°C olarak tespit edilmiştir. 15°C ve 35°C'ler dişi oranı yüksek görünmesine rağmen 15°C'de yumurta bırakılmamış, 35°C'de ise bırakılan yumurtalar açılmamıştır. Diğer sıcaklıklardan 20°C ve 30°C'lerde dişi oranı %63.5 iken 25°C'de bu oran %58.7 olmuştur. Bellows ve ark.(1992), *Clitostethus arcuatus*'un dişi:erkek oranını bu

çalışmadan farklı olarak 1:1 bulmuşlar, yine Uygun ve Atlıhan (2000), *Scymnus levallianti*'nin cinsiyet oranının 1:1 olduğunu bildirmişlerdir. Dış morfolojik yapısına göre bireylerin hangilerinin dişi, hangilerinin erkek olduğu teşhis edilemediği için erginlerin Uygun (1981)'e göre preparatları yapılmıştır.

4.7. Farklı Sıcaklıklarda Gelişen *Cheilomenes propinqua*'nın Yaşam Çizelgeleri

Farklı sıcaklıklarda *C. propinqua*'nın ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri ve ölüm oranları ile farklı sıcaklıkların *C. propinqua*'nın preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile yumurta sayılarına etkisi denemelerden elde edilen verilerden yararlanarak avcı böceğin her sıcaklık derecesi için ayrı ayrı yaşam çizelgeleri hazırlanmıştır. Bu verilere göre *C. propinqua*'nın yaşam eğrisi ile bıraktığı günlük dişi yavru sayıları belirlenmiştir. (Şekil 4.3) (Ek Çizelge 1, 2, 3, 4) .

Şekil 4.3 incelendiğinde, ergin öncesi ölüm en fazla 30°C'de görülmüştür. Ergin döneme ulaşan bireylerde erken ölüm yine 30°C'de yaşanmıştır. Sıcaklıklara göre en uzun ömür 20°C'de 157 gün, 25°C'de 116 gün, 25-35°C'de 132 gün ve 30°C'de 84 gün olarak kaydedilmiştir. Dişi bireyler 20°C'de 22. günde, 25°C'de 13. günde, 25-35°C'de 14. günde ve 30°C'de 12. günde yumurta koymaya başlamışlardır. Ovipozisyon süreleri ise yine sıcaklıklara göre sırasıyla en uzun 131, 94, 114 ve 73 gün sürdüğü görülmektedir. Avcı böcek *C. propinqua*'nın yumurtlamaya başlama süresi sıcaklığın artmasıyla birlikte kısalmıştır. Yine Şekil 4.3 ve ek çizelgeler incelendiğinde farklı sıcaklıklarda ovipozisyonun bitiminden kısa bir süre sonra avcı böceğin ömrünü tamamladığı görülmektedir. Popülasyon gelişimini etkileyen diğer bir faktör, yumurta miktarının önemli bölümünün erken bırakılmasıdır. Sıcaklıklar bu yönden incelendiğinde, 20°C'de bulunan dişilerin ovipozisyon başlangıcından 101. güne kadar, 25°C'de bulunan dişilerin 49. güne kadar, 25-35°C'de bulunan dişilerin 72. güne kadar, 30°C'de bulunan dişilerin 45. güne kadar yumurtalarının %50'sini bıraktıkları görülmektedir.



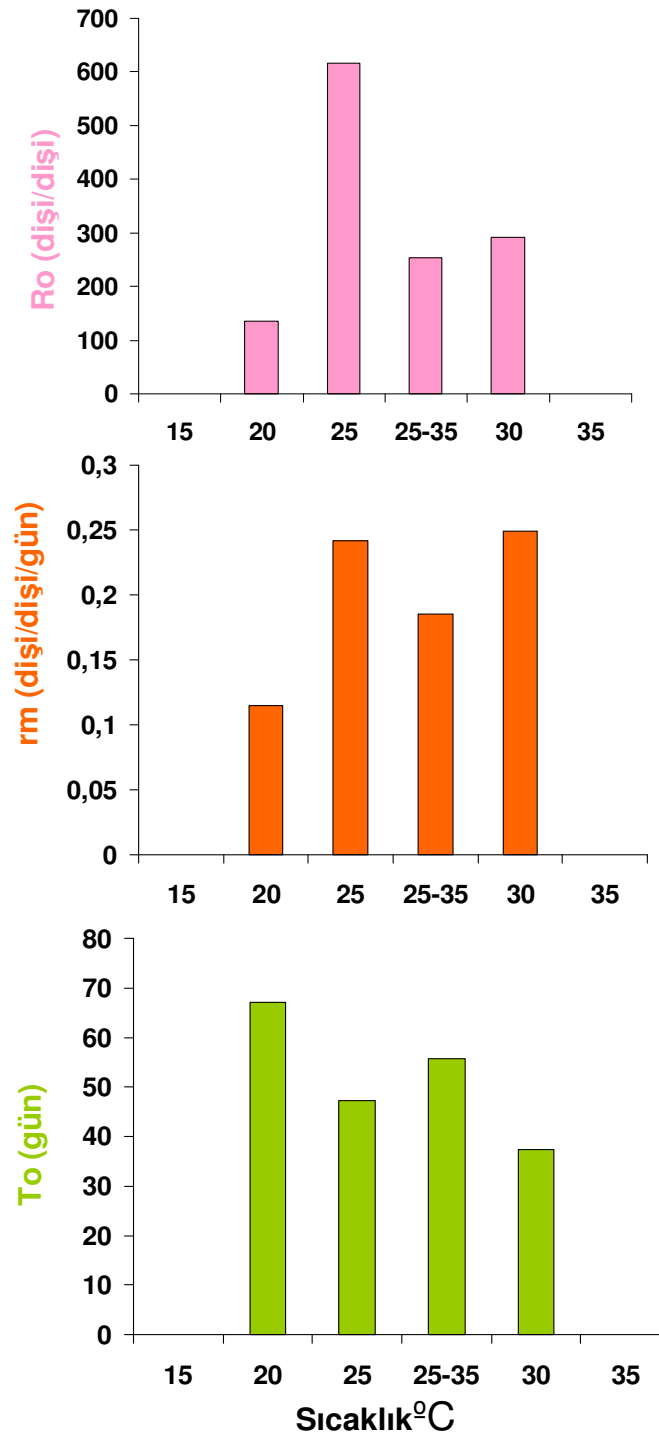
Şekil 4.3. *Cheilomenes propinqua*'nın farklı sıcaklıklarda yaşam eğrileri ve bıraktığı ortalama dişi yavru sayıları

Yaşam çizelgelerinden elde edilen verilerden yararlanarak avcı böceğin hangi sıcaklık derecesinde daha iyi geliştiğini ve ürediğini belirlemek için “net üreme gücü (Ro)”, “kalıtsal üreme yeteneği (r_m)” ve “ortalama döl süresi (To)” hesaplanarak sonuçları Çizelge 4. 8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Değişik sıcaklıklarda gelişen *Cheilomenes propinqua*’nın net üreme gücü (Ro), kalıtsal üreme yeteneği (r_m) ve ortalama döl süresi (To)

Sıcaklık°C	Ro(dişi/dişi)	r_m (dişi/dişi/gün)	To(gün)
15±1	Yumurta elde edilemedi.		
20±1	135.7	0.115	67.0
25±1	615.5	0.242	47.3
25-35±1	252.8	0.185	55.7
30±1	292.0	0.249	37.3
35±1	Bırakılan yumurtalar açılmadı.		

