

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Derya ŞENAL

DOKTORA TEZİ

**AVCI BÖCEK *Chilocorus nigritus* (FABRICIUS) (COLEOPTERA:
COCCINELLIDAE)'UN BAZI BİYOLOJİK VE EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE
DOĞAYA ADAPTASYONU ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA, 2006

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AVCI BÖCEK *Chilocorus nigritus* (FABRICIUS) (COLEOPTERA:
COCCINELLIDAE)'UN BAZI BİYOLOJİK VE EKOLOJİK
ÖZELLİKLERİ İLE DOĞAYA ADAPTASYONU ÜZERİNDE
ARAŞTIRMALAR**

**Derya ŞENAL
DOKTORA TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**Bu Tez 18/04/2006 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu
İle Kabul Edilmiştir.**

İmza.....
Prof. Dr. Nedim UYGUN
DANIŞMAN

İmza.....
Prof. Dr. İsmail KARACA
ÜYE

İmza.....
Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY
ÜYE

İmza.....
Prof. Dr. Neşet KILINÇER
ÜYE

İmza.....
Doç. Dr. Cengiz KAZAK
ÜYE

**Bu tez Enstitümüz Bitki Koruma Ana Bilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:**

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü

**Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: FBE.2002.D.189**

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.

ÖZ
DOKTORA TEZİ

AVCI BÖCEK *Chilocorus nigritus* (FABRICIUS) (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)'UN BAZI BİYOLOJİK VE EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE DOĞAYA ADAPTASYONU ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Derya ŞENAL

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

Danışman: Prof. Dr. Nedim UYGUN
Yıl:2006, Sayfa: 127

Jüri : Prof. Dr. Nedim UYGUN
: Prof. Dr. İsmail KARACA
: Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY
: Prof. Dr. Neşet KILINÇER
: Doç. Dr. Cengiz KAZAK

Aonidiella aurantii (Maskell) (Homoptera: Diaspididae) turuncgillerin en önemli zararlılarından biridir. Bu zararlının Doğu Akdeniz Bölgesi'nde parazitoit ve predatörleri olmasına rağmen, bunlar zararlıyı baskı altına almada yeterli değildirler. Bu nedenle diğer bazı ülkelerde zararlıyı baskı altına aldığı belirtilen avcı böcek *Chilocorus nigritus* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae) Kaliforniya'dan Türkiye'ye getirilmiş ve bu çalışmada bu predatörün bilinmeyen bazı biyo-ekolojik özellikleri ile doğaya adaptasyonu araştırılmıştır.

C. nigritus'un 18, 22, 26, 30 ve 34 °C sabit ve 20-32 °C değişken sıcaklıkta biyolojisi incelenmiş ve artan sıcaklıkla birlikte ergin öncesi gelişme dönemlerinde kısalma olduğu saptanmıştır. Avcının 18 °C'de ergin öncesi dönemlerini tamamlayamadığı, gelişmesini tamamlayabildiği sıcaklıklarda ise en yüksek ölümün 34 °C'de (% 87.07) ortaya çıktığı belirlenmiştir. Farklı nem düzeylerinde (% 40, 60 ve 80) yapılan çalışmalar sonucunda ise avcının düşük nem düzeylerinde ergin öncesi dönemlerini daha kısa sürede tamamladığı ve en fazla ölümün % 80 nem düzeyinde % 69.64 oranında olduğu saptanmıştır. *A. aurantii* ve *Aspidiotus nerii* (Bouché) (Homoptera: Diaspididae) ile beslenen bireylerde gelişme süreleri sırasıyla 27.36 ve 27.37 gün olarak belirlenirken, *A. aurantii* üzerinde beslenen *C. nigritus*'un ergin ömrünün daha kısa ve bıraktıkları yumurta miktarlarının ise *A. nerii*'ye oranla daha az olduğu ortaya çıkartılmıştır. *A. nerii* ile beslenen *C. nigritus*'da 26 ve 30 °C'lerde R_0 130.31 ve 82.12; r_m 0.66 ve 0.70; T ise 74.01 ve 63.25 gün olarak belirlenmiştir. Avcının % 40 nem düzeyinde R_0 , r_m ve T değerleri sırasıyla 179.59, 0.079 ve 65.62 gün olarak hesaplanmıştır. *A. aurantii* ile beslenen bireylerde ise bu değerler 48.50, 0.056 ve 69.31 olarak belirlenmiştir.

C. nigritus'un doğaya adaptasyonunu belirlemek amacıyla, *A. aurantii* ve *P. pergandii* ile bulaşık turuncgil bahçelerine avcının ergin ve yumurta dönemleri salınmış ve ayrıca yarı doğal koşullarda hazırlanan kafesler içerisinde *A. aurantii* ve *A. nerii* üzerine salımlar yapılarak avcı takip edilmiştir. Yapılan salım çalışmaları sonucunda *C. nigritus*'un bölgede kışı geçiremediği ve yerleşemediği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Chilocorus nigritus*, biyoloji, yaşam çizelgesi, besin değişimi, doğaya adaptasyon

ABSTRACT
PhD THESIS

**THE STUDIES ON SOME BIOLOGICAL AND ECOLOGICAL ASPECTS
OF *Chilocorus nigritus* (FABRICIUS) (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)
AND ADAPTATION ON ENVIRONMENT**

Derya ŞENAL

**DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA**

Supervisor: Prof. Dr. Nedim UYGUN

Year: 2006, Pages: 127

Jury : Prof. Dr. Nedim UYGUN
: Prof. Dr. İsmail KARACA
: Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY
: Prof. Dr. Neşet KILINÇER
: Assoc. Prof. Cengiz KAZAK

Aonidiella aurantii (Maskell) (Homoptera: Diaspididae) is one of the most important pests on citrus. Although the scale insect have natural enemies they are not sufficient enough on suppressing of the pest in the East Mediterranean Region of Turkey. In the need of effective natural enemy, *Chilocorus nigritus* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae) was imported from California to Turkey. In this study, some unknown bio-ecological properties and adaptation of *C. nigritus* to citrus orchards were investigated in the East Mediterranean Region of Turkey.

Biology of *C. nigritus* was studied at 18, 22, 26, 30, 34 °C constant and 20-32 °C cycling temperatures. Development time of *C. nigritus* decreased with increasing temperatures. Immature stages of *C. nigritus* were not completed at 18 °C and the highest mortality rate of immature stages 87.07 % was determined at 34 °C. As a result of studies on different humidity levels (40, 60 and 80 %), the development period of preadult stages of *C. nigritus* were completed in a very short time (ne kadar) at the low humidity level and the highest mortality rate, 69.64 % was found at 80 % RH. Development time of preadults fed on *A. aurantii* and *Aspidiotus nerii* (Bouché) (Homoptera: Diaspididae) was 27.36 and 27.37 days, respectively. According to comparison of *C. nigritus* adult longevity prey on *A. aurantii* and *A. nerii*; the longevity was shorter and few number of eggs laid on *A. aurantii*. R_0 values of *C. nigritus* that feed on *A. nerii* were 130.31 and 82.12; r_m values were 0.66 and 0.70; T values were 74.01 and 63.25 days at 26 and 30°C. R_0 , r_m and T values of predator were respectively 179.59, 0.079 and 65.62 days at 40% RH. These values were 48.50, 0.056 and 69.31 days respectively when *C. nigritus* fed on *A. aurantii*.

To determine adaptation of *C. nigritus* to orchards, adult and egg stages of predator were released to citrus orchards infested with both *A. aurantii* and *P. pergandii*, and furthermore, predator was observed that mass-releases was carried out on *A. aurantii* and *A. nerii* within cages in semi-field conditions. As a result of releases, it did not over winter and adapted to East Mediterranean Region of Turkey.

Key words: *Chilocorus nigritus*, biology, life table, change of diet, adaptation in nature.

TEŞEKKÜR

Doktora çalışmamı yöneten ve her aşamasında büyük destek, ilgi ve yardımını gördüğüm danışmanım Sayın Prof. Dr. Nedim UYGUN'a, tez izleme komitesinde yer alarak tezimin yönlendirilmesinde ki katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. İsmail KARACA ve Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY'a ve aynı zamanda tezin değerlendirilmesi sırasındaki katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Neşet KILINÇER, ve Doç. Dr. Cengiz KAZAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Doktoramın arazi çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen ve tüm salım çalışmaları sırasında zamanını ayırarak arazi çıkışlarımı sağlayan abim, Cem ŞENAL ve yine çalışmalarımın başlangıcında kabuklubitle bulaşık bahçe bulmamda yardımcı olan babam Emir Ali ŞENAL'a, ayrıca desteğiyle her zaman yanımda olan annem Şengül ŞENAL'a teşekkürlerimi bir borç bilirim. Haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim aileme, bana gösterdikleri sabır ve verdikleri destekten dolayı her zaman minnetarım.

Arazi ve laboratuvar çalışmalarımın her aşamasında, tüm zorluklara rağmen yardımlarını esirgemeyen laboratuvar arkadaşlarım Hasret ÜNDAĞ, Alper OĞUZHAN, Tuba ŞENCİL, Cumhur BOZKURT ve Bekir IŞIK'a ve aynı zamanda çalışma arkadaşım Gonca VATANSEVER'e gösterdikleri sabırdan dolayı içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmalarım esnasında sağladığı olanaklardan dolayı Bitki Koruma Bölümü'ne ve kabuklubitin çoğaltılmasında kullanılan kabak bitkisinin üretimini sağlayarak çalışmalarımı yürütmeme yardımcı olan Talip OKUTUCU, Bekir DAL ve Cemal YILDIZ'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

ÖZ.....	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
RESİMLER DİZİNİ	X
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
3. MATERAL VE METOT.....	16
3.1. Laboratuvar Çalışmaları	16
3.1.1. Üretim Çalışmaları.....	16
3.1.1.1. <i>Aspidiotus nerii</i> Üretimi.....	16
3.1.1.2. <i>Aonidiella aurantii</i> Üretimi.....	17
3.1.1.3. <i>Chilocorus nigritus</i> Üretimi	18
3.1.2. Farklı Sıcaklıklarda <i>Chilocorus nigritus</i> 'un Ergin Öncesi Dönemlerinin <i>Aspidiotus nerii</i> Üzerinde Gelişme Süreleri Ve Ölüm Oranlarının Saptanması.....	19
3.1.3. Farklı Sıcaklıklarda <i>Chilocorus nigritus</i> 'un <i>Aspidiotus nerii</i> Üzerinde Preovipozisyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon Süreleri Ve Bıraktıkları Yumurta Sayıları İle Erkek Ömrünün Saptanması	20
3.1.4. Farklı Sıcaklıklarda <i>Chilocorus nigritus</i> Erginlerinin <i>Aspidiotus nerii</i> Üzerinde Vücut İrilikleri İle Dişi-Erkek Oranının Saptanması	21
3.1.5. Farklı Sıcaklıklarda <i>Chilocorus nigritus</i> 'un Yaşam Çizelgelerinin Oluşturulması	22
3.1.6. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un Gelişme Eşiği Ve Etkili Sıcaklıklar Toplamının Hesaplanması	22

3.1.7. Farklı Orantılı Nem Düzeylerinde <i>Chilocorus nigrinus</i> 'un <i>Aspidiotus nerii</i> Üzerinde Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Süreleri Ve Ölüm Oranlarının Saptanması	23
3.1.8. Farklı Orantılı Nem Düzeylerinde <i>Chilocorus nigrinus</i> 'un <i>Aspidiotus nerii</i> Üzerinde Preovipozisyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon Süreleri Ve Bıraktıkları Yumurta Sayıları İle Erkek Ömrünün Saptanması	24
3.1.9. Farklı Orantılı Nem Düzeylerinde <i>Chilocorus nigrinus</i> Erginlerinin <i>Aspidiotus nerii</i> Üzerinde Vücut İrilikleri İle Dişi-Erkek Oranının Saptanması	24
3.1.10. Farklı Orantılı Nem Düzeylerinde <i>Chilocorus nigrinus</i> 'un Yaşam Çizelgelerinin Oluşturulması	25
3.1.11. <i>Chilocorus nigrinus</i> 'un <i>Aonidiella aurantii</i> Üzerinde Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Süreleri Ve Ölüm Oranlarının Saptanması	25
3.1.12. <i>Chilocorus nigrinus</i> 'un <i>Aonidiella aurantii</i> Üzerinde Preovipozisyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon Süreleri Ve Bıraktıkları Yumurta Sayıları İle Erkek Ömrünün Saptanması.....	26
3.1.13. <i>Chilocorus nigrinus</i> Erginlerinin <i>Aonidiella aurantii</i> Üzerinde Vücut İrilikleri İle Dişi-Erkek Oranının Saptanması.....	27
3.1.14. <i>Chilocorus nigrinus</i> 'un <i>Aonidiella aurantii</i> Üzerinde Yaşam Çizelgelerinin Oluşturulması	27
3.1.15. Av Değişiminin <i>Chilocorus nigrinus</i> Dişilerinin Preovipozisyon, Ovipozisyon Ve Postovipozisyon Süresi Ve Bıraktıkları Yumurta Sayıları İle Erkek Ömrü Üzerine Etkisinin Saptanması.....	28
3.1.16. Verilerin Değerlendirilmesi.....	28
3.2. Doğa Çalışmaları	30

3.2.1. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un Doğu Akdeniz Bölgesi Turuncgil Bahçelerine Salım Çalışmaları.....	30
3.2.2. Yarı Doğal Ortamlarda <i>Aonidiella aurantii</i> Ve <i>Aspidiotus nerii</i> Üzerinde <i>Chilocorus nigritus</i> 'un Araştırılması	32
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	35
4.1. Laboratuvar Çalışmaları	35
4.1.1. Üretim Çalışmaları.....	35
4.1.1.1. <i>Aspidiotus nerii</i> Üretimi.....	35
4.1.1.2. <i>Aonidiella aurantii</i> Üretimi	35
4.1.1.3. <i>Chilocorus nigritus</i> Üretimi	35
4.1.2. Farklı Sıcaklıklarda <i>Chilocorus nigritus</i> 'un Ergin Öncesi Dönemlerinin <i>Aspidiotus nerii</i> Üzerinde Gelişme Süreleri Ve Ölüm Oranlarının Saptanması.....	36
4.1.3. Farklı Sıcaklıklarda <i>Chilocorus nigritus</i> 'un <i>Aspidiotus nerii</i> Üzerinde Preovipozisyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon Süreleri Ve Bıraktıkları Yumurta Sayıları İle Erkek Ömrünün Saptanması	41
4.1.4. Farklı Sıcaklıklarda <i>Chilocorus nigritus</i> Erginlerinin <i>Aspidiotus nerii</i> Üzerinde Vücut İrilikleri İle Dişi-Erkek Oranının Saptanması	46
4.1.5. Farklı Sıcaklıklarda <i>Chilocorus nigritus</i> 'un Yaşam Çizelgelerinin Oluşturulması.....	48
4.1.6. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un Gelişme Eşiği Ve Etkili Sıcaklıklar Toplamının Hesaplanması	52
4.1.7. Farklı Orantılı Nem Düzeylerinde <i>Chilocorus nigritus</i> 'un <i>Aspidiotus nerii</i> Üzerinde Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Süreleri Ve Ölüm Oranlarının Saptanması.....	54
4.1.8. Farklı Orantılı Nem Düzeylerinde <i>Chilocorus nigritus</i> 'un <i>Aspidiotus nerii</i> Üzerinde Preovipozisyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon Süreleri Ve Bıraktıkları Yumurta Sayıları İle Erkek Ömrünün Saptanması	56

4.1.9. Farklı Orantılı Nem Düzeylerinde <i>Chilocorus nigrinus</i> Erginlerinin <i>Aspidiotus nerii</i> Üzerinde Vücut İrilikleri İle Dişi-Erkek Oranının Saptanması	60
4.1.10. Farklı Orantılı Nem Düzeylerinde <i>Chilocorus nigrinus</i> 'un Yaşam Çizelgelerinin Oluşturulması	61
4.1.11. <i>Chilocorus nigrinus</i> 'un <i>Aonidiella aurantii</i> Üzerinde Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Süreleri Ve Ölüm Oranlarının Saptanması	64
4.1.12. <i>Chilocorus nigrinus</i> 'un <i>Aonidiella aurantii</i> Üzerinde Preovipozisyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon Süreleri Ve Bıraktıkları Yumurta Sayıları İle Erkek Ömrünün Saptanması.....	67
4.1.13. <i>Chilocorus nigrinus</i> Erginlerinin <i>Aonidiella aurantii</i> Üzerinde Vücut İrilikleri İle Dişi-Erkek Oranının Saptanması.....	69
4.1.14. <i>Chilocorus nigrinus</i> 'un <i>Aonidiella aurantii</i> Üzerinde Yaşam Çizelgelerinin Oluşturulması	70
4.1.15. Av Değişiminin <i>Chilocorus nigrinus</i> Dişilerinin Preovipozisyon, Ovipozisyon Ve Postovipozisyon Süresi Ve Bıraktıkları Yumurta Sayıları İle Erkek Ömrü Üzerine Etkisinin Saptanması	72
4.2. Doğa Çalışmaları	75
4.2.1. <i>Chilocorus nigrinus</i> 'un Doğu Akdeniz Bölgesi Turuncgil Bahçelerine Salım Çalışmaları.....	75
4.2.2. Yarı Doğal Ortamlarda <i>Aonidiella aurantii</i> Ve <i>Aspidiotus nerii</i> Üzerinde <i>Chilocorus nigrinus</i> 'un Araştırılması	79
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	83
KAYNAKLAR	88
ÖZGEÇMİŞ	96
EK ÇİZELGELER	97