Çizelge 4.8 ve Şekil 4.4 incelendiğinde, bir dişinin ovipozisyon süresince bıraktığı toplam dişi yavru sayısını gösteren parametre, net üreme gücü (Ro), 25°C’de gelişen bireylerde 615.5 ile en yüksek bulunmuştur. Bu değer azalarak 30°C’de 292.0, 25-35 °C’de 252.8 ve 20°C’de 135.7 olarak ortaya çıkmıştır. En fazla yumurta 25°C’de, en az yumurta 20°C’de bırakılmıştır. Ortalama döl süresi (To) 20°C’de gelişen bireylerde 67.0 gün ile en uzun, 30°C’de ise 37.3 ile en kısa olurken; 25°C’de 47.3, 25-35°C değişken sıcaklıkta 55.7 olarak bulunmuştur. Popülasyon artışını gösteren en önemli kriterlerden biri olan kalıtsal üreme yeteneği (r_m) ise, en yüksek 25°C ve 30°C’de, en düşük 20°C’de olmuştur.

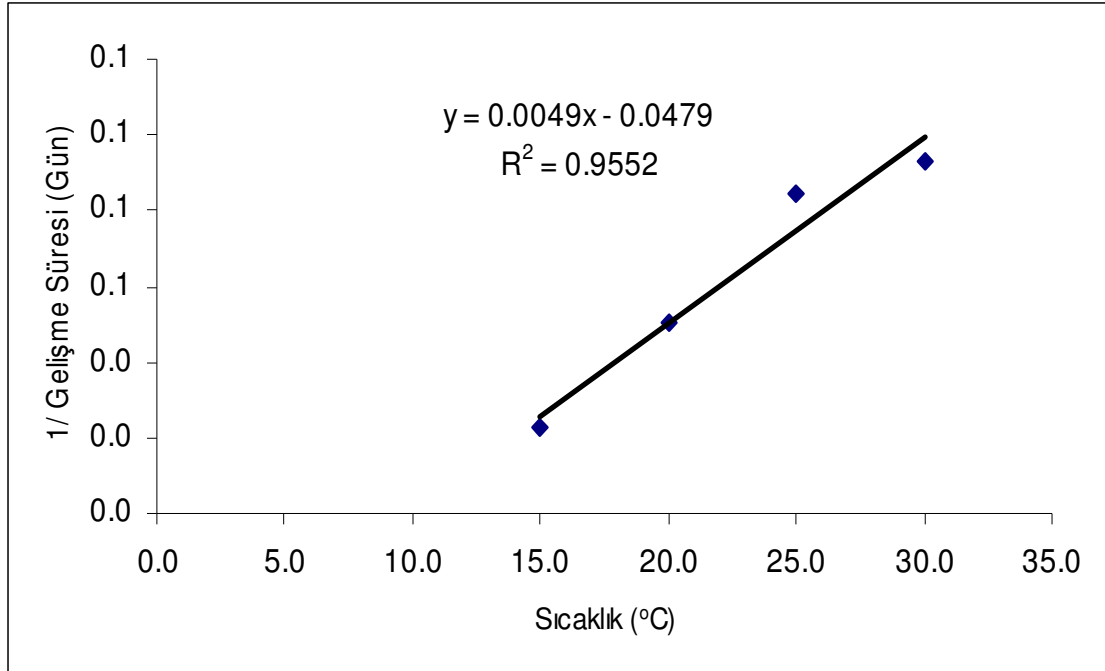


Şekil 4.4. *Cheilomenes propinqua*'nın net üreme gücü (R_o), kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) ve ortalama döl süresi (T_o) değerlerinin sıcaklıklara göre değişimi

Bu sonuçlardan ergin öncesi dönemlerinin gelişme sürelerinin kısa, ölüm oranlarının düşük, ergin yaşam sürelerinin uzun, bıraktıkları yumurta sayılarının daha çok, cinsiyet oranlarının dişi lehine olduğu, daha ağır ve iri vücutlu bireylerin geliştiği, net üreme gücü (R_o)'ın 615.5, aynı zamanda kalıtsal üreme yeteneği (r_m)'in en fazla olduğu 25°C'de elde edildiği ve yine aynı sıcaklıkta ortalama döl süresi (T_o)'nin de 47,3 bulunduğu göz önüne alınacak olursa avcı böcek *Cheilomenes propinqua*'nın gelişmesi ve üremesi için en uygun sıcaklığın 25°C olabileceği kanısına varılmıştır. Benzer bir çalışmada Nar (2001), *Lindorus lophantae*'nin farklı sıcaklıklarda net üreme gücü (R_o), kalıtsal üreme yeteneği (r_m) ve ortalama döl süresinin (T_o) en iyi değerlerinin sırasıyla 217.8, 0.155 ve 34.7 gün olarak en iyi gelişme ve üreme için en uygun sıcaklığın 25°C olduğunu tespit etmiştir.

4.8. *Cheilomenes propinqua*'nın Gelişme Eşiği, Thermal Konstant ve Teorik Döl Sayısı

Cheilomenes propinqua'nın ergin öncesi dönemlerine ait gelişme süresi sıcaklıklar arasındaki ilişkiyi saptamak amacıyla her bir sıcaklık için yumurtadan ergin döneme kadar geçen süre belirlenmiştir. Gelişme eşiği (C), veriler doğrusal bir ilişki göstermekte olup, Şekil 4.5'de de görüldüğü gibi avcının ergin öncesi dönemlerinin gelişme süresi ile sıcaklık arasındaki ilişki elde edilen R^2 (0.9552) değerinin 1'e yakın olması nedeniyle oldukça kuvvetlidir. Artan sıcaklıkla birlikte avcının gelişme süresinde kısalma olduğu görülmektedir. *C. propinqua*'nın gelişme eşiği (C) 9.71°C olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda avcının bir dölünü tamamlayabilmesi için gerekli olan etkili sıcaklıklar toplamı (Th.C) 208 günderece olarak tespit edilmiştir. Elde edilen veriler Ç.Ü. Meteoroloji istasyonundan alınan 2006 yılı verileriyle bir arada değerlendirilerek Adana'da teorik olarak 16.06 döl verebileceği hesaplanmıştır.



Şekil.4.5. *Cheilomenes propinqua*'nın gelişme sürelerinin sıcaklıkla ilişkisi

C. propinqua'nın tüm ergin öncesi dönemleri için gelişme süresi ve sıcaklıklar arasında ilişki regresyon denkleminde yararlanılarak belirlenmiş, gelişme eşiği ve etkili sıcaklıklar toplamı hesaplanmıştır (Çizelge 4.9.).

Çizelge 4.9. Farklı sıcaklıklarda *Cheilomenes propinqua*'nın ergin öncesi dönemlerinin gelişme eşiği ve etkili sıcaklıklar toplamı

Dönemler	Gelişme Eşiği °C	Etkili Sıcaklıklar Toplamı (gün-derece)	Regresyon Denklemi	R ²
Yumurta	10.32	32.36	$y = 0.0309x - 0.319$	0.9735
Larva1	12.16	20.49	$y = 0.0488x - 0.5938$	0.9931
Larva2	10.45	18.69	$y = 0.0535x - 0.5593$	0.9560
Larva 3	10.19	21.09	$y = 0.0474x - 0.4834$	0.9199
Larva 4	10.33	31.44	$y = 0.0318x - 0.3285$	0.9300
Pupa	8.5	67.56	$Y = 0.0148x - 0.1258$	0.9418
Toplam Gelişme Süresi	9.71	208.63	$y = 0.0049x - 0.0479$	0.9552

Çizelge 4.9.'da görüldüğü gibi *C. propinqua*'nın yumurta, larva ve pupa dönemlerine ait regresyon denkleminde elde edilen R^2 değerleri 1 e yakın bulunmuş ve her bir dönemin sıcaklıkla arasındaki ilişki oldukça kuvvetli çıkmıştır. *C. propinqua*'nın birinci larva dönemi hariç yumurta ve diğer larva dönemlerinin gelişme eşikleri birbirine yakın çıkarken, pupanın daha düşük sıcaklıklarda da gelişebileceği gözlenmiştir.

Benzer çalışmalarda Naranjo ve ark. (1990), *Scymnus frontalis*'in yumurtadan ergin olana kadar ortalama 312.2 gün-dereceye ihtiyaç duyulduğunu, gelişme eşiğinin 11.7°C'nin üstünde olduğunu, Miller (1992), *Hipodamia convergens*'in yumurtadan ergin olana kadar 228 gün-dereceye ihtiyaç duyulduğunu; gelişme eşiğinin 12.5°C'nin üzerinde olduğunu, Uygun ve Atlıhan (2000), *Scymnus levaillanti* (Mulsant)'nin yumurtadan ergin olana kadar 305.2 gün-dereceye gereksinim duyulduğunu, gelişme eşiğinin 11.7°C'nin üzerinde olduğu belirtmişlerdir. Yine başka bir çalışmada Omkar ve Pervez (2004), *Propylea dissecta*'nın gelişme eşiğinin 10.39°C ve termal konstantın 465.11 gün-derece olduğunu belirlemişlerdir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Farklı sıcaklıkların avcı böcek *C. propinqua*'nın bazı biyolojik özelliklerine etkisinin araştırıldığı bu çalışma ile 15, 20, 25, 30 ve 35±1°C sabit, 25-35±1°C (günün 12 saati 25, diğer 12 saati 35 °C) değişken sıcaklıklar, %60±10 orantılı nem ve günde 16 saat aydınlatma periyoduna sahip iklim odalarında ayrı ayrı gelişme süreleri, ölüm oranları, günlük ve ömür boyu bıraktıkları yumurta sayıları belirlenerek yaşam çizelgeleri oluşturulmuştur. Ayrıca farklı sıcaklıklarda ömrünü tamamlayan avcı böceğin vücut irilikleri, ağırlıkları ve cinsiyet oranları, preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile yumurta sayıları ve aynı sıcaklıklarda bıraktıkları ilk yumurtaların açılım oranları tespit edilmiştir. Deneme süresince *C. propinqua* bakla bitkisi (*Vicia faba*) üzerinde üretilmiş bakla yaprak biti, *Aphis fabae* (Blanchard) ile beslenmiştir.

Deneme sonunda, ergin öncesi toplam gelişme süresi en kısa 35°C'de 9.75 gün, en uzun 15°C'de 44.06 gün; ergin öncesi dönemlerinin (%) ölüm oranları toplamda en fazla ölüm 35°C'de % 86.7; en az ölüm ise 25°C'de %37.3 olarak tespit edilmiştir.

En kısa preovipozisyon süresi 30 °C'de 1.2 gün, en uzun süre 20°C'de 9.3 gün olarak tespit edilmiştir. En uzun ovipozisyon süresi 75.3 gün ile 20 °C'de görülürken, en kısa süre 35 °C'de 19,4 gün olarak kaydedilmiştir. Postovipozisyon süresi 14.6 günle en uzun 20°C'de, en kısa 5.0 günle 30°C'de görülmüştür. Ovipozisyon süresince en fazla bırakılan yumurta sayısı 25°C'de günlük 17.6, toplam 1233.6 adet olarak belirlenmiştir. 15°C'de bulunan erginlerden yumurta elde edilememiş, 35°C'de ise bırakılan yumurtalar açılmamıştır.

Farklı sıcaklıklarda ergin öncesi dönemlerini tamamlayarak ergin olan bireylerin aynı sıcaklıklarda bıraktıkları yumurtaların açılım oranları 20°C, 25°C ve 30°C'lerde sırasıyla % 88.5, % 89.0 ve % 87.3 olurken, 25-35°C değişken sıcaklıkta açılma oranı %67.4 olarak gerçekleşmiştir.

Farklı sıcaklıklarda elde edilen erginlerin en iri dişi ve erkek 20°C'de, en küçük dişi ve erkek bireyler 25-35°C'de; ağırlık olarak bakıldığında en ağır dişi ve erkek 25°C'de gelişmişlerdir. Dişi/erkek oranı ise bütün sıcaklıklarda dişi lehine olmuştur.

Bir dişinin ovipozisyon süresince bıraktığı toplam dişi yavru sayısını gösteren parametre, net üreme gücü (R_o), 25°C’de gelişen bireylerde 615.5 ile en yüksek, popülasyon artışını gösteren en önemli kriterlerden biri olan kalıtsal üreme yeteneği (r_m) ise, 0.242 ile yine en yüksek 25°C, ortalama döl süresi (T_o) bu sıcaklıkta 47.3 olarak bulunmuştur. *C. propinqua*’nın gelişme eşiği, etkili sıcaklıklar toplamı ve teorik döl sayısı sırasıyla 9.71, 208 ve 16.06 olarak hesaplanmıştır. En fazla yumurta günlük 17.6, toplam 1233,6 adet olarak 25°C’de elde edildiği göz önüne alınacak olursa avcı böcek *C. propinqua*’nın gelişmesi ve üremesi için en uygun sıcaklığın 25°C olabileceği kanısına varılmıştır.