Çizelge 3.1. <i>Chilocorus nigrinus</i> 'un ergin ve yumurtalarının 5 farklı bahçedeki salım zamanları.....	30
Çizelge 4.1. <i>Chilocorus nigrinus</i> 'un farklı sıcaklıklarda, % 60±5 orantılı nem koşullarında <i>Aspidiotus nerii</i> üzerinde ergin öncesi dönemlerine ait gelişme süreleri (gün, Ort.±S.H).....	37
Çizelge 4.2. <i>Chilocorus nigrinus</i> 'un farklı sıcaklıklarda, % 60±5 orantılı nem koşullarında <i>Aspidiotus nerii</i> üzerinde ergin öncesi dönemlerine ait ölüm oranları (%)	39
Çizelge 4.3. <i>Chilocorus nigrinus</i> 'un farklı sıcaklıklarda, % 60±5 orantılı nem koşullarında <i>Aspidiotus nerii</i> üzerinde preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, dişi-erkek ömrü (gün) ile dişilerin günlük ve yaşamı boyunca bıraktığı toplam yumurta sayısı.....	42
Çizelge 4.4. <i>Chilocorus nigrinus</i> 'un farklı sıcaklıklarda, % 60±5 orantılı nem koşullarında <i>Aspidiotus nerii</i> üzerinde dişi ve erkeklerinin vücut iriliği (En, Boy) ile eşey oranı.....	47
Çizelge 4.5. <i>Chilocorus nigrinus</i> 'un farklı sıcaklıklarda, % 60±5 orantılı nem koşullarında <i>Aspidiotus nerii</i> üzerinde net üreme gücü (R_0), kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) ve ortalama döl süresi (T) değerleri	50
Çizelge 4.6. Sabit sıcaklıklarda <i>Chilocorus nigrinus</i> 'un ergin öncesi dönemlerinin gelişme eşiği ve etkili sıcaklıklar toplamı.....	53
Çizelge 4.7. <i>Chilocorus nigrinus</i> 'un farklı orantılı nem koşullarında, 26±1°C'de <i>Aspidiotus nerii</i> üzerinde ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri (gün, Ort.±S.H).....	55
Çizelge 4.8. <i>Chilocorus nigrinus</i> 'un farklı orantılı nem koşullarında, 26±1°C'de <i>Aspidiotus nerii</i> üzerinde ergin öncesi dönemlerine ait ölüm oranları (%)	57

Çizelge 4.9. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un farklı orantılı nem koşullarında, 26±1 °C'de <i>Aspidiotus nerii</i> üzerinde preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, dişi-erkek ömrü (gün) ile dişilerin günlük ve yaşamı boyunca bıraktığı toplam yumurta sayısı.....	58
Çizelge 4.10. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un farklı orantılı nem koşullarında, 26±1 °C'de <i>Aspidiotus nerii</i> üzerinde dişi ve erkeklerinin vücut iriliği (En, Boy) ile eşey oranı	61
Çizelge 4.11. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un farklı orantılı nem koşullarında, 26±1 °C'de <i>Aspidiotus nerii</i> üzerinde net üreme gücü (R_0), kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) ve ortalama döl süresi (T) değerleri	63
Çizelge 4.12. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un <i>Aonidiella aurantii</i> ve <i>Aspidiotus nerii</i> üzerinde, 26±1 °C sıcaklık ve % 40±5 orantılı nemde ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri	64
Çizelge 4.13. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un <i>Aonidiella aurantii</i> ve <i>Aspidiotus nerii</i> üzerinde 26±1 °C sıcaklık ve % 40±5 orantılı nemde ergin öncesi dönemlerine ait ölüm oranları (%).	66
Çizelge 4.14. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un <i>Aonidiella aurantii</i> üzerinde, 26±1 °C ve % 40±5 orantılı nem düzeyinde preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, dişi-erkek ömrü (gün) ile dişilerin günlük ve yaşamı boyunca bıraktığı toplam yumurta sayısı.....	68
Çizelge 4.15. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un <i>Aonidiella aurantii</i> üzerinde, 26±1 °C ve % 40±5 orantılı nem düzeyinde dişi ve erkeklerinin vücut iriliği (En, Boy) ile eşey oranı	69
Çizelge 4.16. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un <i>Aonidiella aurantii</i> ve <i>Aspidiotus nerii</i> üzerinde, 26±1 °C ve % 40±5 orantılı nem düzeyinde net üreme gücü (R_0), kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) ve ortalama döl süresi (T) değerleri	71

Çizelge 4.17. Ergin öncesi dönemlerinde <i>A. nerii</i> ile, ergin döneminde ise <i>Aonidiella aurantii</i> ile beslenen <i>Chilocorus nigritus</i> 'un preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süresi ve bıraktığı yumurta miktarı ile erkek ömrü	73
Çizelge 4.18. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un ergin ve yumurtalarının salım zamanları.....	75
Çizelge 4.19. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un sık aralıklarla tek bahçede salım zamanları.....	77

Şekil 4.1. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un farklı sıcaklıklarda, % 60±5 orantılı nem koşullarında <i>Aspidiotus nerii</i> üzerinde ergin öncesi dönemlerine ait toplam gelişme süreleri (gün).	38
Şekil 4.2. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un <i>Aspidiotus nerii</i> üzerinde 22±1, 26±1, 30±1 ve 20-32 °C sıcaklıklarda yaşamı boyunca bırakmış olduğu günlük yumurta miktarı.	45
Şekil 4.3. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un farklı sıcaklıklarda yaşam eğrisi ve bıraktığı ortalama dişi yavru sayıları [(x): Yaşam süresi (gün), l _x : Canlı kalma oranı, m _x : dişi/dişi/gün)].....	49
Şekil 4.4. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un gelişme sürelerinin sıcaklıkla ilişkisi	52
Şekil 4.5. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un 26±1 °C'de farklı orantılı nem düzeylerinde, <i>Aspidiotus nerii</i> üzerinde ergin öncesi gelişme süreleri (gün).....	54
Şekil 4.6. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un 26±1 °C'de % 40±5, % 60±5 ve % 80±5 orantılı nem düzeylerinde yaşamı boyunca bırakmış olduğu günlük yumurta miktarı.	60
Şekil 4.7. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un farklı orantılı nem düzeylerinde yaşam eğrisi ve bıraktığı ortalama dişi yavru sayıları [(x): Yaşam süresi (gün), l _x : Canlı kalma oranı, m _x : dişi/dişi/gün)]	62
Şekil 4.8. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un 26±1 °C'de ve % 40±5 orantılı nem düzeyinde <i>Aspidiotus nerii</i> ve <i>Aonidiella aurantii</i> üzerinde, yaşam eğrisi ve bıraktığı ortalama dişi yavru sayıları [(x): Yaşam süresi (gün), l _x : Canlı kalma oranı, m _x : dişi/dişi/gün)].	71
Şekil 4.9. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un 2002-2003 yılında turuncgil bahçesi içerisinde yarı doğal koşullarda <i>Aonidiella aurantii</i> ve <i>Aspidiotus nerii</i> üzerindeki gelişimi	80
Şekil 4.10. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un 2003-2004 yılında turuncgil bahçesi içerisinde yarı doğal koşullarda <i>Aonidiella aurantii</i> ve <i>Aspidiotus nerii</i> üzerindeki gelişimi	81

Resim 3.1. Zakkum kabuklubiti, <i>Aspidiotus nerii</i> 'nin patates üzerinde üretimi	16
Resim 3.2. Kırmızı kabuklubit, <i>Aonidiella aurantii</i> 'nin kabak üzerinde üretimi	17
Resim 3.3. Avcı böcek, <i>Chilocorus nigritus</i> 'un kitle üretimi	18
Resim 3.4. <i>Aspidiotus nerii</i> üzerinde <i>Chilocorus nigritus</i> ile kurulan denemeler.	20
Resim 3.5. <i>Chilocorus nigritus</i> 'un <i>Aonidiella aurantii</i> üzerinde kurulan denemeleri	26
Resim 3.6. Avcı böcek <i>Chilocorus nigritus</i> 'un turunçgil bahçelerine yumurta ve ergin salımı	31
Resim 3.7. Yarı doğal koşullarda <i>Aspidiotus nerii</i> üzerinde <i>Chilocorus nigritus</i> ile kurulan denemeler.....	33
Resim 3.8. Yarı doğal koşullarda <i>Aonidiella aurantii</i> üzerinde <i>Chilocorus nigritus</i> ile kurulan denemeler.....	34

1. GİRİŞ

Son yıllarda tüm dünyada tarım alanlarında önemli kayıplara neden olan hastalık, zararlı, nematod ve yabancı otlarla savaşında Entegre Mücadele çalışmalarına ağırlık verilmektedir. Entegre mücadele programı içerisinde ise öncelik Biyolojik Mücadele uygulamalarıdır. Biyolojik Mücadele çalışmaları, doğada var olan doğal düşmanların korunması ve desteklenmesi, kitle halinde üretilerek salınması ve ekosistemde zararlıyı baskı altına alabilecek doğal düşman türleri mevcut değilse dışarıdan ithal edilerek yerleştirilmesi şeklinde uygulanmaktadır (Lodos, 1991; Uygun, 1991 ve Öncüer, 1995).

Biyolojik Mücadele içerisinde farklı etmen gruplarının yer almasına rağmen, Coleoptera takımından “Gelin böceği veya Uğur böceği” olarak bilinen Coccinellidae familyasına bağlı türler önemli bir yer tutmaktadır. Bu türlerin avlarını yaprak bitleri, kabuklu bitler, unlu ve mumlu bitler, beyaz sinekler, yaprak pireleri, kırmızı örümcekler vb. zararlılar oluşturur (Uygun, 1981). Bu familyadan Uzak Doğu kökenli *Chilocorus nigritus* (Fabricius) kabuklubitlerin önemli bir avcısı olup geniş alanlara yayılma özelliği göstermekte ve salımı yapılan yerlerde kabuklubitleri kontrol altına alabilmektedir (Samways, 1984). Woglum (1913) Hindistan’ın değişik bölgelerinde turunçgillerde zararlı olan kırmızı kabuklubit, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera: Diaspididae) üzerinde bu avcı böceğin oldukça önemli bir etkiye sahip olduğuna işaret etmiştir. Aynı zamanda Hindistan’da, Tirumala Rao et al. (1954) turunçgillerde *A. aurantii*’nin de dahil olduğu değişik kabuklubitlerin mücadelesinde zararlının farklı dönemlerine karşı etkisinden dolayı coccinellidler arasında *C. nigritus*’un en etkili avcı olduğuna değinmektedirler.

Turunçgil yetiştiriciliğinin yapıldığı birçok yerde olduğu gibi ülkemizde de özellikle Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil alanlarında *A. aurantii* ana zararlılar arasında yer almaktadır. Doğada bu zararlının *Chilocorus bipustulatus* (L.), *Rhyzobius lophantae* (Blaisdell) ve *Aphytis melinus* DeBach gibi doğal düşmanlarının olmasına karşın zararlı başarılı bir şekilde baskı altına alınamamaktadır. Avcı böcek *C. nigritus*’un, *A. aurantii*’nin popülasyonunu baskı altına almada yardımcı olabileceği düşünüldükçe 1997 yılında A.B.D.

(Kaliforniya)'nden Prof. Dr. Nedim UYGUN tarafından Türkiye'ye getirtilerek çalışmalara başlanmıştır.

Birçok kültür bitkisinde zararlı olan kabuklubitlerin biyolojik mücadelesinde önemli bir avcı olarak bilinen *C. nigrinus* üzerinde yerel bazı biyolojik ve ekolojik çalışmalara rastlanılmasına karşın ülkemizde bu türle ilgili herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. İşte bu çalışmada, *C. nigrinus*'un laboratuvar koşullarında bazı biyolojik ve ekolojik özelliklerinin ortaya çıkartılmasının yanısıra, Doğu Akdeniz Bölgesi turuncgil alanlarında ekonomik anlamda önemli zararlara neden olan *A. aurantii*'ye karşı salım çalışmaları yürütülerek avcının bölgeye adaptasyon durumu araştırılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Vesey-FitzGerald (1941), Güney Afrika kıtasına bağlı adalar grubundan Şeyşel’de hindistan cevizinde zararlı olan Coccidae familyasına bağlı zararlı türler ve bunların biyolojik mücadelelerine değinmekte ve Coccinellidae familyasına bağlı türlerden *Chilocorus nigritus* (Fabricius), *C. distigma* Klug., *C. politus* Mulsant ve *Vedalia cardinalis* (Mulsant)’in biyolojik mücadelede kullanım olanaklarından bahsetmektedir. *C. nigritus*’un salım sonrası bölgede zararlı olan kabuklubit türlerinden *Pinnaspis buxi* (Bouché) ve *Ischnaspis longirostris* (Signoret)’i başarılı bir şekilde baskı altına aldığını bildirmektedir.

Vesey-FitzGerald (1953), Şeyşel’de yapmış olduğu çalışmasında hindistan cevizinde zararlı olan kabuklubit türleri ile bu zararlılara karşı biyolojik mücadele çalışmalarında kullanılan *C. nigritus* hakkında bilgi vermektedir. 1938 yılında bölgeye getirtilen avcının kabuklubit türlerinden *I. longirostris*, *Chrysomphalus ficus* Ashm. ve *P. buxi* üzerinde etkili olduğunu bildirmekte ve ayrıca *C. nigritus*’un ergin ve ergin öncesi dönemlerinin tanınması hakkında bilgi vermektedir. Avcının 5 larva dönemi geçirdiğini ve bu dönemleri sırasıyla 5, 4, 2, 4 ve 5 günde tamamladığını belirtmektedir. Pupa dönemini ise 8 günde tamamladığına değinmektedir.

Ahmad (1970), Batı Pakistan’da yapmış olduğu çalışmada, *Cybocephalus semiflavus* Champ., *Simmondsius pakistanensis* Rafiq Ahmad and Ghani ve *C. nigritus*’un yaygın olarak kabuklu bitler üzerinde beslendiğini gözlemlemiştir. Yapmış olduğu literatür taramaları sonucunda *C. nigritus*’un avlarını *Diaphorina citri* Kuway nimfleri, *Aonidiella orientalis* (Glover), *Aleurolobus barodensis* (Mask.), *Coccus viridis* (Green), *Aspidiotus destructor* (Signoret), *Aulocaspis tegalensis* (Zehntner), *I. longirostris*, *P. buxi*, *Chrysomphalus aonidium* (L.), *Eucalymnatus tessellatus* (Sign.), *Aspidiotus rigidus* Reyne ve yaprak bitleri oluşturmaktadır. Avcının ergin ve ergin öncesi dönemlerinin tanınmaları dışında biyolojilerine değinerek avcının 24 °C sıcaklıkta yumurta, birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü dönem larva ve pupa sürelerini sırasıyla 8.4, 3.1, 3.5, 5.4, 8.6, 8.6 günde, dişi ve erkek ömrünü ise ortalama 123.4 ve 103.7 günde tamamladığını

bildirmektedir. Ayrıca, avcının mart ayında havaların ısınmaya başlamasıyla birlikte ağaç üzerine geçmeye başladığına değinmektedir.

Greathead ve Pope (1977), *Aulacaspis tegalensis* (Zhnt.) üzerinde saptanan avcılarının doğa, üretim ve taksonomik çalışmaları hakkında bilgi vermektedirler. Çalışmalar sonucunda, *Chilocorus discoideus* Crotch ve *C. bileneata* Korsch.'nın, *C. schioedtei* Muls.'nin sinonimi, *C. erythrocephalus* Muls. ve *C. solitus* Weise'un ise *C. distigma* (Klug)'nın sinonimi olduğunu ortaya çıkartmışlardır. *C. nigritus*'un 21 °C sıcaklıkta yapılan çalışmaları sonucunda erkek ve dişi bireylerinin ömrünü 110 ve 210 günde, preovipozisyon süresini ise 23 günde tamamladığı, yumurtaların 9.5 günde açıldığı ve larva+pupa dönemini ise 27.6 günde tamamladığı bildirilmektedir.

Raghunath (1982), *C. nigritus* erginleri üzerine metasystox, rogor, endosülfan ve malathionun'un iki farklı konsantrasyonunun (% 0.10 ve % 0.15) etkilerini incelemişlerdir. İnsektisitlerin heriki konsantrasyonunun da ilaçlamadan 24 saat sonra % 100 oranında ölüme neden olduğunu tespit etmiştir. İlaçlamadan 7 gün sonra salım yapılan avcılarının ölüm oranlarının rogor ve metasystox'un 0.15'lik konsantrasyonlarında % 100 oranında olduğu, endosülfanın 0.10'luk konsantrasyonunda ise ölüm oranının % 0 olduğunu saptamıştır. Malathion (0.10 ve 0.15), endosülfan (0.10 ve 0.15), rogor (0.10 ve 0.15) ve metasystox (0.10 ve 0.15) uygulamaları sonucunda avcının günlük olarak bıraktığı yumurtaların sırasıyla 6.0, 4.0, 7.0, 5.0, 1.0, 0.0, 2.0, 0.0 ve kontrolde ise 10.0 adet olduğunu belirlemiştir.

Misra ve ark. (1983), Hindistan'ın Doğu Uttar Pradesh Bölgesi'nde şeker kamışı üzerinde zararlı olan *Melanaspis glomerata* (Green)'nin doğal düşmanlarını araştırmışlar ve coccinellidlerden *Pharoscymnus horni* (Wiese) ve *C. nigritus*'u bu zararlı üzerinde saptamışlardır. Bununla beraber, bölgede bu avcılarının populasyonlarının ekolojik faktörlere bağlı olarak oldukça yavaş geliştiğini ve uygun olmayan dönemlerde laboratuvar da üretimlerinin yapılarak doğada görülene kadar salımlarının yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Samways ve Mapp (1983), *C. nigritus*'un kırmızı kabuklubit *Aonidiella aurantii*(Maskell)'nin de dahil olduğu birçok kabuklubit türü üzerinde etkili bir doğal düşman olduğunu belirtmekte ve avcının salım tekniğinde geliştirilen yeni bir yöntemden bahsetmektedirler. Bu yöntemde polyester lif üzerine bırakılan

yumurtaların doğaya salımını anlatmaktadırlar. Salım yapılan alanda yumurtalardan çıkan larvaların hemen beslenmeye başlamaları, çıkan larvaların erginler gibi salım yapılan alandan hemen uzaklaşmamaları ve yumurtaların kısa sürede polyester lif üzerinde yoğun miktarda elde edilmesiyle bazı avantajlarının olduğuna değinmektedirler.

Raju ve Rao (1983), Hindistan'da 1972-73 yıllarında şeker kamışında zararlı olan *M. glomerata*'ya karşı % 0.1'lik malathionu daldırma yöntemiyle ve dimethoate, disistone (disulfothone), monocrotophos ve foradanı (carbofuran) ise direk olarak toprağa uygulamışlardır. Uygulama sonucunda zararlıya karşı sırasıyla % 4.28, 2.31, 6.53 ve 5.13 oranında bir etkinin görüldüğünü belirlemişlerdir. Yapılan örneklemeler sonucunda ise ilaçlı parsellerde parazitoitlerden *Adelencyrtus femoralis* (*A. moderatus*) Compere & Annecke ve *Azotus* sp. ile avcılardan *P. horni* ve *C. nigrinus*'u saptamışlardır.