Bu çalışmada farklı sıcaklıkların *C. propinqua* üzerine etkisi incelenmiştir. Ancak bu avcı böceğin biyolojik mücadelede kullanılıp kullanılamayacağına karar verebilmek için av tüketimi, beslenme tercihi gibi daha ayrıntılı çalışmalara gereksinim vardır.

KAYNAKLAR

- PERVEZ, A. and OMKAR, 2004. Temperature dependent life attributes of an aphidophagous ladybird, *Propylea dissecta*. Biocontrol Science and Technology, 14(6): 587-594.
- ALIKHAN, M.A. and YOUSUF, M., 1986. Temperature and food Requirements of *Chilomenes sexmaculata* F. (Coleoptera: Coccinellidae). Environmental Entomology, 15(4): 800-802.
- ALVIN, M. S. and LEGASPI, J. C., 2006. Life history of *Delphastus catalinae*: a Predator of *Bemisia tabaci*. Journal of Insect (baskıda)
- ANDREWARTHA, H.G. and BIRCH, L.C., 1970. The Distribution and Abundance of Animals. Univ. Chicago Pres, Chicago 782 pp.
- BABU, T. RAMESH, K. and AZAM, M., 1987. Biology of *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coccinellidae: Coleoptera) in relation with temperature. BioControl ,32, 4381-386.
- BELLOWS, T.S., PAINE, T.D. and GERLING, D., 1992. Development, survival, longevity, and fecundity of *Clitostethus arcuatus* (Coleoptera: Coccinellidae) on *Siphoninus phillyreae* (Homoptera: Aleyrodidae) in the laboratory. Environmental-Entomology, 21: 3, 659-663; 14 .
- CANHİLAL, R., UYGUN, N. and CARNER, G., 2001. Effects of Temperature on Development and Reproduction of a Predatory Beetle, *Nephus includens* Kirsch (Col.: Coccinellidae). J. Agrc. Urban Entomol., 18 (2): 117-125
- DUAN, J.H. and ZHANG R.J., 2004. Predation of *Menochilus sexmaculata* (Coleoptera: Coccinellidae) on *Macrosiphoniella sanborni* (Homoptera: Aphididae). Acta Entomologica Sinica, 47(2), 213-218.
- ERAKY, S.A. and NASSER, M., 1993. Effect of constant temperatures on the development and predation prey efficiency of the ladybird beetle, *Coccinella undecimpunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae). Assiut-Journal-of-Agricultural-Sciences., 24: 2, 223-231; 14

- HOLLING, C.S., 1959. The components of predation as revealed by a study of small mammal-predation on European pine sawfly. Canadian Entomologist, 91: 293-320.
- KANSU, İ., 2000. Genel Entomoloji. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları:1176, Ders Kitabı, 430 s.
- KARMAN, M. 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler. Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. Bornova-İzmir, 279 s
- KATSAROU, I., MARGARITOPOULOS, J.T., TSITSIPIS, J.A., .PERDIKIS, D.CH., and ZARPAS, K.D., 2004. Effect of temperature on development, growth and feeding of *Coccinella septempunctata* and *Hippodamia convergens* reared on the tobacco aphid, *Myzus persicaenicotianae*. BioControl, 50(4)
- LAING, J.E., 1968. Life history and life table of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot. Acarologia, 10, 578-588.
- LAMANA, M.L. and MILLER, J.C., 1998. Temperature-Dependent in an Oregon Populasyon of *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae). Environmental Entomology, 27(4):1001-1005
- LIU, Y.C. KUO, M. H. and YANG, S.C., (2000), Biology and rearing by use of alternative food of the ladybird beetle, *Cheilomenes sexmaculata* (Fabricius). Plant-Protection-Bulletin-Taipei., 42: 1, 11-23; 19
- M'HAMED, T. and CHEMSEDDINE, M., 2001. Assessment of temperature effects on the development and fecundity of *Pullus mediterraneus* (Col., Coccinellidae) and consumption of *Saissetia oleae* eggs (Hom., Coccoida). Journal of Applied Entomology, 125 (9-10): 527
- MILLER, J.C., 1992. Temperature-Development of the Convergent Lady Beetle (Coleoptera: Coccinellidae). Environmental Entomology, 21(1)197-201
- MURLIDHARAN, C.M., 1993. Scale insects of date palm (*Phoenix dactylifera*) and their natural enemies in the date groves of Kachchh (Gujarat). Plant Protection Bulletin Faridabad. 45:2-3; 31-33; 13

- NAR, E., 2001. Farklı Sıcaklıkların Avcı Böcek, *Lindorus lophanthae* Blaisdell (Col: Coccinellidae)'nin Gelişme Süresi ve Ölüm Oranı Üzerine Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana 47s.
- NARANJO, S. E.; GIBSON, R. L. and WALGENBACH, D.D., 1990. Development, survival, and reproduction of *Scymnus frontalis* (Coleoptera: Coccinellidae), an imported predator of Russian wheat aphid, at four fluctuating temperatures. *Annals-of-the-Entomological-Society-of-America*, 83:(3), 527-532; 15.
- OKROUHLA, M.; CHAKRABARTI, S. and HODEK, I. 1983. Developmental rate and feeding capacity in *Cheilomenes sulphurea* (Coleoptera: Coccinellidae). *Vestnik-Ceskoslovenske-Spolecnosti-Zoologicke*, 47 (2), 105-117.
- OMKAR, A. and PERVEZ, 2004. Temperature-dependent development and immature survival of an aphidophagous ladybeetle, *Propylea dissecta* (Mulsant). *Journal of Applied Entomology*, 128 (7), 510–514.
- ÖNCÜER, C., 1983. Biyolojik Savaşmada Yararlanmak Amacıyla Laboratuvarda üretilen *Chilocorus bipustulatus* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae)'a Değişik Besin ve Sıcaklıkların Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 462 (91)
- PALANISWAMI, M.S., PILLAI, K.S., NAIR, R.R. and MOHANDAS, C., 1995. A new cassava pest in India. *Cassava Newsletter*, 19:1, 6-7.
- SHEFALI, SRIVASTAVA and OMKAR, 2003. Influence of temperature on certain biological attributes of a ladybeetle *Coccinella septempunctata* Linnaeus. *Entomologia Sinica*, 10 (3):185-193
- SIMMONS, A. and LEGASPI, B. 2006. Life History of *Delphastus catalinae*: a Predator of *Bemisia tabaci*. *Journal of Insect Science*, November 9
- SOUTHWOOD, T.R.E., 1978. *Ecological Methods*. Chapman and Hall, London, 391
- STATHAS, G.J., 2000. The effect of temperature on the development of the predator *Rhyzobius lophanthae* and its phenology in Greece. *BioControl.*, 45: 4, 439-451; 23

- TAWFIK, M.F.S., SAAD, B.A., ABUL and NASR, S., 1974. The biology of *Scymnus interruptus* Goeze (Coleoptera: Coccinellidae). Bulletin de la Societe-Entomologique d'Egypte, 57: 9-26; 4
- UYGUN, N., 1981. Türkiye Coccinellidae (Coleoptera) faunası üzerinde taksonomik araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fakóltesi Yayınları 157. Bilimsel Araştırma ve İnceleme Tezleri, 48, 110s.
- UYGUN, N. and ATLIHAN, R. 2000. The effect of teperature on development and fecundity of *Scymnus levaillanti*. BioControl, 45 (4): 453-462
- VARMA, G.C, VYAS, R.S. and BRAR, K.S., 1990. Occurrence of *Menochilus sexmaculatus* (Fabricus) on different aphid species. Puncab Agricultural University. Jurnal of Research, 27:4, 611-614; 13
- VEERAVEL, R. and BASKARAN, P. 1996. Temperature dependent development, adult longevity, fecundity and feeding potential of two coccinellid predators under laboraty condistions. Entomon. 21:1, 13-18
- YİĞİT, A. ve UYGUN, N., 1986. *Stethorus punctillum* Weise (Col.: Coccinellidae)'un biyolojisi üzerine araştırmalar. Türkiye 1. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 392-405s.

ÖZGEÇMİŞ

1962 yılında Adana'da doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Adana'da tamamladım. 1980 yılında Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'ne girdim. 1984 yılında mezun oldum. 1997-2001 yıllarında Milli Eğitim Bakanlığı'nda sınıf öğretmenliği yaptıktan sonra 2001 yılından itibaren Tarım Bakanlığı'na bağlı Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'nde Biyolojik Mücadele Şubesi'nde çalışmamı sürdürmekteyim.

Ek Çizelge 1. *Cheilomenes propinqua*'nın 20°C'deki yaşam çizelgesi

x	Lx	Mx	x	Lx	Mx	x	Lx	Mx	x	Lx	Mx
1	1.00	0.00	41	0.71	0.28	81	0.63	4.77	121	0.29	2.88
2	1.00	0.00	42	0.71	0.61	82	0.63	7.24	122	0.29	3.46
3	1.00	0.00	43	0.71	0.00	83	0.63	4.57	123	0.29	2.43
4	1.00	0.00	44	0.71	0.00	84	0.63	7.33	124	0.29	3.01
5	1.00	0.00	45	0.71	0.38	85	0.63	7.42	125	0.29	3.01
6	1.00	0.00	46	0.71	0.84	86	0.63	8.44	126	0.29	2.88
7	0.97	0.00	47	0.71	0.51	87	0.63	7.83	127	0.26	3.48
8	0.89	0.00	48	0.69	1.04	88	0.63	5.59	128	0.20	7.95
9	0.83	0.00	49	0.69	1.01	89	0.63	5.73	129	0.17	3.52
10	0.77	0.00	50	0.69	1.25	90	0.63	4.33	130	0.17	6.83
11	0.77	0.00	51	0.69	1.12	91	0.63	6.17	131	0.17	6.72
12	0.74	0.00	52	0.69	0.00	92	0.63	3.58	132	0.17	6.51
13	0.71	0.00	53	0.69	0.00	93	0.57	4.67	133	0.17	8.00
14	0.71	0.00	54	0.69	0.00	94	0.57	3.78	134	0.14	9.22
15	0.71	0.00	55	0.69	1.09	95	0.54	3.47	135	0.14	10.37
16	0.71	0.00	56	0.69	0.67	96	0.54	2.80	136	0.14	7.81
17	0.71	0.00	57	0.69	1.23	97	0.54	2.36	137	0.14	11.26
18	0.71	0.00	58	0.71	2.15	98	0.54	2.59	138	0.14	11.26
19	0.71	0.00	59	0.69	1.44	99	0.51	3.56	139	0.14	13.31
20	0.71	0.00	60	0.69	0.93	100	0.49	3.88	140	0.14	6.40
21	0.71	0.00	61	0.69	1.57	101	0.49	2.60	141	0.14	8.70
22	0.71	0.13	62	0.69	1.92	102	0.46	3.84	142	0.14	8.32
23	0.71	1.51	63	0.69	1.33	103	0.37	3.74	143	0.14	5.12
24	0.71	1.43	64	0.69	1.65	104	0.37	4.09	144	0.11	8.16
25	0.71	3.07	65	0.69	2.72	105	0.37	3.20	145	0.09	8.96
26	0.71	3.58	66	0.69	1.65	106	0.34	3.52	146	0.09	1.49
27	0.71	3.61	67	0.69	0.96	107	0.34	4.85	147	0.09	0.85
28	0.71	2.36	68	0.69	2.13	108	0.34	2.77	148	0.09	2.56
29	0.71	3.43	69	0.69	4.00	109	0.31	4.42	149	0.09	2.99
30	0.71	1.43	70	0.69	2.99	110	0.31	3.84	150	0.09	0.43
31	0.71	3.79	71	0.69	5.33	111	0.31	2.91	151	0.09	3.20
32	0.71	2.48	72	0.69	7.81	112	0.31	4.19	152	0.09	1.71
33	0.71	1.41	73	0.69	5.36	113	0.31	5.53	153	0.09	0.00
34	0.71	3.02	74	0.69	7.60	114	0.31	5.76	154	0.09	0.00
35	0.71	1.66	75	0.69	8.29	115	0.31	5.00	155	0.09	0.00
36	0.71	0.82	76	0.69	10.40	116	0.31	2.39	156	0.09	0.00
37	0.71	1.18	77	0.63	9.63	117	0.31	1.69	157	0.09	0.00
38	0.71	0.26	78	0.63	5.64	118	0.31	2.79	158	0.00	0.00
39	0.71	0.79	79	0.63	6.52	119	0.29	2.69	159	0.00	0.00
40	0.71	0.15	80	0.63	5.82	120	0.29	1.28			