Walter ve ark. (1983), Togo'da yaptıkları araştırmalar sonucunda, cassava bitkisinin önemli zararlıları arasında *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero ve *Mononychellus tanajoa* (Bondar)'nın yer aldığını belirtmektedirler. Doğal düşmanlardan *C. nigrinus* ve *Hyperaspis* sp.'in bu zararlı türler üzerinde etkili olduğunu bildirmektedirler.

Samways (1984), *C. nigrinus*'un Coccidae ve Diaspididae familyasına bağlı birçok türün etkili bir doğal düşmanı olduğunu, 1930'lu yılların sonlarına doğru Şeyşel ve Mauritius bölgelerinde hindistan cevizi ağaçlarında zararlı olan kabuklubit türlerine karşı klasik biyolojik mücadele çalışmalarının başlatıldığını ve başarılı sonuçlar elde edildiğini belirtmiştir. Bu avcının Güney Afrika'nın turuncgil alanlarında önemli zararlar oluşturan *A. aurantii*'nin de önemli bir doğal düşmanı olduğunu ve bu zararlı üzerinde iyi bir koloni oluşturma yeteneğine sahip olduğunu bildirmektedir. Avcının aynı zamanda Güney Afrika'da 1970'li yılların başında görüldüğünü ve var olan doğal düşman kompleksine ek olarak zararlıyla mücadelede başarılı sonuçların alınabildiğini ifade etmektedir.

Samways ve Tate (1984), *C. nigrinus*'un birçok kabuklubit türünün özellikle de turuncgillerde zararlı olan *A. aurantii*'nin önemli bir doğal düşmanı olduğunu belirtmektedirler. Erkek ve dişilerdeki trake yapıları, erkek bireylerde abdomenin

lateral bölgesinin koyu olması ve 8. abdomen segmentindeki sternitlerin farklılığından cinsiyet ayrımının yapılabildiğini bildirmektedirler. Hem laboratuvar kültüründen hem de arazide *Dendrocalamus giganteus* Munro üzerinden farklı tarihlerde toplanan bireylerde dominant bireylerin dişiler olduğuna değinmektedirler.

Samways (1985), Güney Afrika'da Transvaal Lowveld'de üç farklı bölgede yapılan çalışmalar sonucunda Valensiya portakal ağaçlarının alt ve üst kısımlarında *A. aurantii*'nin populasyon düzeylerinde farklılıklar olduğunu ortaya çıkartmıştır. Zararlının ilaçlamanın iyi yapılamaması nedeniyle özellikle ağacın üst kısımlarında yoğun bulunduğunu ve *Rhyzbius lophantae* (Blaisdell), *Aphytis* spp., *Comperiella bifasciata* Howard gibi doğal düşmanların zararlının yüksek populasyon düzeylerini düşürebildiğini ancak tam olarak aşağıya çekemediğini ifade etmektedir. Zararlıyla mücadelede daha çok ergin bireylere saldıran *C. nigrinus* gibi avcılarının üretilip salınmasını veya salımdan önce kimyasal uygulama yapılarak zararlının populasyon düzeyinin düşürülmesini önermektedir.

Samways (1986), Güney Afrika'da Transvaal Lowveld'de iki farklı bölgede portakal ağaçlarında yaptığı çalışmada 3 farklı yerde *A. aurantii* populasyonunun ağaç üzerindeki dağılımını araştırmıştır. İlk iki bahçede *A. aurantii* populasyonunun ağacın alt bölgelerinde düşük, üçüncü bahçede ise populasyonun tüm ağaç üzerinde dağılmış ve diğerlerine oranla daha yüksek bulunduğunu belirtmektedir. Kabuklubitin parazitoitlerinden *Aphytis africanus* Quednau ve *A. melinus* DeBach'un ise yüksek kabuklubit populasyonlarını düşürmede yeterli olmadığını ifade etmektedir. Her iki bölgeye de kabuklubitin tüm dönemleriyle beslenebilen avcı *C. nigrinus*'un üretilerek salındığını ve parazitoitin etkisini tamamlayarak mücadelede ekonomik öneme sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Samways ve Tate (1986), Güney Afrika'nın subtropik alanlarında etkili bir doğal düşman olan *C. nigrinus*'un besini olan *Aspidiotus nerii* Bouché'nin *Cucurbita moschata*, *Solanum tuberosum* (Duch. Ex Lam) ve *Lagenaria mascarena* Naud üzerindeki kitle üretiminden bahsetmekte ve aynı zamanda da avcının kitle üretimi hakkında bilgi vermektedirler. Sıcaklığın 27.5 ± 2.5 °C ve nemin % 60 ± 5 oranında sağlanabildiği kontrollü oda koşullarında ve yazın kontrolsüz şartlarda içinde rafların bulunduğu tel kafeslerde doğada yapılan kitle üretimine değinmektedirler.

Shoeman (1987 a), Güney Afrika'da turuncgil zararlılarından *A. aurantii*'nin önemli bir avcısı olan *C. nigrita* erginlerine karşı triazophos uygulamış ve uygulama sonrasında canlı kalan bireyleri daha sonraki denemelerde kullanmıştır. Kışlayan bireylerden elde edilen 5 farklı dölün bireylerini de aynı şekilde triazophos uygulamalarına maruz bırakmış ve avcının triazophosa karşı dayanıklılık geliştirmeye eğilimli olduğunu tespit etmiştir.

Schoeman (1987 b), Güney Afrikada Letaba, Maputo, Nkwadini, Zebediela, CSFRI, Swaziland ve Outspan bölgelerinden toplanan *C. nigritus*'un ergin bireylerine karşı triazophos uygulamıştır. Farklı bölgelerden elde edilen bireylere karşı yapılan uygulama sonucunda probit analizi yöntemiyle triazophos'un LD₅₀ değerlerini saptamıştır. Bölgelere göre LD₅₀ değerlerini sırasıyla 6.54, 17.70, 12.59, 7.17, 7.23, 14.82 ve 4.56 olarak bulmuştur.

Henderson ve Albrecht (1988), farklı yerlerden toplanan coccinellid örnekleri içerisinde *Anatis ocellata* (L.), *Exochomus quadripustulatus* (L.), *Chilocorus renipustulatus* (Scriba), *C. bipustulatus* (L.) ve *C. nigritus*'un dişilerinin sayısal olarak erkeklere oranla daha fazla bulunduğunu saptamışlardır.

Samways ve Wilson (1988), Güney Afrika'da önemli bir doğal düşman olan *C. nigrita*'nın *A. nerii* ve *A. aurantii* üzerinde larva ve ergin dönemlerinin beslenme davranışını incelemişlerdir. Birinci dönem larvaların her iki kabuklubit türünün ikinci dönemi, çiftleşmemiş dişi ve çiftleşmiş dişiyle beslenemediğini saptamışlardır. Avcının son dönem larvasının ise iki kabuklubit türünün tüm dönemleriyle beslenebildiğini belirtmektedirler. Aynı zamanda *C. nigritus* erginlerinin 12 saatlik peryotta ortalama 11.4 adet *A. nerii* ergini ve 21.6 adet *A. aurantii* ergini, dördüncü dönem larvanın 18 adet *A. nerii* ve 2.25 adet *A. aurantii*, üçüncü dönem larvanın ise 9 adet *A. nerii* ve 1.20 adet *A. aurantii* tüketebildiğini bildirmektedirler. Yapılan çalışmalar sonucunda, salımlarda daha çok ergin dönemlerinin tercih edilmesi gerektiğini bildirmektedirler. Ayrıca, *C. nigrita*'nın parazitlenmemiş kabuklubitlerle birlikte parazitlenmişleride tüketebildiğine değinmektedirler.

Bruwer ve Schoeman (1988), Güney Afrika'da turuncgillerde zarar oluşturan kabuklubitlerin önemli bir avcısı olan *C. nigrita*'nın birinci dönem

larvasına ve erginlerine triazophos, tartar emetic, chlorpyrifos, chlorpyrifos+yağ ve yağın farklı konsantrasyonlarını bahçe, sera ve laboratuvar koşullarında uygulamışlardır. Avcının üzerinde sadece triazophosun kalıntı etkisine sahip olduğunu bulmuşlardır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, triazophos turuncgillerde tüm savaş çalışmalarına dahil edilirse, erken dönemde 100 lt suya 60 ml gelecek şekilde uygulanması gerektiğini ve uygulamaların 5 hafta arayla tekrarlanabileceğini belirtmişlerdir.

Peter ve David (1988), çalışmalarında 12 farklı insektisidin *C. nigritus*'a karşı toksisitesini araştırmışlardır. Yapılan uygulamalar sonucunda, ilaç uygulanan filtre kağıdına 1 saat süreyle maruz bırakılan erginlerin quinalphos ve phosalondan az etkilendiğini saptamışlardır. Quinalphos'da ölüm olmadığını, phosalondan ise % 6.6'lık bir ölüm meydana geldiğini belirtmektedirler. Carbaryl ile yapılan uygulama sonucunda ise *C. nigritus*'da % 100 oranında bir ölüm meydana geldiğini bulmuşlardır.

Samways (1989), birçok kabuklubit türünün önemli bir doğal düşmanı olan *C. nigritus*'un Çinhindi'nde ve Hindistan'ın alt bölgelerinde doğal olarak bulunduğunu ancak 1930'lu yılların sonunda Mauritius ve Şeyşel'e ithal edilerek buradan komşu adalara ve Afrika'ya hızla yayıldığını belirtmektedir. Benzer şekilde Pasifik adalarının birkaçında avcının doğuya doğru buradan da Kuzey-Doğu Brezilya, Batı Afrika ve Umman'a yayıldığını bildirmektedir. Avcının yaşam alanı haritalandırıldığında Zonobiome II'de bulunduğunu kaydetmektedir. Zonobiom II (yazın yağış alan tropikal bölgeler) alanı içerisine Hindistan (Rawalpindi, Poona, Bangalore, Cuttack) Afrika (Malelane, Komatipoort, Big Bend ve Pongola), Hint Okyanusunda'ki adalardan Mauritius, Şeyşel, Reunion ve Aldabra ile Pasifik Okyanusu'ndaki adalardan Noumea, Guam, Vanuatu ve Oahu dahil olmaktadır.

Hatting ve Samways (1990), kabuklubitlerin önemli avcıları arasında yer alan *C. nigritus*, *C. bipustulatus* ve *C. infernalis* (Mulsant)'in türü etkileşimlerini ortaya koymak amacıyla erginlerin farklı yoğunluklarda beslenmelerini incelemişlerdir. Küçük dairesel bir alan içerisinde avcı sayısındaki artışa bağlı olarak avcının tüketmiş olduğu *A. nerii* miktarında azalma olduğunu belirtmişlerdir.

Bruwer ve Schoeman (1990), Güney Afrika'da turunçgil bahçelerinde zararlı olan *Insulaspis gloverii* (Packard)'nin iki farklı alandaki popülasyonu üzerine etkili olan faktörleri belirlemişlerdir. Bu faktörler arasında *C. nigrita* tarafından avlanma, *Aphytis lepidosaphes* Compere tarafından ektoparasitizm, *Aspidiotiphagus citrinus* (*Encarsia citrina*) Crawford tarafından endoparasitizm ve bilinmeyen faktörlerden kaynaklanan ölümler yer almaktadır. Toplam generasyondaki ölüm oranı üzerine en fazla etkiye sahip faktör Letaba'da *E. citrina* tarafından endoparazitlenmeyken, Friedenheim'daki popülasyonda ise *C. nigrita* tarafından avlanmanın etkili olduğunu belirtmektedirler.

Erichsen ve ark. (1991), Güney Afrika'da turunçgil yetiştiriciliği yapılan bölgelerde *A. aurantii*'nin önemli bir doğal düşmanı olan *C. nigritus*'un kitle üretiminin ve salımının kolay olmasına rağmen, avcının yüksek kabuklu bit bulaşıklıklarında meyve üzerindeki bireylerle beslenmediğine dair bazı spekülasyonlar ortaya atılmış ve bu çalışmada nedenleri araştırılmaya çalışılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda orta yoğunluktaki kabuklu bit popülasyonlarında zaman içinde azalma görülmesinin artan avcı yoğunluğuyla ilişkili olduğu saptanmıştır. Yüksek kabuklu bit yoğunluğunda *C. nigritus* dişi birey sayısında bir artış olmakla beraber meyvelerin çürümeye başladığı yerlerde dişi birey sayısında azalma belirlenmiştir.

Hatting ve Samways (1991), *C. nigritus* bambu ağacı (*D. giganteus*) üzerinde ana zararlı durumunda olmayan *Asterolecanium* sp. üzerinde saptanmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda avcının civar bölgelerde bulunan ve turunçgillerde zararlı olan *A. aurantii*'nin popülasyon düzeyini hızlı bir şekilde azaltmaya başladığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada farklı metodlar kullanılarak avcının yumurta, larva ve erginlerinin araziye salımı çalışılmıştır. Çalışma sonucunda erginlerin, yumurta ve larva dönemlerine göre salım için en uygun dönem olduğu belirlenmiştir.

Kinawy (1991), 1985 yılında avcı *C. nigritus*'u Güney Umman'a *Aspidiotus destructor* Sign.'a karşı biyolojik mücadele etmeni olarak getirmiştir. Getirildiği dönemden itibaren *C. nigritus* belirli dönemlerde salınmış ve avcının hızlı bir şekilde yerleşmeye başladığı gözlenmiştir. Salım sonrasında konukçu kabuklubit popülasyonunda azalma saptanmış ve salındığı bölgelerde çok hızlı bir şekilde

yerleşerek civar bahçelere yayıldığı belirlenmiştir. Böylece Umman'nın güney bölgesinde bu zararlıya karşı avcı salımından sonra pestisitlerin kullanımı da zaman içinde giderek azalmıştır. Dofer ovasında yapılan araştırmalarda ise salım yapılan bölgelerde, 24 ay sonra *C. nigritus*'un *A. destructor* popülasyonunu azalttığı tespit edilmiştir.

Muralidharan ve ark. (1992), *C. nigrita*'nın Hindistan'ın Gujarat bölgesinde ve hurma yetiştiriciliği yapılan diğer bölgelerde hurma zararlısı olan *Parlatoria blanchardii* Targ. üzerinde etkili bir şekilde beslendiğini gözlemiş ve avcının tüm dönemlerinin av üzerinde beslendiğini saptamıştır.

Hatting ve Samways (1992), avcı böceklerden *C. nigritus* ve *C. bipustulatus*'un ergin ve larvaları arasındaki av tercihlerini araştırmışlardır. Ergin ve larva gelişimi süresince bir avdan başka bir ava geçişte avcılarının gelişmeleri incelenmiş ve besin değişiminin *C. nigritus*'un larva gelişme oranını geciktirdiğini ve sonraki dölün erginlerinin kontrol bireylerinden daha küçük olduğunu ortaya çıkartmışlardır. Besin değiştirildikten sonra beslenme oranında ve ovipozisyon süresinde azalmalar görülmüş ve larvaların besin değişimlerine erginlerden daha hassas olduğu belirtilmiştir.

Hatting ve Samways (1993), avcı böcek *C. nigritus*, *C. bipustulatus* ve *C. infernalis* için kabuklubitlerden *A. nerii* ve *Asterolecanium miliaris* (Boisduval)'i besin tercihi denemelerinde kullanmışlardır. Çalışmalar sonucunda, *A. nerii* ve *A. miliaris*'i *C. nigritus*'un tüm biyolojik dönemlerine; *C. bipustulatus* ve *C. infernalis* Mulsant'ın ise sadece erginlerine uygun bulmuşlardır.

Murlidharan (1993), Hindistan'ın Gujarat bölgesinde 1990-91 yıllarında hurma zararlılarından *P. blanchardii*, *Hemiberlesia lataniae* (Signoret) ve *Phoenicococcus marlatti* (Cockerell)'nin doğal düşmanları arasında *Cybocephalus* sp., *Menochilus sexmaculatus* Fabr. (*Cheilomenes sexmaculata*), *Pharoscymnus horni*, *P. flexibilis* (Mulsant) ve *C. nigritus* (*C. nigrita*) ve *Archenomus* sp.'u saptamıştır.

Sadakathulla (1993), avcı böcek *C. nigritus*'un *A. destructor* ile bulaşık *Cucurbita maxima* Duchesne üzerindeki kitle üretiminden bahsetmiştir. Aynı zamanda hindistan cevizinde zararlı olan *A. destructor*'a karşı avcının pupadan yeni çıkan ve çiftleşen bireylerini salarak zararlının baskı altına alındığını belirtmiştir.

Schoeman (1993), laboratuvar koşullarında, 28 °C ve % 50 orantılı nemde *C. nigritus* ve *C. bipustulatus*'a karşı triazophos uygulaması yapmıştır. *C. nigritus* için LD₅₀'yi 20.8 mg/lt olarak saptamış ve erkek bireylerin ilaca karşı dişilerden daha hassas olduğunu belirlemiştir. Yapılan çalışmalarda her iki türün laboratuvar kolonilerinin ilaca olan hassaslığında önemli bir farklılık bulmamış, ancak *C. nigritus*'nın tarla koşullarından elde edilen bireylerinin laboratuvar koşullarında üretilen bireylere oranla ilaca karşı daha hassas olduğunu ortaya çıkartmıştır. Laboratuvar koşullarında 10. dölde LD₅₀ değerinin 20.83'ten 10.38 mg/lt'ye azaldığını belirlemiştir.

Schoeman (1994), Güney Afrika'da tropik ve subtropik meyve (turunçgil, muz ve mango) bahçelerinde kabuklubitlerin biyolojik mücadelesinde kullanmak üzere avcı böcek *C. nigrita*'nın kitle üretimini yaparak subtropik meyve bahçelerine salmıştır. Yapılan salım çalışmaları sonucunda *C. nigrita*'nın Eastern Transvaal Lowveld bölgesinde turunçgil yetiştiriciliği yapılan alanlarda başarı sağladığını, Eastern Cape ve Central Transvaal bölgesinde ise yerleşmediğini belirtmiştir.

Hatting ve Samways (1994), Güney Afrika'da laboratuvar koşullarında 6 *Chilocorus* türünün bazı özelliklerini araştırmışlardır. *Chilocorus bipustulatus*, *C. cacti* L., *C. distigma* (Klug), *C. infernalis* (Mulsant), *C. nigritus* ve *C. simoni* Sicard ile yaptıkları çalışmalarda bu türlerin yüksek sıcaklığa karşı olan tepkilerinde ve beslenme oranlarında bir farklılık bulmamışlardır. Çalışmaları avcı böceklerden özellikle *C. nigritus* üzerine yoğunlaştırmışlar ve avcının beslenme davranışını incelemişlerdir. Açlığı dayanma süresinin karanlık peryotta arttığını ve beslenme oranının da azaldığını bildirmişlerdir.