Ro= 135,7
rm= 0,115
To= 67,00

Ek Çizelge 2. *Cheilomenes propinqua*'nın 25°C'deki yaşam çizelgesi

x	Lx	Mx	x	Lx	Mx	x	Lx	Mx
1	1.00	0.00	41	0.81	13.91	81	0.60	5.51
2	1.00	0.00	42	0.81	15.78	82	0.60	6.04
3	1.00	0.00	43	0.81	15.46	83	0.60	6.08
4	1.00	0.00	44	0.81	16.30	84	0.60	6.60
5	1.00	0.00	45	0.81	15.39	85	0.58	5.17
6	1.00	0.00	46	0.81	13.77	86	0.53	5.28
7	0.98	0.00	47	0.81	13.81	87	0.53	5.36
8	0.93	0.00	48	0.81	14.36	88	0.47	3.95
9	0.91	0.00	49	0.81	12.10	89	0.47	3.92
10	0.91	0.00	50	0.81	13.25	90	0.47	4.31
11	0.91	0.00	51	0.81	11.04	91	0.44	3.94
12	0.91	0.00	52	0.81	14.75	92	0.44	2.89
13	0.88	0.48	53	0.81	13.94	93	0.42	2.66
14	0.88	1.91	54	0.81	11.92	94	0.33	2.44
15	0.86	5.02	55	0.81	11.48	95	0.26	3.16
16	0.86	8.75	56	0.81	13.22	96	0.21	3.47
17	0.86	10.67	57	0.81	12.26	97	0.21	2.62
18	0.86	10.62	58	0.77	13.91	98	0.19	4.20
19	0.86	11.47	59	0.77	12.12	99	0.16	5.39
20	0.86	8.75	60	0.77	10.66	100	0.12	4.13
21	0.86	8.55	61	0.77	11.41	101	0.12	3.19
22	0.86	8.02	62	0.74	10.10	102	0.07	3.93
23	0.86	7.70	63	0.74	10.86	103	0.05	2.07
24	0.86	9.73	64	0.74	11.63	104	0.02	3.54
25	0.86	9.46	65	0.72	10.98	105	0.02	4.72
26	0.86	9.76	66	0.65	13.49	106	0.02	3.54
27	0.86	10.75	67	0.65	9.57	107	0.02	0.00
28	0.86	9.85	68	0.65	13.42	108	0.02	0.00
29	0.84	13.83	69	0.65	12.35	109	0.02	0.00
30	0.84	13.59	70	0.65	10.35	110	0.02	0.00
31	0.84	13.29	71	0.65	7.82	111	0.02	0.00
32	0.81	12.09	72	0.65	9.38	112	0.02	0.00
33	0.81	12.83	73	0.63	8.00	113	0.02	0.00
34	0.81	9.74	74	0.63	7.95	114	0.02	0.00
35	0.81	9.61	75	0.63	7.01	115	0.02	0.00
36	0.81	10.33	76	0.63	8.00	116	0.02	0.00
37	0.81	12.96	77	0.63	8.74	117	0.00	0.00
38	0.81	14.16	78	0.63	8.22	118	0.00	0.00
39	0.81	15.44	79	0.63	7.78			
40	0.81	15.21	80	0.60	8.51			

Ro= 615,5
rm= 0,242
To= 47,3

Ek Çizelge 3. *Cheilomenes propinqua*'nın 25-35°C'deki yaşam çizelgesi

x	Lx	Mx	x	Lx	Mx	x	Lx	Mx	x	Lx	Mx
1	1.00	0.00	41	0.78	5.55	81	0.46	9.97	121	0.02	0.00
2	1.00	0.00	42	0.78	4.43	82	0.37	7.04	122	0.02	1.98
3	1.00	0.00	43	0.76	5.32	83	0.37	5.37	123	0.02	6.60
4	1.00	0.00	44	0.76	5.64	84	0.37	8.01	124	0.02	6.60
5	0.98	0.00	45	0.76	5.39	85	0.37	8.49	125	0.02	2.64
6	0.95	0.00	46	0.76	5.71	86	0.37	3.96	126	0.02	0.00
7	0.88	0.00	47	0.76	7.22	87	0.37	4.66	127	0.02	3.96
8	0.83	0.00	48	0.76	7.03	88	0.32	5.48	128	0.02	0.00
9	0.83	0.00	49	0.73	7.11	89	0.29	3.41	129	0.02	0.00
10	0.83	0.00	50	0.73	5.30	90	0.29	11.83	130	0.02	0.00
11	0.80	0.00	51	0.73	5.83	91	0.29	4.57	131	0.02	0.00
12	0.80	0.00	52	0.73	6.69	92	0.27	3.66	132	0.02	0.00
13	0.78	0.00	53	0.73	4.77	93	0.27	3.48	133	0.00	0.00
14	0.78	2.72	54	0.68	6.25	94	0.27	5.04	134	0.00	0.00
15	0.78	3.92	55	0.68	5.04	95	0.27	4.80			
16	0.78	4.02	56	0.68	6.27	96	0.24	7.52			
17	0.78	3.55	57	0.68	6.13	97	0.24	4.88			
18	0.78	3.14	58	0.68	5.63	98	0.22	5.87			
19	0.78	1.40	59	0.68	5.49	99	0.20	7.76			
20	0.78	1.92	60	0.68	6.27	100	0.17	7.45			
21	0.78	2.81	61	0.68	5.40	101	0.17	5.66			
22	0.78	1.82	62	0.68	4.22	102	0.17	6.32			
23	0.78	2.29	63	0.68	4.55	103	0.17	2.07			
24	0.78	1.90	64	0.68	6.32	104	0.15	6.05			
25	0.78	1.38	65	0.68	5.92	105	0.12	3.17			
26	0.78	1.69	66	0.68	8.60	106	0.10	3.96			
27	0.78	2.12	67	0.66	7.94	107	0.10	4.95			
28	0.78	2.35	68	0.63	9.27	108	0.10	11.39			
29	0.78	3.47	69	0.63	9.95	109	0.10	3.80			
30	0.78	1.61	70	0.63	8.45	110	0.10	4.62			
31	0.78	2.10	71	0.51	11.94	111	0.10	6.27			
32	0.78	2.56	72	0.51	9.11	112	0.10	1.16			
33	0.78	1.96	73	0.51	7.67	113	0.10	2.64			
34	0.78	1.24	74	0.51	10.87	114	0.10	4.79			
35	0.78	2.02	75	0.51	7.64	115	0.10	1.98			
36	0.78	3.22	76	0.51	7.70	116	0.02	3.30			
37	0.78	4.37	77	0.49	6.77	117	0.02	3.30			
38	0.78	3.53	78	0.46	6.81	118	0.02	3.30			
39	0.78	2.95	79	0.46	7.19	119	0.02	0.00			
40	0.78	4.29	80	0.46	7.95	120	0.02	0.00			