Muralidrahan (1994), 27 ve 32°C'ler arasında değişen oda sıcaklığında ve % 72 orantılı nemde, *P. blanchardii* üzerinde *C. nigrita*'nın biyolojisini çalışmıştır. Yumurta, birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü dönem larva, prepupa ve pupa dönemlerine ait gelişme sürelerini sırasıyla 6.1, 3.5, 3.8, 3.8, 3.76, 2.47 ve 6.63 gün olarak saptamıştır. Dişi bireylerin preovipozisyon süresini ortalama 5 gün, dişi ve erkek ömrünü ise 76.13 ve 50.21 gün olarak belirlemiştir. Avcının beslenme davranışlarını incelediğinde en fazla avı dördüncü dönem larvanın tükettiğini (55.58 adet kabuklubit) ve bunu üçüncü dönem larvanın (34.79 adet kabuklubit) izlediğini

bildirmiştir. Erginlerin ise günlük ortalama 20.86 adet kabuklubit, yaşamı süresince ise toplam 1317.12 adet kabuklubit tükettiğini bildirmiştir.

Hatting ve Samways (1995), avcı böcek *C. nigrinus*'un farklı yoğunluklarda bulunan avlarını arama davranışlarını ve farklı şekillere gösterdiği tepkileri araştırmışlardır. Erginlerin yoğun olarak birarada bulunan avlarını koku yoluyla algıladıklarını, kısa mesafede koklama ve görmeyle avlarının yerini tespit edebildiklerini, ancak larvaların avlarını dokunma yoluyla saptayabildiklerini ileri sürmüşlerdir.

Omkar (1995), Hindistan'ın Lucknow bölgesinde afitlerle yaptığı çalışma sonucunda avcılarının *C. nigrinus* (*C. nigrita*), *Coelophora ramosa*, *Coelophora sp.*, *Cryptogonous sp.*, *Scymnus nubilus* Mulsant ve *S. gracilis* (Panzer)'i saptamıştır. Saptamış olduğu bu avcılarının ayrıca teşhis özelliklerini, besin çeşitliliğini ve doğadaki dağılımını da incelemiştir.

Ponsonby ve Copland (1995), coccidlerle beslenen avcı böcek *C. nigrinus*'un sadece *Solanum tuberosum* L.'un ve konukçu bitki ile *Abgrallaspis cyanophylli* (Sign.)'i biraradayken kokularına yönelme davranışını dört kollu olfaktometre ile çalışmışlardır. Denemeye alınan ergin dişiler *S. tuberosum* ve *A. cyanophylli*'nin kokularının karışımına daha çok yöneldiğini ve bu yönelme sonucunda avcının daha hızlı yürüdüğünü ortaya çıkartmışlardır. Kullanılan konukçu bitkileri kontrolle karşılaştırdığında ise avcının dönüş hızında azalma görülmüş ancak nedeni tam olarak açıklanamamıştır.

Ponsonby ve Copland (1996), coccid avcısı *C. nigrinus*'un seralarda biyolojik mücadele etmeni olarak kullanımının uygun olup olmadığını saptamak için, ergin öncesi dönemlerinin canlı kalma oranları ve gelişme sürelerini sabit, döngülü ve cam sera sıcaklıklarında incelemiştir. Yapılan laboratuvar deneyleri sonucunda birinci dönem larvanın 18 °C'de gelişmesini tamamlayamadığını, ergin öncesi dönemlerin gelişme oranının ise 20-30 °C sıcaklıklar arasında yükselen sıcaklıkla birlikte arttığını tespit etmişlerdir. Ayrıca ergin öncesi dönemlerin canlı kalma oranlarının 28 °C'de en yüksek (% 52) ve 20 °C'nin altında ise en düşük (% 17) oranda olduğunu saptamışlardır. En yüksek ölüm oranının birinci dönem larvada, en düşük ölüm oranının ise pupa döneminde görüldüğünü bildirmektedirler.

Sonuç olarak ortalama günlük sıcaklıklar 20 °C'nin üzerindeyse, avcı böceğin sera koşullarında uygun bir biyolojik mücadele etmeni olarak kullanılabileceğini belirtmektedirler.

Booth (1998), Afrika kıtasında *Chilocorus* cinsine ait bazı türlerin birbiriyle karıştırıldığını ve zaman zaman *C. nigritus* olarak tanımlandığını belirtmektedir. Bu yüzden *Chilocorus* türlerinin tanısını yaparak türlerin teşhis anahtarını oluşturmuştur. Yapılan tanımlar sonucunda *C. melas* Weise'nin bir lektotip olduğunu, *C. gressitti* Miyatake'nin ise *C. melas*'ın bir sinonimi olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, Hindistan'ın güney kesimlerinden *C. subindicus* sp. n. 'un ve Doğu Endonezya'dan *C. gracilior* sp. n.'un ise yeni türler olarak teşhis edildiğini ifade etmektedir.

Ponsonby ve Copland (1998), avcı böcek *C. nigritus*'un yumurtalarında açılma oranı üzerine sıcaklığın etkilerini av olarak kullanılan *A. cyanophylli* üzerinde araştırmışlardır. 20-30 °C arasında değişen sıcaklıklarda bırakılan yumurta sayısında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Toplam bırakılan yumurta sayısı dışı başına minimum 5, maksimum 1890 iken, günlük bırakılan yumurta sayısını ise minimum 0.2, maksimum 12.1 olarak belirlemiştir. Yumurtalardaki açılma oranını 20, 22, 24, 26, 30 ve 14/30 °C sıcaklıklar arasında sırasıyla % 27, 18, 30, 63, 74 ve 28 olarak saptamışlar ve erginlerin yumurtalarla beslenme oranını ise yine sıcaklıklara göre sırasıyla % 11, 7, 27, 28, 10 ve 11 olarak belirlemişlerdir.

Samways ve ark. (1999), *Chilocorus* cinsine bağlı 50 tür ile ilgili daha önceden çalışan araştırmacılardan elde edilen bilgiler ve yayınlardan toplanan veriler aracılığıyla CLIMEX programı yardımıyla coğrafik dağılım alanları tahmin edilerek haritalandırılmıştır. Aynı zamanda ithal edilen türlerin bir bölgeye yerleşip yerleşmeyeceği iklim verileri ve elde edilen değerler yardımıyla (EI=Ekolojik indeks, GI=Büyüme indeksi) programda değerlendirilerek belirlenmeye çalışılmıştır. *C. nigritus*'un hangi ülkelerde bulunduğu, nasıl yayıldığı hakkında bilgi verilmektedir. Avcının Hindistan için EI değeri 96, GI değeri ise 90; Tayland için ise bu değerler sırasıyla 90 ve 90 olarak saptanmıştır. Avcının aynı zamanda programından elde edilen verilerle İsrail'e yerleşmeyeceği belirtilmektedir.

Şenal ve Karaca (1999), *C. nigritus*'un 2, 4, 8, 16, 32 ve 64 adet ikinci dönem *A. nerii* nimfleri üzerindeki gelişme sürelerini, ölüm oranlarını ve tükettiği

besin miktarlarını belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma sonucunda, 2 adet avla beslenen birinci dönem larvalardan çok azının ikinci döneme geçebildiği, 4 avla beslenen avcılarının çoğunun ikinci döneme geçmelerine rağmen tamamının bu dönemde öldüğünü ve 8 adet avla beslenen larvaların ise ancak pupa dönemine kadar ulaşabildiğini belirtmektedirler. 16, 32 ve 64 adet avla beslenen larvaların ise ergin döneme ulaşabildiğini kaydetmektedirler.

Magagula ve Samways (2000), turuncgil zararlılarına karşı kullanılan üç büyüme engelleyiciden buprofezin, teflubenzuron ve pyriproxifenin önerilen dozlarda laboratuvar ve arazi koşullarında *C. nigrinus*'un ergin, larva ve yumurtalarına karşı etkilerini incelemişlerdir. Laboratuvar denemeleri sonucunda buprofezinin özellikle larva dönemine karşı en zararlı bileşik olduğunu ortaya çıkartmışlardır. Pyriproxifen ve teflubenzuron uygulaması sonucu larvalarda görülen ölüm oranlarının kontrolden önemli bir farklılık göstermediğini; buprofezin ve teflubenzuron uygulaması sonucunda *A. aurantii* ile beslenen *C. nigrinus* larvalarından hiçbirinin pupa dönemine ulaşamadığını belirtmişlerdir. Direk olarak buprofezin ve teflubenzuron uygulanan larvalar ise pupa dönemine ulaşabilmiş, ancak bunlardan ergin çıkışı olmadığını saptamışlardır. Bunun dışında büyümeyi engelleyicilerin *C. nigrinus* yumurtalarının açılma oranları üzerinde de etkili olduğunu ifade etmektedirler. Sonuç olarak, büyümeyi engelleyicilerden bu üç ilacın turuncgil bahçelerinde *C. nigrinus* popülasyonunun artışına engel olduğunu bildirmekte ve avcının doğada popülasyonun artış göstermeye başladığı dönemlerde büyümeyi engelleyicilerin kullanmamasına özen gösterilmesi gerektiğini vurgulamaktadırlar.

Olufemi ve ark. (2000), Nijerya da mangoda zarar yapan *Rastrococcus invadens* Williams'e karşı 1991 yılında egzotik parazitoit *Gyranusoidea tebygi* Noyes'nin salımı yapılmış ve 1998 yılına kadar doğada unlubitin konukçusu olan birçok bitki türü üzerinde unlubitin popülasyonu ve parazitoitin kendisi izlenmiştir. Örneklem yapılan birçok alanda 1998 yılına kadar unlubit hem mango hemde diğer konukçu bitkileri üzerinde popülasyonları yok denecek kadar azalmıştır. Sörvey çalışmaları süresince parazitoitle birlikte aynı zamanda diğer doğal düşmanlarda gözlemlenmiştir. Bu doğal düşmanlar, avcılardan *Exochomus promptus* Weise, *C. nigrinus* ve *Nephus* spp, parazitoitlerden chrysopid türlerin larvaları, *Ceratochrysa*

autica (Walker) ve *Plesiochrysa* sp.'dir. Mumyalı örneklerden toplanan hiperparazitoitler ise *Marietta leopardina* Motsch (Aphelinidae), *Chartocerus hyalipennis* Hayat ve *Chartocerus subaeneus* (Forster) (Signiphoriaea)'dur.

Ponsonby ve Copland (2000), geliştirilen yeni bir metodla *A. cyanophylli*'nin ağırlığına bağlı olarak *C. nigrinus*'un dişi ve erkeklerinin ne kadar kabuklubit tüketebileceğini saptamışlardır. Avcının ortalama günlük tükettiği besin miktarının 13 °C'de 0.097 mg/gün'den 30 °C'de 1.432 mg/gün'e değiştiğini belirtmişlerdir. Bunun dışında, değişken sıcaklıklarda tüketilen kabuklubit miktarının sabit sıcaklıklara oranla daha fazla olduğunu ve 15, 20 ve 30 °C'lerde erkek ve dişi beslenme istekleri arasında bir farklılık bulunmadığını ortaya koymuşlardır. *C. nigrinus*'un larvalarının gelişmelerini tamamlayabilmesi için ortalama 16.24 mg *A. cyanophylli* tüketmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Bu çalışma *C. nigrinus*'un 22 °C ve cam seralarda biyolojik mücadele etmeni olarak etkili olabileceğini önermektedirler.

Omkar ve Pervez (2003), kabuklubitlerin önemli bir avcısı olan *C. nigrinus* ile ilgili olarak bugüne kadar yapılan çalışmalar derlenerek, avcının orjin bölgesi, ergin ve ergin öncesi dönemlerin tanınması, besin dizisi ve beslenme davranışı, av tüketimi ve tercihi, yaşam döngüsü, erkek ve dişi bireylerin ayrımı, eşey oranı, üremesi, kitle üretimi ve salım çalışmaları üzerine derlenen bilgiler verilmektedir.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Laboratuvar Çalışmaları

3.1.1. Üretim Çalışmaları

3.1.1.1. *Aspidiotus nerii* Üretimi

Avcı böcek *Chilocorus nigritus*'un kitle üretiminde besin olarak Zakkum kabuklubiti, *Aspidiotus nerii* (Bouché) (Homoptera: Diaspididae) kullanılmıştır. *A. nerii*'nin üretimi 26 ± 1 °C sabit sıcaklık ve uzun gün (16:8) aydınlatmalı üretim odalarında patates yumruları (*Solanum tuberosum* L.) üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Patates üzerine kabuklubit aktif larvaları aktarılmadan önce yumrular yıkanarak temizlenmiştir. Temiz patateslerin üzerine kabuklubitin aktif larva verdiği dönemde, akasya ağacının yaprak ve sürgünleri yerleştirilmiş ve bu şekilde aktif larvaların patates üzerine geçmesiyle üretime başlanmıştır. Patates üzerine geçen



Resim 3.1. Zakkum kabuklubiti, *Aspidiotus nerii*'nin patates üzerinde üretimi.

aktif larvalar ergin oluncaya kadar bekletilmiş ve kabuklubitin döl vermeye başlamasıyla birlikte bu patatesler temiz patatesler üzerine yerleştirilerek temiz olanların aktif larvayla bulaşması sağlanmıştır. Aktif larva ile yeni patatesler üzerine bulaştırma işlemleri haftalık olarak tekrarlanarak, üretimin devamlılığı sağlanmıştır (Resim 3.1.).

3.1.1.2. *Aonidiella aurantii* Üretimi

Aonidiella aurantii kitle üretimi, 26 ± 1 °C sabit sıcaklıkta ve uzun gün aydınlatmalı (16:8, Aydınlık (A):Karanlık (K)) iklim odalarında, bal kabağı (*Cucurbita moschata* Duch.) meyveleri üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Kabakların üretimi Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama parsellerinde gerçekleştirilmiş olup, olgunlaşan meyveler hasat edilerek *A. aurantii* üretiminde kullanılmak için depolara alınmıştır. Kabaklar kullanılmadan önce yıkanarak iyice temizlenmiş ve bulaşturmaya hazır hale getirilmiştir. *A. aurantii* ile bulaşık olan turuncgil yaprak, sürgün ve meyveleri aktif larva verme döneminde doğadan toplanarak laboratuvara getirilmiş ve aktif larvalar teker teker ince uçlu fırça yardımıyla kabak üzerine aktararak ilk üretim



Resim 3.2. Kırmızı kabuklubit, *Aonidiella aurantii*'nin kabak üzerinde üretimi.

materyali oluşturulmuştur. Ergin döneme ulaşan ve aktif larva vermeye başlayan *A. aurantii* ile bulaşık kabaklardan, temiz olan diğer kabaklar üzerine yumuşak uçlu fırça yardımıyla aktif larvalar fırçalanarak bulaştırılmıştır (Resim 3.2.). Aynı işlemler hergün tekrarlanarak kabuklubitin üretimi düzenli olarak sağlanmıştır.

3.1.1.3. *Chilocorus nigritus* Üretimi

Avcı böcek *Chilocorus nigritus*'un kitle üretimi 26 ± 1 °C sıcaklıkta, uzun gün (16:8, A:K) aydınlatmalı iklim odalarında, üzerinde *A. nerii*'nin farklı dönemlerinin bulunduğu patates yumruları üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Avcının üretimi üzerinde havalanmayı sağlayan tüllerin bulunduğu kavanozlarda gerçekleştirilmiştir (Resim 3.3.). Üretim kavanozlarının içerisine, *A. nerii*'nin farklı dönemleriyle bulaşık patatesler yerleştirilmiş ve *C. nigritus*'un ergin bireyleri bu kavanozlara aktarılmıştır. Avcının yumuşak dokulu yüzeylere yumurta bırakma davranışı nedeniyle kavanozların içerisine küçük polyester lif parçaları yerleştirilmiştir. *C. nigritus* yumurtalarının açılmasıyla birlikte kavanoz içerisinde



Resim 3.3. Avcı böcek, *Chilocorus nigritus*'un kitle üretimi.

populasyonun artışından dolayı kanibalizmin meydana gelmemesi için erginler emgi tüpüyle toplanarak ortamdan uzaklaştırılmış ve yeni hazırlanmış üretim kavanozlarına aktarılmıştır. Üretim kavanozlarının içerisindeki besin durumuna göre *A. nerii*'nin farklı dönemleriyle bulaşık patatesler eskileriyle değiştirilerek avcı üretiminin devamlılığı sağlanmıştır.

3.1.2. Farklı Sıcaklıklarda *Chilocorus nigritus*'un Ergin Öncesi Dönemlerinin *Aspidiotus nerii* Üzerinde Gelişme Süreleri Ve Ölüm Oranlarının Saptanması

Sıcaklıkların böcekler üzerinde önemli bir etkiye sahip olması nedeniyle, farklı sıcaklıklarda *C. nigritus*'un ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri ve ölüm oranları belirlenmiştir. Denemeler *A. nerii* üzerinde 18 ± 1 , 22 ± 1 , 26 ± 1 , 30 ± 1 , 34 ± 1 °C sabit sıcaklıklar ile 20-32 °C değişken sıcaklıkta, % 60±5 orantılı nem düzeyine sahip uzun gün (16:8, A:K) aydınlatmalı iklim dolaplarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar her bir sıcaklıkta 98-116 arasında değişen yumurtayla başlatılmıştır.

Chilocorus nigritus'un kitle üretiminin yapıldığı üretim kavanozlarına avcılarının yumurta bırakması için polyester lif yerleştirilmiştir. Üretim kavanozlarından yaklaşık 24 saat sonra alınan polyester lifler 5.5 cm çapında ve üstü tülle kaplı bulunan plastik petri kaplarına belirtilen her bir sıcaklık için ayrı ayrı aktarılmıştır (Resim 3.4.). Polyester lif üzerine bırakılan yumurtalar her bir sıcaklıkta günlük olarak kontrol edilmiş ve yumurtaların açılmaya başlamasıyla birlikte larvalar teker teker ince uçlu fırça yardımıyla içinde *Aspidiotus nerii*'nin farklı dönemleriyle bulaşık olan patateslerin bulunduğu plastik petri kaplarına, herbirine birer adet gelecek şekilde aktarılmıştır. Larvalar ergin oluncaya kadar günde bir kez olmak üzere kontrol edilmiş ve deri değiştiren bireylerin derileri ortamdan uzaklaştırılarak dönemleri kaydedilmiştir. Besin durumuna bağlı olarak düzenli aralıklarla ortama *A. nerii*'nin farklı dönemleriyle bulaşık patatesler ilave edilmiştir.