Ro= 252,8

rm= 0,185

To= 55,7

Ek Çizelge 4. *Cheilomenes propinqua*'nın 30°C'deki yaşam çizelgesi

x	Lx	Mx	x	Lx	Mx	x	Lx	Mx
1	1.00	0.00	41	0.65	11.23	81	0.08	5.12
2	1.00	0.00	42	0.65	9.92	82	0.08	10.24
3	1.00	0.00	43	0.65	6.03	83	0.05	1.60
4	0.95	0.00	44	0.65	5.20	84	0.03	1.92
5	0.89	0.00	45	0.59	4.83	85	0.00	0.00
6	0.86	0.00	46	0.59	6.72	86	0.00	0.00
7	0.86	0.00	47	0.59	9.25	87	0.00	0.00
8	0.84	0.00	48	0.59	7.04	88	0.00	0.00
9	0.81	0.00	49	0.59	7.33	89	0.00	0.00
10	0.81	0.00	50	0.54	4.80			
11	0.78	0.00	51	0.54	5.06			
12	0.78	0.86	52	0.51	7.04			
13	0.76	3.06	53	0.49	9.21			
14	0.76	9.46	54	0.49	6.22			
15	0.73	12.18	55	0.43	7.32			
16	0.73	7.35	56	0.41	10.11			
17	0.73	6.85	57	0.41	8.66			
18	0.73	6.78	58	0.38	7.04			
19	0.70	6.92	59	0.30	9.77			
20	0.70	6.60	60	0.27	5.50			
21	0.68	7.35	61	0.22	6.16			
22	0.68	6.35	62	0.19	10.61			
23	0.68	7.12	63	0.19	8.87			
24	0.68	6.48	64	0.19	8.05			
25	0.68	7.73	65	0.19	9.05			
26	0.65	12.00	66	0.19	6.67			
27	0.65	12.45	67	0.19	6.58			
28	0.65	9.17	68	0.16	11.63			
29	0.65	17.95	69	0.16	10.03			
30	0.65	14.19	70	0.16	7.79			
31	0.65	14.43	71	0.11	8.96			
32	0.65	13.60	72	0.11	13.76			
33	0.65	11.84	73	0.11	8.96			
34	0.65	12.05	74	0.11	6.24			
35	0.65	9.71	75	0.11	10.72			
36	0.65	12.40	76	0.11	13.60			
37	0.65	10.93	77	0.11	15.36			
38	0.65	13.20	78	0.08	20.48			
39	0.65	12.91	79	0.08	7.04			
40	0.65	9.92	80	0.08	6.83			

Ro= 292,0
rm= 0,249
To= 37,3

Ek Çizelge 5. Ç.Ü. Meteoroloji İstasyonu verilerine göre Adana ilinin 10.10.2005-9.10.2006 tarihleri arasındaki sıcaklık verileri

Tarih	Sıcaklık °C	Tarih	Sıcaklık °C	Tarih	Sıcaklık °C
10.Eki.05	27,5	24.Kas.05	11,5	07.Oc. 06	11,4
11.Eki.05	22,8	25.Kas.05	13,7	08.Oc. 06	10,0
12.Eki.05	22,6	26.Kas.05	16,0	09.Oc. 06	9,0
13.Eki.05	23,2	27.Kas.05	16,8	10.Oc. 06	8,9
14.Eki.05	22,6	28.Kas.05	19,4	11.Oc. 06	9,5
15.Eki.05	21,9	29.Kas.05	17,5	12.Oc. 06	11,0
16.Eki.05	18,6	30.Kas.05	16,2	13.Oc. 06	8,9
17.Eki.05	17,6	01.Ara.05	15,3	14.Oc. 06	9,0
18.Eki.05	17,9	02.Ara.05	14,5	15.Oc. 06	8,3
19.Eki.05	15,1	03.Ara.05	15,5	16.Oc. 06	7,3
20.Eki.05	14,9	04.Ara.05	16,4	17.Oc. 06	6,8
21.Eki.05	15,4	05.Ara.05	14,6	18.Oc. 06	7,5
22.Eki.05	16,4	06.Ara.05	14,8	19.Oc. 06	6,2
23.Eki.05	17,5	07.Ara.05	16,3	20.Oc. 06	7,7
24.Eki.05	18,7	08.Ara.05	18,1	21.Oc. 06	6,5
25.Eki.05	19,5	09.Ara.05	17,2	22.Oc. 06	6,5
26.Eki.05	22,3	10.Ara.05	15,9	23.Oc. 06	6,4
27.Eki.05	21,5	11.Ara.05	17,8	24.Oc. 06	7,9
28.Eki.05	20,1	12.Ara.05	17,8	25.Oc. 06	7,9
29.Eki.05	16,2	13.Ara.05	17,0	26.Oc. 06	8,6
30.Eki.05	13,6	14.Ara.05	17,0	27.Oc. 06	7,5
01.Kas.05	12,8	15.Ara.05	13,8	28.Oc. 06	6,2
02.Kas.05	12,5	16.Ara.05	12,1	29.Oc. 06	6,1
03.Kas.05	13,8	17.Ara.05	12,6	30.Oc. 06	6,7
04.Kas.05	12,0	18.Ara.05	13,3	31.Oc. 06	7,2
05.Kas.05	14,3	19.Ara.05	11,9	01.Şub.06	8,7
06.Kas.05	13,8	20.Ara.05	10,3	02.Şub.06	9,9
07.Kas.05	15,2	21.Ara.05	10,0	03.Şub.06	11,5
08.Kas.05	16,7	22.Ara.05	9,5	04.Şub.06	11,0
09.Kas.05	16,5	23.Ara.05	8,7	05.Şub.06	11,1
10.Kas.05	16,3	24.Ara.05	6,3	06.Şub.06	11,4
11.Kas.05	16,3	25.Ara.05	5,7	07.Şub.06	9,7
12.Kas.05	15,9	26.Ara.05	5,9	08.Şub.06	8,5
13.Kas.05	15,3	27.Ara.05	7,0	09.Şub.06	8,7
14.Kas.05	15,9	28.Ara.05	8,2	10.Şub.06	9,4
15.Kas.05	15,4	29.Ara.05	7,9	11.Şub.06	10,7
16.Kas.05	14,4	30.Ara.05	9,7	12.Şub.06	9,6
17.Kas.05	14,0	31.Ara.05	10,2	13.Şub.06	10,2
18.Kas.05	13,5	01.Oc. 06	10,4	14.Şub.06	8,8
19.Kas.05	15,3	02.Oc. 06	12,6	15.Şub.06	5,8
20.Kas.05	12,6	03.Oc. 06	11,5	16.Şub.06	3,3
21.Kas.05	12,5	04.Oc. 06	13,5	17.Şub.06	3,9
22.Kas.05	9,1	05.Oc. 06	14,1	18.Şub.06	7,2
23.Kas.05	9,3	06.Oc. 06	13,8	19.Şub.06	10,7