Denemeler süresince her bir sıcaklıkta *C. nigritus*'un yumurta, larva, prepupa ve pupa dönemlerine ait gelişme süreleri ile bu dönemlerde gözlenen ölüm

oranları kaydedilmiş ve sıcaklığın gelişme süresi ve ölüm oranı üzerine etkileri ortaya çıkartılmıştır.



Resim 3.4. *Aspidiotus nerii* üzerinde *Chilocorus nigrinus* ile kurulan denemeler.

3.1.3. Farklı Sıcaklıklarda *Chilocorus nigrinus*'un *Aspidiotus nerii* Üzerinde Preovipozisyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon Süreleri Ve Bıraktıkları Yumurta Sayıları İle Erkek Ömrünün Saptanması

Chilocorus nigrinus dişilerinin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile bırakmış olduğu yumurta miktarı üzerine sıcaklıkların etkilerini ortaya çıkartmak amacıyla denemeler, 22 ± 1 , 26 ± 1 , 30 ± 1 , 34 ± 1 °C sabit ve 20-32 °C değişken sıcaklıklarda, % 60 ± 5 orantılı nem ve uzun gün (16:8, A:K) aydınlatmalı iklim dolaplarında gerçekleştirilmiştir. Daha önceki denemelerde *C. nigrinus* 18 °C'de ergin öncesi dönemlerini tamamlayamadığı için bu denemeye 18 ± 1 °C dahil edilememiştir.

Denemelerde, ergin öncesi dönemlerini 22 ± 1 , 26 ± 1 , 30 ± 1 , 34 ± 1 °C sabit ve 20-32 °C değişken sıcaklıklarda tamamlayan ve ergin olan bireyler kullanılmıştır. Coccinellidlerde dişi ve erkek ayrımının canlı bireyler üzerinde yapılmasının zor olması veya bazı türlerde hiç yapılamaması nedeniyle *C. nigrinus* erginleri beşerli gruplar halinde, içinde *A. nerii*'nin farklı dönemleriyle bulaşık olan patateslerin

bulunduğu 5.5 cm çap ve 1.5 cm derinliğindeki plastik petri kaplarına aktarılmıştır. Bırakılan yumurta sayılarının belirlenmesi için ortama polyester lif bırakılmış ve yaklaşık 24 saat sonra, polyester lif üzerine bırakılan yumurtalar sayılarak yerine yenisi yerleştirilmiştir. Denemeye alınan ergin bireyler de yumurta sayımlarında olduğu gibi 24 saat arayla kontrol edilmiş, eğer ölen bireyler varsa ortamdan uzaklaştırılarak herbirine ayrı ayrı numara verilerek preparatları yapılmak üzere saklanmıştır. Daha sonra saklanan *C. nigrinus* erginlerinin preparatları yapılarak dişi ve erkek bireyler belirlenmiş ve bırakılan toplam yumurtaların ortamdaki dişi sayısına bölümü ile bir dişi bireyin bıraktığı yumurta sayısı saptanmıştır. Deneme süresince besin durumuna bağlı olarak petri kapları içerisine belirli aralıklarla *A. nerii*'nin farklı dönemleriyle bulaşık patatesler yerleştirilmiştir.

Böylece herbir sıcaklıkta dişi bireylerin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile bir dişinin günlük ve ömür boyunca bırakmış olduğu toplam yumurta sayısı ortaya çıkartılmıştır.

3.1.4. Farklı Sıcaklıklarda *Chilocorus nigrinus* Erginlerinin *Aspidiotus nerii* Üzerinde Vücut İrilikleri İle Dişi-Erkek Oranının Saptanması

Farklı sıcaklıkların *C. nigrinus* erginlerinin vücut irilikleri ile dişi ve erkek oranı üzerine etkisi olup olmadığını ortaya koyabilmek amacıyla, *A. nerii* üzerinde 22 ± 1 , 26 ± 1 , 30 ± 1 , 34 ± 1 °C sabit ve $20-32$ °C değişken sıcaklıklarda, % 60 ± 5 orantılı nem düzeyinde kurulan denemelerden elde edilen ergin bireylerden yararlanılmıştır.

Farklı sıcaklıklarda yapılan denemelerin sonucunda ölen bireylerin preparatları yapılmadan önce oküler mikrometreye sahip stereoskopik binoküler mikroskop ile enleri ve boyları ölçülerek vücut irilikleri saptanmıştır. En-boy ölçümleri yapılan bireylerin dişi-erkek oranları belirlenmesi amacıyla Uygun (1981)'a göre preparatları yapılmıştır. Örnekler sulandırılmış fenolün bulunduğu ortamlarda bir gün süreyle yumuşatma için bekletilmiş ve daha sonra iğne yardımıyla abdomenleri vücuttan ayrılarak % 10'luk KOH eriyiği içerisine aktararak 12-24

saat bekletilmiştir. Bekletilen erginler saf suya alınarak stereoskopik binoküler mikroskop altında genital organları çıkartılarak cinsiyetleri saptanmıştır.

3.1.5. Farklı Sıcaklıklarda *Chilocorus nigritus*'un Yaşam Çizelgelerinin Oluşturulması

Farklı sıcaklıklarda, % 60±5 orantılı nem düzeyinde ve uzun gün (18:6,A:K) aydınlatmalı koşullara sahip iklim dolaplarında *A. nerii* üzerinde yapılan çalışmalardan elde edilen veriler kullanılarak *C. nigritus*'un yaşam çizelgeleri oluşturulmuştur.

Chilocorus nigritus için yaşam çizelgelerinin oluşturulmasında Andrewartha ve Birch (1970) ve Southwood (1976)'un kullandığı $\sum l_x m_x e^{-r_m x} = 1$ formülünden faydalanılarak temel ekolojik parametre olan kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) hesaplanmıştır.

Bu formülde;

l_x = x yaştaki bireylerin 1'e göre canlılık oranı

m_x = günlük dişi başına bırakılan dişi yavru sayısı

e = doğal logaritma tabanı

r_m = kalıtsal üreme kapasitesi

x = dişi bireylerin günlük olarak yaşını ifade etmektedir.

Diğer bir parametre olan net üreme gücü (R_0) $R_0 = \sum l_x m_x$ formülü ve ortalama döl süresi (T) ise Laing (1968)'e göre $T = \log_e R_0 / r_m$ formülü ile hesaplanmıştır.

3.1.6. *Chilocorus nigritus*'un Gelişme Eşiği Ve Etkili Sıcaklıklar Toplamının Hesaplanması

Chilocorus nigritus'un gelişme eşiğini ve etkili sıcaklıklar toplamını saptamak için 18±1, 22±1, 26±1, 30±1 ve 34±1 °C sıcaklıklarda yumurta döneminden ergin döneme kadar geçen süre hesaplanmıştır. Farklı sıcaklıklarda elde edilen ergin öncesi dönemlere ait gelişme süreleri ile sıcaklık değerlerine logaritmik

olarak regresyon analizi uygulanarak denklem elde edilmiş ve elde edilen denklem sonucunda ln tabanına göre *C. nigratus*'un gelişme eşiği hesaplanmıştır. Avcının etkili sıcaklıklar toplamı ise " $t.(T-C)=ThC$ " formülünden yararlanılarak saptanmıştır (Kansu, 1999).

3.1.7. Farklı Orantılı Nem Düzeylerinde *Chilocorus nigratus*'un *Aspidiotus nerii* Üzerinde Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Süreleri Ve Ölüm Oranlarının Saptanması

Sıcaklığın dışında neminde böcekler üzerinde önemli bir etkiye sahip olması nedeniyle 26 ± 1 °C'de uzun gün (16:8, A:K) aydınlatmalı iklim dolaplarında, *Aspidiotus nerii* üzerinde % 40 ± 5 , 60 ± 5 ve 80 ± 5 orantılı nem düzeylerinin *C. nigratus*'un ergin öncesi dönemleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Denemeler herbir orantılı nem düzeyinde 98-112 adet arasında değişen yumurtayla başlatılmıştır.

A. nerii üzerinde farklı orantılı nem düzeylerinde kurulan denemelerin yürütülebilmesi için avcının kitle üretiminin yapıldığı üretim kavanozlarına 24 saat süreyle polyester lif bırakılmıştır. Polyester lifler 24 saat sonra ortamdan alınarak 26 °C'de belirtilen orantılı nem düzeylerine ayarlanmış iklim dolaplarına, üst yüzeyi tülle kaplı plastik petri kaplarına aktarılmıştır. Yumurtaların açılmaya başlamasıyla birlikte çıkan larvalar ayrı ayrı plastik petri kaplarına aktarılmış ve günlük olarak kontrol edilmiştir. Deri değiştirenlerin derileri fırça yardımıyla ortamdan uzaklaştırılarak dönemleri kaydedilmiştir. Böylece farklı orantılı nem düzeylerinde *C. nigratus*'un yumurta, larva, prepupa ve pupa dönemlerine ait gelişme süreleri ile bu dönemlerde gözlenen ölüm oranları belirlenmiştir.

3.1.8. Farklı Orantılı Nem Düzeylerinde *Chilocorus nigrinus*'un *Aspidiotus nerii* Üzerinde Preovipozisyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon Süreleri Ve Bıraktıkları Yumurta Sayıları İle Erkek Ömrünün Saptanması

Farklı orantılı nem düzeylerinin *C. nigrinus*'un dişilerinin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile bıraktıkları yumurta sayıları üzerindeki etkilerini ortaya çıkartmak amacıyla denemeler, 26 °C'de, *A. nerii* üzerinde, % 40±5, 60±5 ve 80±5 orantılı nem düzeylerinde uzun gün (16:8, A:K) aydınlatmalı iklim odalarında yürütülmüştür.

Farklı orantılı nem düzeylerinde ergin öncesi gelişmelerini tamamlayıp ergin döneme ulaşan bireyler cinsiyet ayrımı yapılamadığı için beşerli gruplar halinde içinde *A. nerii*'nin farklı dönemleriyle bulaşık olan patateslerin bulunduğu 5.5 cm çapındaki ve 1.5 cm derinliğindeki plastik petri kaplarına aktarılmıştır. Üç farklı nem düzeyinde ayrı ayrı 24 saat arayla yapılan kontrollerle polyester lifler üzerine bırakılan yumurta sayıları kaydedilmiştir. Deneme sırasında ölen bireyler ortamdan alınarak herbirine ayrı ayrı numara verilmiş ve preparatları yapılmak üzere saklanmıştır. Böylece avcının farklı orantılı nem düzeylerinde preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile diş bireylerin bıraktığı yumurta miktarı belirlenmiştir.

3.1.9. Farklı Orantılı Nem Düzeylerinde *Chilocorus nigrinus* Erginlerinin *Aspidiotus nerii* Üzerinde Vücut İrilikleri İle Dişi-Erkek Oranının Saptanması

Aspidiotus nerii üzerinde 26 °C ve % 40±5, 60±5, 80±5 orantılı nem düzeylerinde yürütülen çalışmalar sonucunda elde edilen ergin bireylerin en ve boyları ölçülerek vücut irilikleri ve daha sonra da genital organ preparatları yapılarak farklı nem düzeylerinin dişi-erkek oranına etkileri araştırılmıştır.

3.1.10. Farklı Orantılı Nem Düzeylerinde *Chilocorus nigrinus*'un Yaşam Çizelgelerinin Oluşturulması

Chilocorus nigrinus'un 26 °C sıcaklık ve % 40±5, 60±5 ve 80±5 orantılı nem düzeylerinde ergin öncesi dönemlerinin gelişme sürelerinin ve preovipozisyon, ovipozisyon ile postovipozisyon sürelerinin belirlendiği denemelerden elde edilen veriler kullanılarak Andrewartha ve Birch (1970) ve Southwood (1976)'un geliştirdiği formülден yararlanılarak Bölüm 3.1.5.'de açıklanan yöntem ile yaşam çizelgeleri oluşturulmuştur.

3.1.11. *Chilocorus nigrinus*'un *Aonidiella aurantii* Üzerinde Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Süreleri Ve Ölüm Oranlarının Saptanması

Chilocorus nigrinus'un Kırmızı kabuklubit, *A. aurantii* üzerinde ergin öncesi dönemlerinin gelişme sürelerini ve ölüm oranlarını saptamak amacıyla çalışmalar, 26 °C'de ve % 40±5 orantılı nem düzeyine sahip uzun gün (16:8, A:K) aydınlatmalı iklim odasında yürütülmüştür. Denemeye avcının 89 yumurtasıyla başlanmıştır.

Aspidiotus nerii üzerinde *C. nigrinus* için uygun sıcaklık ve orantılı nemin belirlenmesiyle birlikte (26 °C ve % 40 orantılı nem) *A. nerii* üzerinde üretimi yapılan *C. nigrinus*'un yumurtaları açılıncaya kadar kontrol edilmiş ve çıkan larvalar teker teker *A. aurantii* ile bulaşık olan kabaklar üzerine aktarılmıştır. Larvalar kabak üzerinde 3 cm çapındaki üzeri tül kaplı ve avcılarının kaçmasını engellemek amacıyla kenarları süngerle çevrelenmiş plastik petri kapları içerisine yerleştirilmiş ve petrilerin kabak üzerinde sabit durması için etrafı bantla çevrilmiştir. Larvalar günlük olarak kontrol edilmiş ve deri değiştiren bireylerin derileri ortamdan uzaklaştırılarak dönemleri kaydedilmiştir. Avcının *A. aurantii* üzerinde yumurta, larva, prepupa ve pupa dönemlerine ait gelişme süreleri ile ölüm oranları ortaya çıkartılmıştır.

3.1.12. *Chilocorus nigritus*'un *Aonidiella aurantii* Üzerinde Preovipozisyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon Süreleri Ve Bıraktıkları Yumurta Sayıları İle Erkek Ömrünün Saptanması

Chilocorus nigritus dişilerinin *A. aurantii* üzerinde preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile bıraktıkları yumurta sayılarını belirlemek amacıyla denemeler 26 °C'de, % 40±5 orantılı nem düzeyinde, uzun gün (16:8, A:K) aydınlatmalı iklim odasında yürütülmüştür.

Ergin öncesi dönemlerini *A. aurantii* üzerinde tamamlayan ve ergin döneme ulaşan bireyler, dişi erkek ayırımı yapılamadığı için beşerli gruplar halinde *A. aurantii* ile bulaşık kabaklar üzerine aktarılmıştır. Üzerlerine 7 cm çapında ve 3 cm yüksekliğinde üzeri tül ile kaplı bulunan ve kenarında sünger çevrili olan plastik kutular yerleştirilmiştir. Plastik kutuların kenarlarının açılmaması ve erginlerin kaçmaması için kabak üzerine bantla sıkıca yapıştırılmıştır (Resim 3.5.). Plastik kutuların içerisine dişilerin yumurta bırakması için küçük polyester lif parçacıkları yerleştirilmiş ve erginler 24 saat arayla kontrol edilmiştir. Bırakılan polyester lif üzerindeki yumurtalar hergün sayılarak yerine yenileri aktarılmıştır.



Resim 3.5. *Aonidiella aurantii* üzerinde *Chilocorus nigritus* ile kurulan deneme düzeneği.

Ayrıca ölen ergin bireyler ortamdaki uzaklaştırılmış ve herbirine ayrı ayrı numaralar verilerek dişi ve erkek bireyleri belirlemek amacıyla preparatları yapılmak üzere saklanmıştır. Böylece *C. nigrinus* dişilerinin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile bıraktığı yumurta sayıları belirlenmiştir.

3.1.13. *Chilocorus nigrinus* Erginlerinin *Aonidiella aurantii* Üzerinde Vücut İrilikleri İle Dişi-Erkek Oranının Saptanması

Aonidiella aurantii üzerinde 26 °C sıcaklık ve % 40±5 orantılı nem düzeyinde *C. nigrinus*'un ergin öncesi dönemlerini tamamlayıp ergin döneme ulaşan bireylerin vücut iriliği ve dişi-erkek oranı üzerine farklı bir besinin etkisi araştırılmıştır.

Belirtilen koşullarda denemeye alınan *C. nigrinus* erginlerinin vücut iriliklerini belirleyebilmek amacıyla ölen bireylerin preparatları yapılmadan önce enleri ve boyları oküler mikrometreye sahip stereoskopik binoküler mikroskop ile ölçülmüştür. Vücut irilikleri hesaplanan bireylerin daha sonra Uygun (1981)'a göre genital organ preparatları yapılarak dişi-erkek oranları belirlenmiştir.

3.1.14. *Chilocorus nigrinus*'un *Aonidiella aurantii* Üzerinde Yaşam Çizelgelerinin Oluşturulması

Chilocorus nigrinus'un 26 °C sıcaklık ve % 40±5 orantılı nem düzeyinde *A. aurantii* üzerinde denemeye alınan bireylerinin yaşam çizelgeleri, 3.1.11, 3.1.12 ve 3.1.13'de kurulan denemelerin sonuçlarının, Andrewartha ve Birch (1970) ve Southwood (1976)'un daha önceki bölümlerde bahsedilen formül yardımıyla hesaplanması sonucu oluşturulmuştur.

3.1.15. Av Değişiminin *Chilocorus nigrus* Dişilerinin Preovipozisyon, Ovipozisyon Ve Postovipozisyon Süresi Ve Bıraktıkları Yumurta Sayıları İle Erkek Ömrü Üzerine Etkisinin Saptanması

Av değişiminin *C. nigrus* dişilerinin preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile bıraktıkları yumurta miktarları üzerindeki etkisini ortaya çıkartmak amacıyla çalışmalar, 26 °C sıcaklık ve % 40±5 orantılı nem düzeyinde uzun gün (16:8, A:K) aydınlatmalı iklim odalarında yürütülmüştür.

Aspidiotus nerii üzerinde ergin öncesi dönemlerini tamamlamış pupadan yeni çıkan 40 adet *C. nigrus* ergin bireyi beşerli gruplar halinde *A. aurantii* ile bulaşık kabaklar üzerine ve 7 cm çapındaki ve 3 cm yüksekliğindeki plastik kutular içerisine aktarılmıştır. Erginlerin kaçmaması için plastik kutular bantla kabak yüzeyine sıkıca tutturulmuştur. Bırakılan yumurtaları sayabilmek amacıyla ortama polyester lif bırakılmış ve 24 saat sonra yenisiyle değiştirilerek yumurtalar sayılmıştır. Erginler de 24 saat arayla kontrol edilmiş, ölen birey varsa ortamdan uzaklaştırılmış ve preparatları yapılmak üzere herbirine numara verilerek saklanmıştır. Böylece, avcının ergin öncesi dönemleri ile ergin döneminin farklı avlar üzerinde beslenmesinin ergin dönem üzerine etkisi araştırılmıştır.

3.1.16. Verilerin Değerlendirilmesi

A. nerii ile beslenen *C. nigrus*'un farklı sıcaklık ve orantılı nem düzeylerinde biyolojisini ve aynı zamanda da besin değişiminin avcının gelişimi üzerine etkilerini ortaya koyabilmek amacıyla yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlara, Super Anova programında tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve karakterler arasındaki farklılık çoklu karşılaştırma testi olan Duncan (% 5)'a göre belirlenmiştir. *A. aurantii* ile beslenen *C. nigrus*'un laboratuvar koşullarında yapılan çalışmalar sonucunda *A. nerii* ile aralarındaki farklılığı ortaya koyabilmek amacıyla ise ikili karşılaştırma testi olan t testi uygulanmıştır.

Yaşam çizelgelerine ait sonuçlardan kalıtsal üreme kapasitesi (r_m)'ne ait değerler arasında farklılık olup olmadığı yine Jackknife yönteminin kullanılmasıyla ortaya çıkartılmıştır (Sokal ve Rohlf, 1998). Bu yöntem ile populasyon değerini yapay değerlerle tahmin ederek buna ait standart hatanın saptanması mümkün olmuştur. Bu amaçla, herbir sıcaklık, orantılı nem ve konukçu için bulunan (r_m) değerlerinin diğeriyle karşılaştırılmasına olanak verecek tekerrür sayılarına bağlı olarak ayrı (r_m) değerleri hesaplanmıştır. Buna göre önce tüm tekerrürlere göre daha önceki bölümlerde açıklanan yöntemle $r_{m(t)}$ değeri hesaplanmış ve daha sonra her defasında bir tekerrür çıkartılarak geriye kalan $(n-1)$ tekerrürler ile r_m değeri bulunmuştur. Böylece tekerrür sayısı kadar r_m değeri bulunarak Jackknife değerleri hesaplanmıştır. Jackknife değerlerinin hesaplanması içinse $\hat{\theta}_i = n.r_{m(t)} - (n-1).r_{mi}$ formülü kullanılmıştır.

3.2. Doğa Çalışmaları

3.2.1. *Chilocorus nigritus*'un Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerine Salım Çalışmaları

Avcı böcek *Chilocorus nigritus*'un Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil alanlarına adapte olup olamayacağını belirlemek amacıyla çalışmalar, Kırmızı kabuklubit, *Aonidiella aurantii* ile bulaşık olan ve ilaçlama yapılmayan 5 farklı bahçede yürütülmüştür.

Doğaya adaptasyon çalışmaları sırasında *C. nigritus*'un ergin ve yumurta salımlarının yapılması için *A. aurantii* ile bulaşık 4 farklı turunçgil bahçesi belirlenmiştir. Her bahçeden kabuklubitle bulaşık 5 ağaç seçilmiş ve salımlar belirlenen bu ağaçlara ergin ve yumurta şeklinde yapılmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. *Chilocorus nigritus*'un ergin ve yumurtalarının 4 farklı bahçedeki salım durumu

Salım dönemi	Bahçe 1	Bahçe 2	Bahçe 3	Bahçe 4 (Kontrol)
<i>A. aurantii</i> 'nin 1. dölüne	+	+	+	-
<i>A. aurantii</i> 'nin 2. dölüne	+	+	-	-
<i>A. aurantii</i> 'nin 3. dölüne	+	-	-	-

+ Salım yapıldı - Salım yapılmadı

Chilocorus nigritus'un yumurta ve ergin salımları üç bahçede *A. aurantii*'nin farklı dölleriye karşı yapılmış ve bahçelerden biride kontrol olarak seçilmiştir. Ergin salımları için pupadan yeni çıkmış ve olgunlaşma besinini almış yaklaşık 10'ar günlük bireyler ağaç başına en az 50 adet gelecek şekilde ve yumurta salımı için ise 48 saat içerisinde polyester lifler üzerine bırakılmış yaklaşık 100'er adet yumurta kullanılmıştır. Daha önce *A. aurantii* ile bulaşık olarak belirlenmiş olan

ağaçlara erginler kutular içinde getirilerek salınmış, üzerinde yumurta bulunan polyester lifler ise yine kabuklubitle bulaşık olan ağaçların değişik kısımlarına ataç veya raptiye ile tutturulmuştur (Resim 3.6.).



Resim 3.6. Avcı böcek *Chilocorus nigritus*'un turuncgil bahçelerine yumurta ve ergin salımı.

Aonidiella aurantii'nin farklı döllerine karşı yapılan salımların dışında beşinci bir bahçe daha seçilmiştir. *C. nigritus*'un bu bahçeye salımları 2001 yılında sadece ergin bireyler şeklinde, 2002 yılında ise kitle üretimindeki popülasyona göre hem yumurta hemde ergin şeklinde yapılmıştır. Avcının ve diğer doğal düşmanların gözlem ve sayımları ile kabuklubitlerin sayımları diğer bahçelerde belirlenen yöntemle göre yapılmıştır.

Chilocorus nigritus'un bahçeye yerleşip yerleşmediğini belirlemek amacıyla salım yapılan dönemlerden itibaren 15 gün arayla, dip kısmında geniş ağızlı cam şişe bulunan, sentetik tülenden yapılmış 1/4 m² ağız alanına sahip torba şeklindeki örnekleme aletinin kullanıldığı darbe yöntemi uygulanmıştır (Steiner, 1962). Belirlenen herbir ağaçtan 7 dala 3 darbe vurularak örnekleme aleti içine düşen *C. nigritus* ve kabuklubitin diğer avcıları sayılarak kayıtları tutulmuştur.

C. nigritus'un salım sonrasında *A. aurantii* popülasyonu üzerinde etkili olup olmadığını belirlemek amacıyla da salım öncesi ve salım sonrası bahçelerde kabuklubit sayımı yapılmıştır. Sayım için örneklemeler seçilen 5 farklı ağaç üzerinde yaz aylarında 15 günde bir olmak üzere yapılmıştır. Her ağaçtan 10 yaprak ile 20 cm uzunluğunda 1 senelik 2 adet sürgün alınarak polietilen torbalara konulmuş ve laboratuvara getirilerek stereoskopik binoküler mikroskop altında kabuklubitlerin tüm dönemleri sayılmıştır. Ayrıca kabuklubitlerin toplanan bu örneklerde parazitli kabuklubitlerin sayımı yapılarak parazitoitlerin *A. aurantii* popülasyonuna etkisi de belirlenmeye çalışılmıştır.

3.2.2. Yarı Doğal Ortamlarda *Aonidiella aurantii* Ve *Aspidiotus nerii* Üzerinde *Chilocorus nigritus*'un Araştırılması

Avcı böcek *C. nigritus*'un yarı doğal ortamlarda yaşama şartlarının araştırılması için çalışmalar, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği bünyesinde bulunan Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama Parsellerinde bulunan Turunçgil bahçesinde yürütülmüştür. Bahçe içerisine tülle kaplı 4 adet kafes yerleştirilmiş ve herbirinin içerisine avcıya doğal bir ortam sağlayabilmesi amacıyla toprak ile bitki artıkları konulmuştur. Kafeslerden ikisine besin olarak *A. nerii*'nin tüm dönemleri ile bulaşık patates yumruları (Resim 3.7.), diğer ikisine ise ilk yıl *A. aurantii*'nin tüm dönemleriyle bulaşık turunçgil fidanı ve ikinci yıl *A. aurantii*'nin tüm dönemleriyle bulaşık kabak (Resim 3.8.) yerleştirilmiştir. Kafes içerisine her iki besinin de bulunduğu yarı doğal koşullara, ilkbahar aylarında *C. nigritus*'un yumurta ve ergini birarada bırakılmış ve ekim ayına kadar haftada bir kez olmak üzere, kış aylarında ise ayda bir kez olmak üzere bireyler gözlenmiştir. Böylece *C. nigritus* doğada bol besinle kafes içerisinde incelenmiştir.



Resim 3.7. Yarı doğal koşullarda *Aspidiotus nerii* üzerinde *Chilocorus nigritus*'un gözlemlenmesi.



Resim 3.8. Yarı doğal koşullarda *Aonidiella aurantii* üzerinde *Chilocorus nigritus*'un gözlemlenmesi.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Laboratuvar Çalışmaları

4.1.1. Üretim Çalışmaları

4.1.1.1. *Aspidiotus nerii* Üretimi

Avcı böcek *Chilocorus nigritus*'un kitle üretiminin yapılabilmesi için av olarak *Aspidiotus nerii* (Bouché) (Homoptera: Diaspididae) kullanılmıştır. *A. nerii*'nin üretimi 26 ± 1 °C sabit sıcaklık ve uzun gün (16:8) aydınlatmalı üretim odalarında, patates yumruları (*Solanum tuberosum*) üzerinde materyal ve metot bölümünde belirtildiği gibi gerçekleştirilmiştir. Üretim aşamasında zaman zaman Turunçgil unlubiti (*Planococcus citri* (Risso)) ve Patates güvesi (*Phthorimaea operculella* Zell.) sorun olsa da yapılan kontrollerle baskı altına alınmış ve *A. nerii* üretimini etkilememiştir. Denemeler için gerekli materyalin sürekliliği sağlanmıştır.

4.1.1.2. *Aonidiella aurantii* Üretimi

C. nigritus'un *Aonidiella aurantii* üzerinde ergin öncesi dönemler ile ergin dönemlere ait denemelerin yürütülebilmesi amacıyla kitle üretimi 26 ± 1 °C'de uzun gün aydınlatmalı iklim odalarında, kabak üzerinde (*Cucurbita moschata*) materyal ve metod bölümünde anlatıldığı şekilde gerçekleştirilmiştir. Üretim sırasında zaman zaman Turunçgil unlubiti (*Planococcus citri* (Risso)) sorun olarak karşımıza çıksa da kontrollerle baskı altına alınmış ve denemeler için gerekli materyalin sürekliliği sağlanmıştır.

4.1.1.3. *Chilocorus nigritus* Üretimi

Avcı böcek *C. nigritus*'un kitle üretimi ise yine aynı şekilde 26 ± 1 °C sıcaklıkta, uzun gün (16:8) aydınlatmalı iklim odalarında yürütülmüştür. Materyal ve

metod bölümünde belirtildiği gibi, üretim kavanozlarının içerisinde, *A. nerii*'nin farklı dönemleriyle bulaşık patatesler yerleştirilmiş ve *C. nigrinus*'un ergin bireyleri bu kavanozlara aktararak kitle üretimi yapılmıştır. Üretimde herhangi bir sorun yaşanmamış ve denemeler için gerekli materyalin sürekliliği sağlanmıştır.

4.1.2. Farklı Sıcaklıklarda *Chilocorus nigrinus*'un Ergin Öncesi Dönemlerinin *Aspidiotus nerii* Üzerinde Gelişme Süreleri Ve Ölüm Oranlarının Saptanması

Chilocorus nigrinus'un 18±1, 22±1, 26±1, 30±1, 34±1 °C sabit ve 20-32 °C değişken sıcaklıkta, % 60±5 orantılı nem düzeyinde ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri ve ölüm oranları ile ilgili sonuçlar Çizelge 4.1., Çizelge 4.2. ve Şekil 4.1.'de verilmiştir.

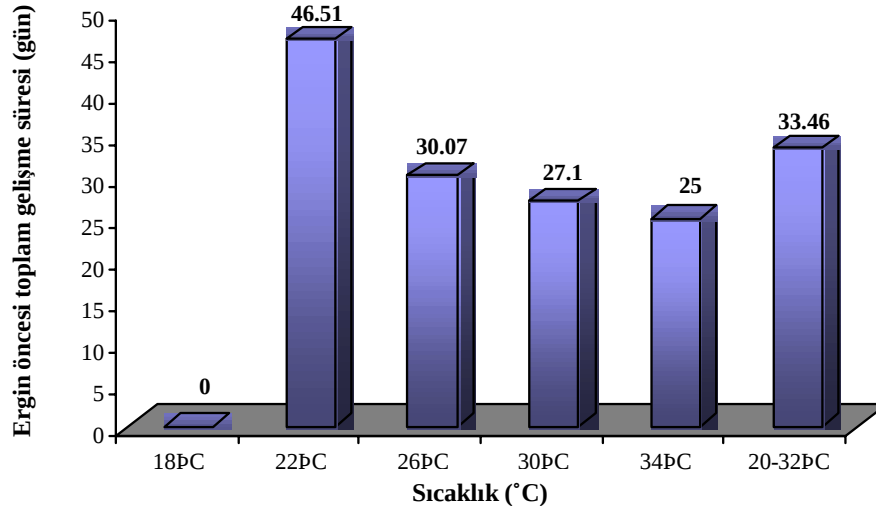
Farklı sıcaklıklarda yapılan çalışmalar sonucunda, denemeye alınan *C. nigrinus* yumurtalarının açılma süreleri sıcaklık artışına bağlı olarak kısalmış ve tüm sıcaklıklarda elde edilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. *C. nigrinus*'un 18 °C'de denemeye alınan yumurtalarından çıkan larvalar en son 36. günde ölümlerini tamamlayamamıştır. Sabit sıcaklıklarda sıcaklık artışına bağlı olarak larva ve pupa dönemlerinin gelişme sürelerinde azalma olduğu saptanmış ve istatistiksel olarak sıcaklıkların larvaların gelişme süreleri üzerine etkisi olduğu görülmüştür. Avcının ergin öncesi dönemlerinin toplam gelişme sürelerine bakıldığında, *C. nigrinus* 18 °C'de gelişmesini tamamlayamamış, 22, 26, 30 ve 34 °C sabit sıcaklıkta ise sırasıyla 46.51, 30.07, 27.10 ve 25.00 günde gelişmelerini tamamlamıştır. Değişken sıcaklıkta (20-32 °C) ise ergin öncesi dönemini ortalama 33.46 günde tamamladığı göze çarpmaktadır (Şekil 4.1.).

Sıcaklıkların *C. nigrinus*'un ergin öncesi dönemleri üzerinde etkisi farklı olmuş ve yapılan analizler sonucunda tüm sıcaklıklarda gelişme sürelerinin istatistiksel olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.1.). Avcı ergin öncesi dönemlerini en uzun 22 °C'de, en kısa ise 34 °C'de tamamlamıştır. Sıcaklık artışıyla birlikte dönemlerde gelişme sürelerinin kısalma nedeni, düşük sıcaklıklarda canlı

Çizelge 4.1. *Chilocorus nigritus*'un farklı sıcaklıklarda, % 60±5 orantılı nem koşullarında *Aspidiotus nerii* üzerinde ergin öncesi dönemlerine ait gelişme süreleri (gün, Ort.±S.H)

Sıcaklıklar (°C)	Yumurta (min-max)	Larva 1 (min-max)	Larva 2 (min-max)	Larva 3 (min-max)	Larva 4 (min-max)	Pupa (min-max)	Ergin öncesi toplam gelişme (min-max)
18±1	15.87±0.21 f (14-20) (n=103)	Tüm bireyler birinci larva döneminde ölmüştür (n=76)					
22±1	11.06±0.07 e (10-12) (n=105)	6.64±0.18 c (4-13) (n=89)	5.17±0.11 d (3-7) (n=80)	5.49±0.12 c (4-8) (n=79)	6.71±0.15 d (5-12) (n=78)	11.52±0.13 e (8-10) (n=77)	46.51±0.45 e (42-55) (n=69)
26±1	7.14±0.05 c (7-9) (n=98)	4.56±0.09 b (4-7) (n=64)	3.48±0.08 c (2-5) (n=60)	3.61±0.07 b (3-5) (n=60)	4.34±0.09 b (3-6) (n=60)	7.02±0.07 c (5-7) (n=60)	30.07±0.19 c (28-35) (n=59)
30±1	6.63±0.06 b (6-7) (n=103)	3.79±0.07 a (3-5) (n=72)	3.04±0.06 b (2-4) (n=69)	3.11±0.07 a (2-5) (n=68)	4.06±0.06 b (3-5) (n=66)	6.49±0.07 b (4-6) (n=66)	27.10±0.14 b (25-29) (n=65)
34±1	6.31±0.07 a (6-7) (n=116)	4.07±0.18 b (2-6) (n=48)	2.47±0.13 a (2-3) (n=31)	2.87±0.13 a (2-5) (n=24)	3.53±0.19 a (2-5) (n=22)	5.93±0.25 a (4-7) (n=22)	25.00±0.35 a (23-27) (n=15)
20-32	7.52±0.06 d (7-9) (n=109)	4.65±0.07 b (4-7) (n=82)	3.59±0.08 c (3-7) (n=81)	3.91±0.06 b (3-5) (n=80)	4.69±0.06 c (4-6) (n=80)	9.10±0.06 d (6-8) (n=80)	33.46±0.15 d (31-37) (n=78)

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



Şekil 4.1. *Chilocorus nigrinus*'un farklı sıcaklıklarda, % 60±5 orantılı nem koşullarında *Aspidiotus nerii* üzerinde ergin öncesi dönemlerine ait toplam gelişme süreleri (gün).

organizmaların faaliyetlerinde yavaşlama yüksek sıcaklıklarda ise fonksiyonların hızlanmasından kaynaklandığı söylenebilir.

C. nigrinus'un ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri saptanırken aynı zamanda ölen bireylerde kaydedilmiştir. Böylece farklı sıcaklıklarda ergin öncesi dönemlerin ölüm oranları saptanmış olup sonuçlar Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Ergin öncesi dönemlerde en fazla ölüm oranına yumurta döneminde rastlanmış ve bunu 22 °C dışındaki diğer tüm sıcaklıklarda birinci larva dönemi izlemiştir (Çizelge 4.2.). *C. nigrinus*'un yumurta dönemine ait ölüm oranları incelendiğinde, en yüksek ölüm oranı 34 °C'de % 58.62, en düşük ölüm oranı ise 22 °C'de % 15.24 oranında saptanmıştır. *C. nigrinus*'un yumurtadan ergine ölüm oranları incelendiğinde ise 18, 22, 26, 30, 34 °C sabit ve 20-32 °C değişken sıcaklıkta sırasıyla % 100, 34.29, 37.76, 36.89, 87.07 ve 26.61 oranında ölümler meydana gelmiştir. Avcının daha duyarlı olduğu sıcaklıklarda oksijen tüketiminin fazla olduğu ve aynı zamanda da yağ tüketimi arttığı düşünülerek ve ölümleri etkileyebileceği düşünülmektedir.