Tarih	Sıcaklık °C
20.Şub.06	12,8
21.Şub.06	13,8
22.Şub.06	13,1
23.Şub.06	14,1
24.Şub.06	14,6
25.Şub.06	14,9
26.Şub.06	13,9
27.Şub.06	12,6
28.Şub.06	12,7
01.Mar.06	14,9
02.Mar.06	14,3
03.Mar.06	13,5
04.Mar.06	15,0
05.Mar.06	14,4
06.Mar.06	14,3
07.Mar.06	15,8
08.Mar.06	13,6
09.Mar.06	8,3
10.Mar.06	10,3
11.Mar.06	10,7
12.Mar.06	13,3
13.Mar.06	16,0
14.Mar.06	13,4
15.Mar.06	11,5
16.Mar.06	11,0
17.Mar.06	11,3
18.Mar.06	11,4
19.Mar.06	12,9
20.Mar.06	12,6
21.Mar.06	14,1
22.Mar.06	15,8
23.Mar.06	15,9
24.Mar.06	17,9
25.Mar.06	13,5
26.Mar.06	12,3
27.Mar.06	13,2
28.Mar.06	15,3
29.Mar.06	14,9
30.Mar.06	15,3
31.Mar.06	15,5
01.Nis.06	18,4
02.Nis.06	14,7
03.Nis.06	16,1
04.Nis.06	22,0

Tarih	Sıcaklık °C
05.Nis.06	20,1
06.Nis.06	17,7
07.Nis.06	20,7
08.Nis.06	18,9
09.Nis.06	21,6
10.Nis.06	28,1
11.Nis.06	22,6
12.Nis.06	20,8
13.Nis.06	20,8
14.Nis.06	28,2
15.Nis.06	27,7
16.Nis.06	24,7
17.Nis.06	22,2
18.Nis.06	21,9
19.Nis.06	26,4
20.Nis.06	25,1
21.Nis.06	22,2
22.Nis.06	23,4
23.Nis.06	29,6
24.Nis.06	19,8
25.Nis.06	20,9
26.Nis.06	23,6
27.Nis.06	23,6
28.Nis.06	23,3
29.Nis.06	26,0
30.Nis.06	23,2
01.May.06	19,0
02.May.06	18,4
03.May.06	17,7
04.May.06	19,2
05.May.06	19,3
06.May.06	18,9
07.May.06	20,3
08.May.06	19,4
09.May.06	19,0
10.May.06	19,0
11.May.06	19,5
12.May.06	20,3
13.May.06	20,7
14.May.06	22,0
15.May.06	22,6
16.May.06	20,7
17.May.06	17,4
18.May.06	19,1

Tarih	Sıcaklık °C
19.May.06	21,2
20.May.06	22,1
21.May.06	21,8
22.May.06	22,4
23.May.06	23,9
24.May.06	28,1
25.May.06	30,6
26.May.06	27,4
27.May.06	24,5
28.May.06	24,7
29.May.06	26,1
30.May.06	26,2
31.May.06	25,5
01.Haz.06	25,2
02.Haz.06	25,8
03.Haz.06	26,4
04.Haz.06	27,0
05.Haz.06	27,2
06.Haz.06	26,4
07.Haz.06	23,8
08.Haz.06	23,0
09.Haz.06	22,8
10.Haz.06	22,3
11.Haz.06	21,8
12.Haz.06	23,1
13.Haz.06	23,5
14.Haz.06	23,6
15.Haz.06	23,2
16.Haz.06	23,4
17.Haz.06	24,4
18.Haz.06	25,6
19.Haz.06	26,5
20.Haz.06	26,1
21.Haz.06	25,9
22.Haz.06	25,8
23.Haz.06	26,0
24.Haz.06	26,4
25.Haz.06	26,5
26.Haz.06	26,6
27.Haz.06	26,7
28.Haz.06	26,6
29.Haz.06	24,9
30.Haz.06	26,4
01.Tem.06	27,2

Tarih	Sıcaklık °C	Tarih	Sıcaklık °C	Tarih	Sıcaklık °C
02.Tem.06	27,7	15.Ağu.06	28,6	28.Eyl.06	24,3
03.Tem.06	27,1	16.Ağu.06	28,9	29.Eyl.06	23,8
04.Tem.06	25,8	17.Ağu.06	29,1	30.Eyl.06	25,4
05.Tem.06	24,5	18.Ağu.06	28,9	01.Eki.06	22,9
06.Tem.06	24,7	19.Ağu.06	29,0	02.Eki.06	23,4
07.Tem.06	25,7	20.Ağu.06	30,6	03.Eki.06	23,8
08.Tem.06	26,2	21.Ağu.06	30,9	04.Eki.06	24,3
09.Tem.06	26,5	22.Ağu.06	29,8	05.Eki.06	23,8
10.Tem.06	26,6	23.Ağu.06	29,1	06.Eki.06	24,2
11.Tem.06	26,7	24.Ağu.06	29,1	07.Eki.06	24,0
12.Tem.06	27,3	25.Ağu.06	29,0	08.Eki.06	23,1
13.Tem.06	27,2	26.Ağu.06	29,0	09.Eki.06	19,7
14.Tem.06	26,3	27.Ağu.06	28,4		
15.Tem.06	26,8	28.Ağu.06	28,3		
16.Tem.06	27,7	29.Ağu.06	28,3		
17.Tem.06	27,8	30.Ağu.06	28,0		
18.Tem.06	28,0	31.Ağu.06	27,4		
19.Tem.06	28,7	01.Eyl.06	27,2		
20.Tem.06	28,0	02.Eyl.06	26,7		
21.Tem.06	28,0	03.Eyl.06	26,8		
22.Tem.06	27,5	04.Eyl.06	26,9		
23.Tem.06	27,7	05.Eyl.06	27,2		
24.Tem.06	28,1	06.Eyl.06	27,4		
25.Tem.06	28,3	07.Eyl.06	28,1		
26.Tem.06	27,9	08.Eyl.06	27,1		
27.Tem.06	28,3	09.Eyl.06	27,2		
28.Tem.06	28,1	10.Eyl.06	29,5		
29.Tem.06	28,6	11.Eyl.06	27,5		
30.Tem.06	28,2	12.Eyl.06	27,6		
31.Tem.06	27,6	13.Eyl.06	26,7		
01.Ağu.06	27,4	14.Eyl.06	25,9		
02.Ağu.06	28,2	15.Eyl.06	25,8		
03.Ağu.06	28,6	16.Eyl.06	25,8		
04.Ağu.06	28,6	17.Eyl.06	27,1		
05.Ağu.06	28,5	18.Eyl.06	27,7		
06.Ağu.06	29,0	19.Eyl.06	28,0		
07.Ağu.06	28,2	20.Eyl.06	25,8		
08.Ağu.06	28,2	21.Eyl.06	23,9		
09.Ağu.06	27,7	22.Eyl.06	21,7		
10.Ağu.06	28,1	23.Eyl.06	21,1		
11.Ağu.06	28,1	24.Eyl.06	22,8		
12.Ağu.06	28,7	25.Eyl.06	19,7		
13.Ağu.06	28,0	26.Eyl.06	21,0		
14.Ağu.06	28,0	27.Eyl.06	23,2		