Abgrallaspis cyanophylli (Signoret) üzerinde 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30 °C sabit ve 14/30 °C değişken sıcaklıkta yapılan çalışmada, *C. nigrinus*'un ergin öncesi

Çizelge 4.2. *Chilocorus nigritus*'un farklı sıcaklıklarda, % 60±5 orantılı nem koşullarında *Aspidiotus nerii* üzerinde ergin öncesi dönemlerine ait ölüm oranları (%)

Sıcaklıklar (°C)	n	Yumurta	n	Larva 1	n	Larva 2	n	Larva 3	n	Larva 4	n	Pupa	Ergin öncesi
18±1	103	25.24	76	100.00	Tüm bireyler birinci larva döneminde ölmüştür (n = 76)								100.00
22±1	105	15.24	89	10.11	80	1.25	79	1.27	78	1.28	77	10.39	34.29
26±1	98	32.65	64	6.25	60	0.00	60	0.00	60	0.00	60	1.67	37.76
30±1	103	30.10	72	4.17	69	1.45	68	2.94	66	0.00	66	1.52	36.89
34±1	116	58.62	48	35.42	31	22.58	24	8.33	22	0.00	22	31.82	87.07
20-32	109	22.94	82	1.22	81	1.24	80	0.00	80	0.00	80	2.50	26.61

dönemlerinin gelişme süreleri saptanmıştır (Ponsonby ve Copland, 1996). Bu çalışmada, avcının 18 °C’de birinci larva dönemini 4 günde tamamlayabildiği, ancak ikinci larva dönemini tamamlayamadığı ve ergin döneme ulaşamadığı belirtilmiştir. Yumurtalarının sıcaklıklara göre sırasıyla 20.2, 14.5, 11.3, 9.8, 6.6, 6.4 ve 5.5 günde açıldığı, yumurtadan ergin döneme 20, 22, 26, 28, ve 30 °C’lerde sırasıyla 74.5, 57.9, 48.0, 34.0, 28.6 ve 25.2 günde ulaştıkları tespit edilmiştir. Her iki çalışmada 18 °C’de elde edilen sonuçlarda yumurtaların açılma sürelerinde farklılık görülürken, *C. nigrinus*’un bu sıcaklıkta ergin öncesi dönemlerini tamamlayamadıkları saptanmıştır. Ponsonby ve Copland’ın yapmış olduğu çalışmalar ve bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre avcı düşük sıcaklıklarda gelişmemektedir. *Aonidiella orientalis* (Newst) üzerinde, 24±2.2 °C’de yapılan bir başka çalışmada ise, *C. nigrinus*’un yumurtalarının açılma süresi 8.4 gün olarak saptanmıştır. Larva dönemleri gelişmelerini ise sırasıyla 3.1, 3.5, 5.4 ve 8.6 günde tamamlamış ve avcının yumurtadan ergin döneme ise ortalama 37.6 günde ulaştığı belirtilmiştir (Ahmad, 1970). Sonuçlar incelendiğinde, besin olarak farklı kabuklubit türlerinin kullanılmasına rağmen çalışmalardan elde edilen sonuçlarda benzerlik görülmektedir. Greathead ve Pope (1977), 21 °C’de *Aulocaspis tegalensis* (Zhnt.) üzerinde yaptıkları çalışmada, *C. nigrinus*’un yumurtalarının 9.5 günde açıldığını, larva dönemlerinin 18.7 günde, larva ve pupa dönemlerinin ise ortalama 27.6 günde tamamlandığını saptamışlardır. *A. tegalensis* üzerinde 21 °C’de yapılan çalışmayla, *A. nerii* üzerinde 22 °C’de elde edilen sonuçlar kıyaslandığında, 21 °C’de 22 °C’ye oranla beklenenin tersine avcının gelişmesini daha kısa sürede tamamladığı görülmektedir. Aradaki bu farklılığın denemelerde kullanılan kabuklubit türlerinden olabileceği tahmin edilmektedir. Besin olarak *Parlatoria blanchardii* (Targioni-Tozzetti)’nin kullanıldığı başka bir çalışmada, 27.29 ve 32.49 °C’lerde *C. nigrinus*’un 6.11 günde yumurtalarının açıldığı, birinci larva dönemini 3.5 günde, dördüncü larva dönemini ise 3.76 günde tamamladığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda bu çalışmada prepupa ve pupa dönemleri ise 2.47 ve 6.63 günde tamamlanmıştır (Muralidharan, 1994). İki çalışmada da denemede kullanılan sıcaklıklar farklılık göstermesine rağmen yüksek sıcaklıklar kıyaslandığında elde edilen sonuçların birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Ponsonby ve Copland (1996) farklı sıcaklıklarda *C. nigrinus*'un ergin öncesi dönemlerine ait gelişme sürelerini belirlerken, aynı zamanda da bu sıcaklıklarda meydana gelen ölümleri kaydederek avcının canlı kalma oranlarını saptamışlardır. Yapılan çalışmada avcının yumurtadan ergine canlı kalma oranları 18, 20, 22, 24, 26, 28 ve 30 °C sıcaklıklarda sırasıyla % 0, 17, 39, 39, 40, 52, 51 ve 47 olarak saptanmıştır. Ponsonby ve Copland'ın yapmış olduğu çalışma ile bu çalışmada elde edilen sonuçlarda avcının 18 °C'de öldüğü belirlenmiştir. Ancak diğer sıcaklıklarda elde edilen sonuçlar kıyaslandığında, diğer araştırmacıların denemelerinde avcının canlı kalma oranlarının genel olarak bu çalışmaya göre daha düşük olduğu görülmektedir. Çalışmalardaki farklı sonuçların denemeler sırasında kullanılan kabuklubit türlerinin farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmadan ve literatürden elde edilen sonuçlara göre *C. nigrinus*'un ergin öncesi dönemlerinin sıcaklık isteklerinin daha dar olabileceği kanaatine varılmıştır.

4.1.3. Farklı Sıcaklıklarda *Chilocorus nigrinus*'un *Aspidiotus nerii* Üzerinde Preovipozisyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon Süreleri Ve Bıraktıkları Yumurta Sayıları İle Erkek Ömrünün Saptanması

Chilocorus nigrinus ergin öncesi dönemlerini 18 °C'de tamamlayamadığı için bu sıcaklıkta ergin döneme ait denemeler kurulmamış ve çalışmalar dört farklı sabit (22, 26, 30 ve 34 °C) ve bir değişken sıcaklıkta (20-32 °C) yürütülmüştür. *C. nigrinus* dişilerinin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile bir dişi bireyin günlük ve yaşamı boyunca bıraktığı yumurta miktarları, aynı zamanda da dişi-erkek ömrü Çizelge 4.3. ve Şekil 4.2.'de verilmektedir.

Farklı sıcaklıklarda yürütülen çalışmalardan 34 °C'de, *C. nigrinus* ergin oldukları andan itibaren 12. günde 2, 13. günde 1, yaşamı boyunca toplam 3 adet yumurta bıraktığı için değerlendirmeye alınmamış ve avcının bu sıcaklıkta preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri hesaplanmamış, sadece dişi ve erkek ömrü belirlenmiştir. Çizelge 4.3.'de de görüldüğü gibi avcının

Çizelge 4.3. *Chilocorus nigritus*'un farklı sıcaklıklarda, % 60±5 orantılı nem koşullarında *Aspidiotus nerii* üzerinde preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, dişi-erkek ömrü (gün) ile dişilerin günlük ve yaşamı boyunca bıraktığı toplam yumurta sayısı

Sıcaklıklar (°C)	n	Preovipozisyon	Ovipozisyon	Postovipozisyon	Erkek ömrü	Dişi ömrü	Yumurta (dişi/gün)	Yumurta (dişi/ömür)
18±1		<i>C. nigritus</i> ergin döneme ulaşamamıştır						
22±1	33	14.77±1.18 c (10-23)	135.00±16.61 b (71-271)	29.30± 8.05 ab (5-145)	278.97±14.45 d (6-447)	172.24±15.42 c (83-429)	3.08±0.24 a (1-10)	359.75±36.77 ab (1-505)
26±1	32	8.44±0.56 a (6-11)	118.80±13.58 b (64-190)	56.81±13.30 b (2-169)	217.91±20.67 c (71-339)	184.78±16.16 c (62-334)	3.45±0.27 a (1-12)	431.75±54.28 b (1-652)
30±1	34	11.15±0.54 b (8-14)	77.85± 5.76 a (46-117)	22.19± 8.66 a (2-136)	112.90±8.05 b (54-206)	90.12± 6.68 b (29-216)	3.35±0.36 a (1-15)	282.55±42.68 a (1-548)
34±1	8	-	-	-	29.00±5.55 a (2-47)	17.25± 4.88 a (2-45)	Yumurta bırakmadı	
20-32	41	10.33±0.76 ab (8-14)	140.22±12.36 b (73-207)	21.92± 5.36 a (4-60)	199.43±13.13 c (39-308)	187.02±14.75 c (9-338)	2.91±0.39 a (1-11)	377.67±26.48 ab (1-469)

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

preovipozisyon süresi sıcaklıklara göre değişmiştir. En uzun 22 °C’de 14.77 günde preovipozisyon süresini tamamlamış ve diğer sıcaklıklarla arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Sıcaklık artışına bağlı olarak ovipozisyon süresinde de kısalma meydana gelmiş ve sıcaklıklara göre sırasıyla ovipozisyon süresini 135.00, 118.80, 77.85 ve 140.22 günde tamamlamıştır. *C. nigrinus*’un ovipozisyon süresinde 30 °C ile diğer sıcaklıklar arasında istatistiki olarak farklılık olduğu göze çarpmaktadır. Avcının postovipozisyon sürelerinde 22, 30 ve 20-32 °C sıcaklıklarda benzer sonuçlar çıkarken, 26 °C’de postovipozisyon süresini 56.81 gün gibi daha uzun sürede tamamlamıştır.

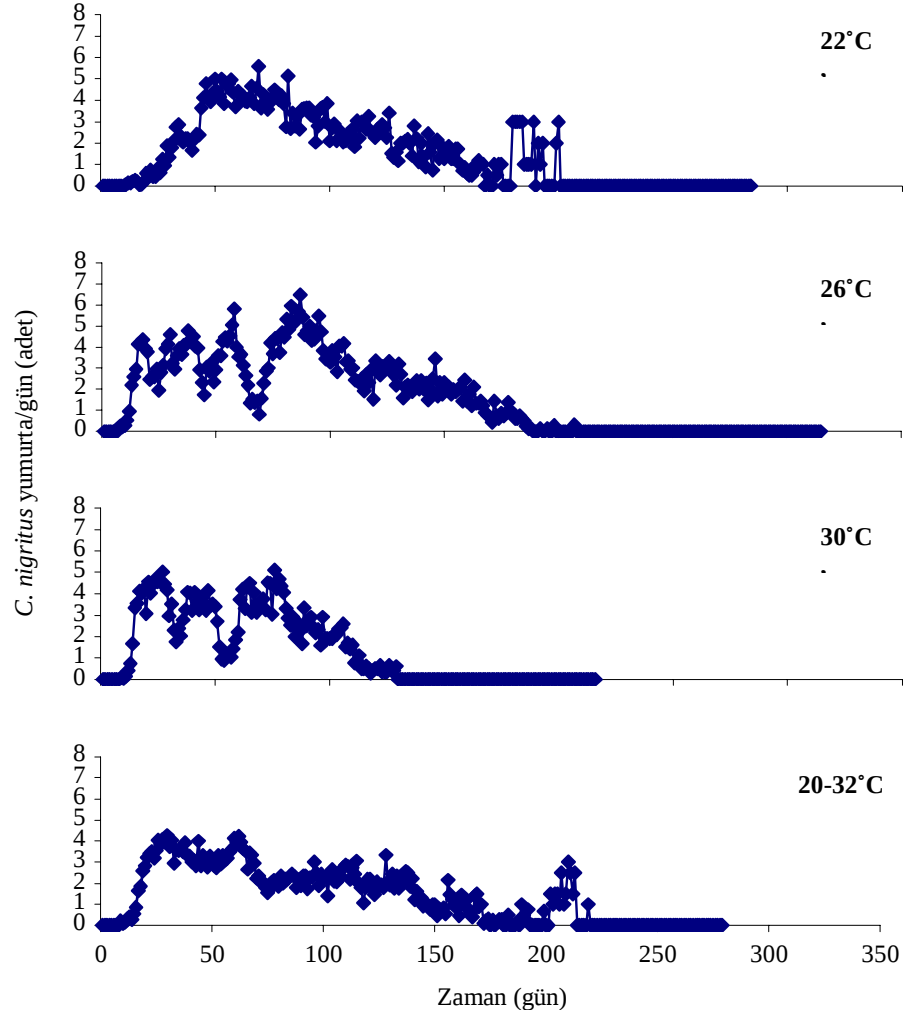
Chilocorus nigrinus’un dişi bireyleri sabit ve değişken sıcaklıklarda belirlenmiş ve 26 °C’deki dişi ömrünün uzun olması dışında, sıcaklık artışıyla birlikte dişi ömründeki kısalma göze çarpmaktadır. Dişi bireylerde 22, 26 ve 20-32 °C’lerde sonuçlar birbirine yakın çıkarken, diğer sıcaklıklarda istatistiki olarak farklılık olduğu saptanmıştır. Erkek bireylerin ömründe de sıcaklık artışıyla birlikte kısalma olduğu görülmüş ve bu farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ancak erkek bireylerin ömrüne bakıldığında dişilerden belirgin bir farkla uzun yaşamışlardır. Hodek ve Honêk (1996), coccinellidlerde erkek bireylerin dişilerden çok daha fazla aktif olduğunu, daha fazla yürüdüğünü ve yine erkek bireylerin dişilerden daha fazla uçtuğunu bildirmektedir. Gerek uzun süreli kitle üretimi aşamasında ve gerekse denemeler sırasında kullanılan petri ortamları içerisinde erkeklerin hareketlerinin sınırlı olması nedeniyle bireylerde enerji kaybı az olmaktadır. Dişi bireylerde ise yumurta üretimi ve geliştirilmesi nedeniyle enerji kaybının daha fazla olduğu düşünülmektedir. Erkek bireylerin zamanla bulunduklara ortama uyum sağlamaları, hareketlerindeki sınırlamalar nedeniyle aktivitelerinde azalma olabileceği ve bunların sonucunda da ömürlerinin daha uzun olabileceği düşünülmektedir. Cancino ve ark. (2002), kitle üretim koşullarında parazitoitlerin küçük kafeslerde üretilmesi sonucunda ortama adapte olmalarından dolayı uçuş kabiliyetlerinde azalma olduğunu dile getirmektedirler.

Chilocorus nigrinus’un dişileri 22, 26, 30 °C sabit ve 20-32 °C değişken sıcaklıklarda bir günde sırasıyla ortalama 3.08, 3.45, 3.35 ve 2.91 adet yumurta bırakmıştır. Yapılan istatistiki analizler sonucunda farklı sıcaklıklarda günlük olarak

bırakılan yumurta miktarları arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Avcı ovipozisyon süresince en fazla 26 °C’de toplam 431.75 adet yumurta bırakmış, 26 ve 30 °C’ler arasında bırakılan toplam yumurta miktarları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Şekil 4.2.’de de görüldüğü gibi *C. nigrinus* her sıcaklık için yumurtalarını daha çok ovipozisyon döneminin başlangıcında yoğun olarak bırakmakta ve yumurta miktarının ovipozisyon süresinin sonuna doğru giderek azalmaktadır. Yumurtaların büyük bir çoğunluğu özellikle ilk 100 gün içerisinde bırakılmaktadır.

Chilocorus nigrinus’un, *A. cyanophylli* üzerinde 20, 22, 24, 26, 30 °C sabit ve 14-30 °C değişken sıcaklıkta, % 62-65 orantılı nem düzeyinde, preovipozisyon ve ovipozisyon süresi ile günlük bırakılan yumurta ile yaşamı boyunca bırakılan toplam yumurta miktarları saptanmıştır (Ponsonby and Copland, 1998). Bu çalışmada, avcının belirtilen sıcaklıklarda preovipozisyon süresini sırasıyla 54.0, 23.8, 15.3, 8.8, 8.2 ve 15.5 günde, ovipozisyon süresini ise 114, 166, 180, 147, 123 ve 144 günde tamamladığı bildirilmiştir. Günlük bıraktığı yumurta miktarını yine sıcaklıklara göresirasıyla 2.87, 2.89, 6.25, 5.92, 7.76 ve 4.81 adet, yaşamı boyunca bıraktığı toplam yumurta miktarını ise 564, 633, 1361, 1008, 827 ve 782 adet olarak belirtmişlerdir. Ponsonby ve Copland’ın yapmış olduğu çalışma ile bu çalışmadan çıkan değerler karşılaştırıldığında, sonuçlarda önemli farklılıklar olduğu göze çarpmaktadır. Sonuçlarda görülen farklılığın, diğer araştırmacıların denemelerindeki tekerrür sayılarının (her bir tekerrür 3 ila 5 bireyden oluşmaktadır) az olması ve aynı zamanda avcı için kullanılan besinlerin farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. *C. nigrinus*’un *Parlatoria blanchardii* üzerinde ağustos ayında oda sıcaklığında (maksimum 32.49 °C, minimum 27.29 °C), % 72 orantılı nem düzeyinde, avcının preovipozisyon süresi 5.00 gün ve ovipozisyon süresi ise 76.13 gün sürmektedir (Muralidharan, 1994). Aynı zamanda *C. nigrinus*’un yaşamı boyunca toplam 151.2 adet yumurta bıraktığı bildirilmektedir. Yapılan çalışmayla kıyaslandığında avcının ömrünün daha kısa ve bıraktığı yumurta sayısının ise daha az olduğu görülmektedir. Muralidharan’ın yapmış olduğu çalışma ile bu çalışma arasındaki farklılık, denemede kullanılan ortamların ve besin türlerinin



Şekil 4.2. *Chilocorus nigratus*'un *Aspidiotus nerii* üzerinde 22 ± 1 , 26 ± 1 , 30 ± 1 ve $20-32$ °C sıcaklıklarda yaşamı boyunca bırakmış olduğu günlük yumurta sayıları.

farklılığından olabileceği düşünülmektedir. Ahmad (1970), *C. nigratus* dişilerinin *Aonidiella orientalis* üzerinde, 23.3 ± 1.7 °C'de ortalama 123.4 gün yaşadığını saptamıştır. Ergin bireylerin, bu çalışmada 22 °C'de *A. nerii* üzerinde ortalama 172.24 gün yaşayanlara oranla daha kısa sürede yaşamını tamamladığı görülmektedir. Aradaki farklılığın avcının farklı besinler üzerinde denemeye alınmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Greathead and Pope (1977) *C. nigratus*'un *Aulacaspis tegalensis* üzerinde, 21 °C'de dişi bireylerinin ömrünün 210

gün olduğunu bildirilmektedirler. Avcının ergin ömrünün bu çalışmada da uzun olduğu görülmektedir. Canhilal (1995) *Nehpus includens* Kirsch'in *Planococcus citri* Risso üzerinde 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sabit ve 25-35 °C değişken sıcaklıklarda dişi ve erkek ömrünü belirlemiştir. Avcının belirtilen sıcaklıklar içerisinde 25, 30 ve 25-35 °C'lerde erkek ömrü dişi ömrüne oranla daha uzun çıkmış ancak yapılan istatistiki analizler sonucunda aralarındaki farklılığın önemli olmadığı bildirilmiştir. Erkek ömrünün uzun olması ile ilgili herhangi bir yorum yapılmamıştır.

4.1.4. Farklı Sıcaklıklarda *Chilocorus nigritus* Erginlerinin *Aspidiotus nerii* Üzerinde Vücut İrilikleri İle Dişi-Erkek Oranının Saptanması

Vücut iriliği, böceklerin avlarını sindirmesi ve metabolik isteklerinde gereken enerjiyi sağlamaları açısından oldukça önemlidir. Coccinellidlerde genel olarak vücut iriliği larva döneminde alınan besin miktarı ve kalitesi ile çevre koşullarına bağlı olarak etkilenmektedir (Hodek and Honêk, 1996). *C. nigritus*'un *A. nerii* üzerinde her bir deneme sırasında ölen ergin bireylerinin önce en-boy ölçümleri yapılmış ve daha sonra preparatları yapılarak farklı sıcaklıkların vücut iriliği ve dişi/erkek oranı üzerine etkileri araştırılmıştır ve çalışma ile ilgili sonuçlar Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4.'de de görüldüğü gibi sıcaklık artışına bağlı olarak dişi ve erkek bireylerin vücut iriliğinde bir azalma olduğu göze çarpmaktadır. *C. nigritus*'un dişi bireylerinin vücut iriliği en fazla 20-32 °C değişken sıcaklıkta görülürken, 34 °C'de de vücut yapısının diğer sıcaklıklardan daha küçük olduğu görülmektedir. Erkek bireylerde de dişi bireylerdeki gibi benzer sonuçlar çıkmıştır. Avcının vücut iriliği üzerine sıcaklıkların etkisini belirlemek amacıyla yapılan istatistiki analizler sonucunda, dişi ve erkek bireylerin vücut iriliğinde 26 ve 30 °C ile 22 ve 20-32 °C arasında bir farklılık görülmezken, diğer sıcaklıklar arasında istatistiki açıdan önemli bir farklılık bulunmuştur. Coccinellidlerde değişik sıcaklıklarda ergin bireylerin vücut iriliğinde görülen farklılıkların beslenme oranındaki varyasyonlardan kaynaklandığı belirtilmektedir (Hodek and Honêk, 1996).

Çizelge 4.4. *Chilocorus nigritus*'un farklı sıcaklıklarda, % 60±5 orantılı nem koşullarında *Aspidiotus nerii* üzerinde dişi ve erkeklerinin vücut iriliği (En, Boy) ile eşey oranı

Sıcaklıklar		Dişi		Erkek		Eşey oranı	
(°C)	n	En (mm)	Boy (mm)	n	En (mm)	Boy (mm)	(Dişi/Erkek)
18±1		Ergin döneme ulaşamadı					
22±1	33	3.27±0.02 bc (3.13-3.50)	3.58±0.02 c (3.25-3.88)	35	3.31±0.02 c (3.13-3.5)	3.54±0.02 c (3.38-3.63)	(0.49 / 0.51)
26±1	32	3.23±0.03 b (3.0-3.5)	3.48±0.02 b (3.25-3.63)	24	3.22±0.02 bc (3.13-3.38)	3.38±0.02 b (3.13-3.50)	(0.57 / 0.43)
30±1	34	3.20±0.02 b (3.0-3.38)	3.44±0.02 ab (3.13-3.63)	30	3.19±0.03 b (3.0-3.5)	3.40±0.02 b (3.13-3.63)	(0.53 / 0.47)
34±1	8	3.08±0.05 a (2.88-3.25)	3.39±0.07 a (3.13-3.75)	7	3.00±0.06 a (2.75-3.13)	3.21±0.05 a (3.0-3.38)	(0.53 / 0.47)
20-32	41	3.35±0.01 c (3.25-3.5)	3.63±0.02 c (3.13-3.75)	37	3.31±0.02 c (3.0-3.5)	3.55±0.01 c (3.38-3.75)	(0.53 / 0.47)

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

Yapılan çalışmalar sonucunda, *C. nigritus*'un ortalama 4 mm boyunda (Vesey-FitzGerald, 1953) ya da 3.2-5.0 mm arasında (Samways, 1984) olduğu bildirilmektedir. Ancak sıcaklıkların *C. nigritus*'un vücut iriliği üzerine etkileri çalışılmamıştır. Farklı sıcaklıkların vücut iriliği üzerindeki etkisi kabuklubitlerin önemli avcılarından biri olan *Rhyzobius lophantae* ergin bireyleri üzerinde araştırılmıştır (Nar, 2001). *R. lophantae*'nin 15, 20, 25, 30 ve 35 °C'lerde vücut irilikleri farklılıklar göstermiştir. Avcının dişi ve erkek bireylerinde 25 °C sıcaklıkta vücut iriliği diğer sıcaklıklarda gelişenlere oranla daha iri bulunmuştur. Turuncgil unlubiti *Planococcus citri*'nin avcılarından *Nephus includens*'in 20, 25, 30, 35 ve 25-35 °C sıcaklıklarda dişi bireylerinin vücut irilikleri 2.57, 2.54, 2.34, 2.40 ve 2.32 mm, erkek bireylerinin vücut irilikleri ise 2.19, 2.29, 2.08, 2.16 ve 2.10 mm olarak belirlenmiştir (Canhilal, 1995). Heriki çalışmada da sıcaklıklara göre vücut iriliklerinde farklılıklar görülmektedir. *Scymnus levaillanti*'nin 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda vücut irilikleri belirlenmiş olup, hem dişi bireylerin hem de erkek

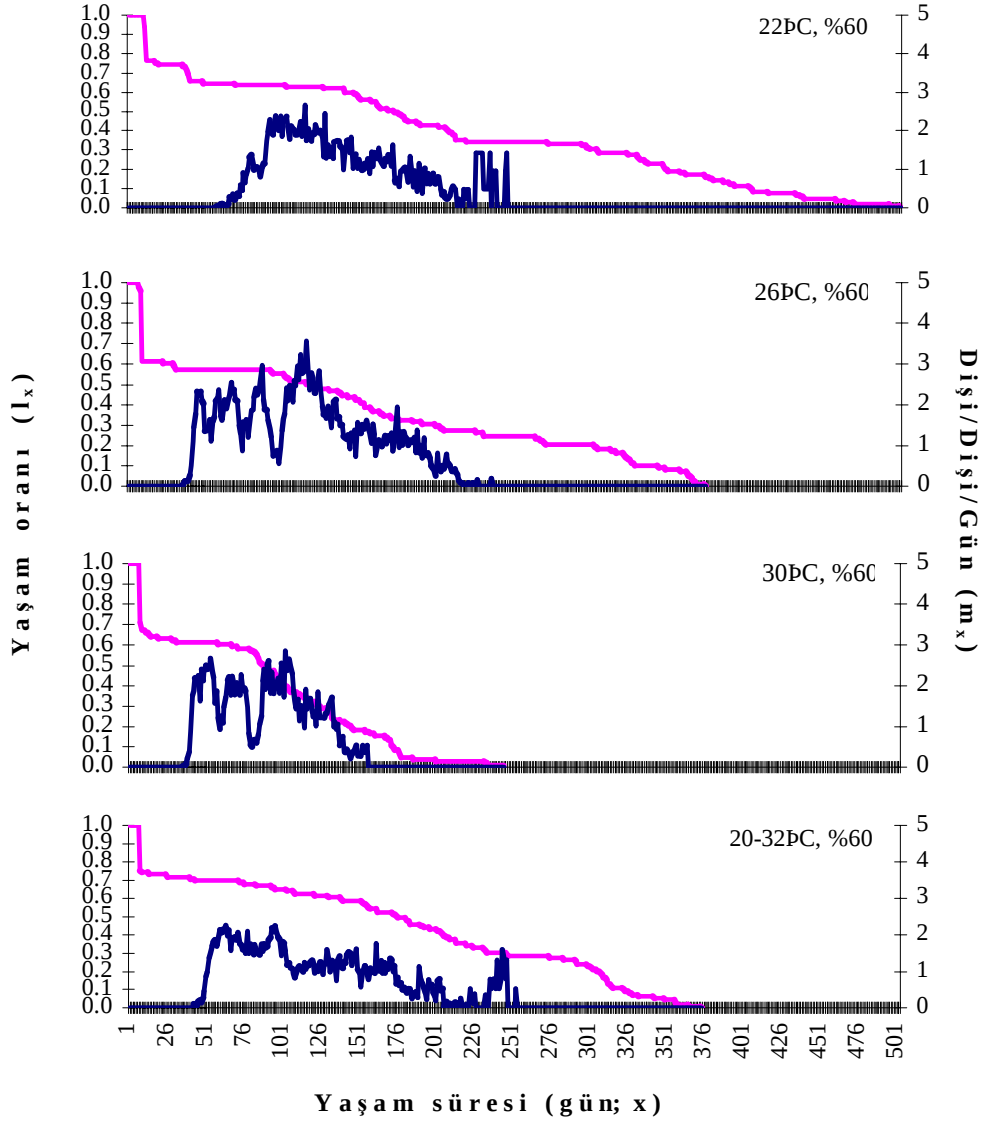
bireylerin artan sıcaklıkla birlikte vücut iriliklerinin azaldığı saptanmıştır (Atlıhan, 1997). *C. nigrinus* ile *S. levaillantii* ile yapılan çalışmalarda sonuçlar birbirine paralel çıkmıştır.

Birçok organizmada cinsiyet oranı sıcaklıkla bağlantılı olarak farklı mevsimlerde popülasyonun değişimi üzerinde etkili olabilmektedir. *C. nigrinus*'un dişi ve erkek bireylerinin vücut iriliklerinin belirlenmesinden sonra farklı sıcaklıkların dişi/erkek oranları üzerine etkisinin olup olmadığını belirlemek amacıyla preparatları yapılmış ve bu çalışma ile ilgili sonuçlar Çizelge 4.4.'de verilmiştir. *C. nigrinus*'un sıcaklıklara göre dişi/erkek oranlarına bakıldığında, 22 °C'de dişi/erkek oranının 0.49/0.51 ile erkek bireyler biraz daha baskın iken bu oran 26 °C'de 0.57/0.43 ile dişilerin daha baskın hale getirmiştir. Diğer sıcaklıklarda (30, 34 ve 20-32 °C) ise dişi/erkek oranı 0.53/0.47 olarak belirlenmiştir. Düşük sıcaklıklarda popülasyonda erkek bireylerin dişilere oranla biraz daha fazla olduğu görülmektedir.

Hindistan'da 1985 yılında turunçgil alanlarından toplanan *C. nigrinus* erginlerinin cinsiyet oranları incelenmiş ve avcının toplanan 63 ergininden 48'nin dişi (% 76.2) olduğu saptanmıştır (Henderson and Albrecht, 1988). Laboratuvar koşullarında yürütülen bu çalışmada da farklı sıcaklıklarda dişi bireylerin oranlarının daha fazla olduğu görülmektedir.

4.1.5. Farklı Sıcaklıklarda *Chilocorus nigrinus*'un Yaşam Çizelgelerinin Oluşturulması

Biyolojik mücadele çalışmaları içerisinde doğal düşmanların kitle üretimlerinde en uygun koşullarının belirlenmesi, teorik olarak diğer doğal düşmanlarla karşılaştırılmasında, vb., yaşam çizelgelerinden elde edilen parametrelerden yararlanılabilmektedir. Bu amaçla, *C. nigrinus*'un *A. nerii* üzerinde farklı sıcaklıklarda (22, 26, 30 ve 20-32 °C), ve % 60 orantılı nem düzeyinde *A. nerii* üzerinde yapılan çalışmaların verilerinden yararlanılarak canlı kalma oranlarını ve dişi başına bırakılan dişi yavru sayılarını kapsayan yaşam çizelgeleri oluşturulmuştur (Şekil 4.3. ve Çizelge 4.5.).



Şekil 4.3. *Chilocorus nigratus*'un farklı sıcaklıklarda yaşam eğrisi ve bıraktığı ortalama dişi yavru sayıları [(x) : Yaşam süresi (gün), l_x : Canlı kalma oranı, m_x : dişi/dişi/gün)].

Şekil 4.3. yaşam oranı açısından incelendiğinde tüm sıcaklıklarda ölüm oranlarının daha çok ergin öncesi dönemlerde, gelişmenin başlangıç aşamasında olduğu görülmektedir. Ergin döneme ulaşan bireylerde erken dönemde ölümler görülse de erginlerin genel olarak ovipozisyon döneminin ortasından itibaren ölümlerin artmaya başladığı görülmektedir. Sıcaklıklara göre *C. nigratus* 22 °C'de

502 gün, 26 °C'de 375 gün, 30 °C'de 244 ve 20-32 °C'de ise 373 gün yaşamıştır. Dişi bireylerin 22 °C'de 58, 26 °C'de 37, 30 °C'de ise 36. günde ve 20-32 °C değişken sıcaklıkta ise 43. günde yumurta koymaya başladıkları ve yumurta koyma sürelerinin ise yine sıcaklıklara göre sırasıyla 191, 201, 121 ve 205 gün sürdüğü görülmektedir. *C. nigrinus*'un yumurta bırakmaya başladığı süre ise sıcaklık artışına bağlı olarak kısalmaktadır. Ovipozisyon süresine bakıldığında 20-32 °C değişken sıcaklık ve 26 °C'de bu süre diğer sıcaklıklara oranla daha uzun sürmektedir. Ancak yüksek sıcaklıkta bu süre azalmıştır. *C. nigrinus*'un sıcaklıklara göre dişi başına bıraktığı günlük dişi yavru sayısı (m_x) incelendiğinde, 22 °C'de 116. günde maksimum 2.68, 26 °C'de 117. günde maksimum 3.56, 30 °C'de 103. günde 2.89 ve 20-32 °C değişken sıcaklıkta 64. günde 2.27 adet yumurta bıraktığı saptanmıştır. En fazla yumurtayı 26 °C'de, en az yumurtayı ise değişken sıcaklıkta bırakmıştır (Ek Çizelge 4.1., Ek Çizelge 4.2., Ek Çizelge 4.3. ve Ek Çizelge 4.4.).

Farklı sıcaklıklarda yapılan çalışmalar sonucunda *C. nigrinus*'un net üreme gücü (R_0), kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) ve ortalama döl süresi (T) değerleri hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. *Chilocorus nigrinus*'un farklı sıcaklıklarda, % 60±5 orantılı nem koşullarında *Aspidiotus nerii* üzerinde net üreme gücü (R_0), kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) ve ortalama döl süresi (T) değerleri

Sıcaklık (°C)	R_0 (dişi/dişi)	r_m (dişi/dişi/gün)	T (gün)
18±1	Ergin döneme ulaşamadı		
22±1	115.01	0.043 a	111.39
26±1	130.31	0.066 c	74.01
30±1	82.12	0.070 d	63.25
34±1	Yumurta bırakmadı		
20-32	125.14	0.060 b	80.62

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

Çizelgede 4.5.'de görüldüğü gibi bir dişi bireyin ovipozisyon süresince bırakmış olduğu toplam dişi yavru sayısı, net üreme gücü (R_0) 22, 26, 30 °C sabit ve

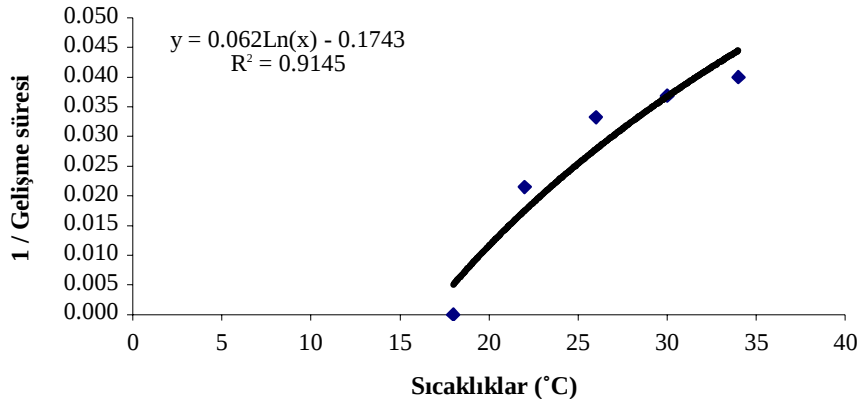
20-32 °C değişken sıcaklıklarda değişkenlik göstermiştir. En fazla dişi yumurtayı 26 °C’de, en az dişi yumurtayı ise 30 °C’de bırakmıştır. Teorik olarak ortalama döl süresi (T) ise artan sıcaklıklara göre kısalmıştır. Kalıtsal üreme kapasiteleri (r_m) ise yine sıcaklıklara göre 0.043, 0.066, 0.070 ve 0.060 olarak belirlenmiştir. Sıcaklıkların avcının kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) üzerinde etkisinin olup olmadığını ortaya koyabilmek amacıyla Jackknife yöntemine göre dişi sayısına bağlı olarak tekerrürler oluşturulmuş ve elde edilen tekerrürlere göre sonuçlar Duncan testine tabi tutulmuştur. Yapılan istatistiki analizler sonucunda herbir sıcaklığın kalıtsal üreme kapasitesi üzerine önemli bir etkisi olduğu görülmektedir.

Rhyzobius lophantae’nin 15, 20, 25, 30 ve 35 °C’lerde net üreme gücü (R_o), sırasıyla 82.5, 157.4, 217.8, 126.4 ve 45.5; kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) 0.038, 0.091, 0.155, 0.125 ve 0.103; ortalama döl süresi (T) ise 116.1, 55.6, 34.7, 38.7, 37.1 gün olarak belirlenmiştir. Avcının en iyi 25°C’de geliştiği bildirilmektedir (Nar, 2001). *R. lophantae* ve *C. nigrinus* için yapılan çalışmalardan elde edilen değerler kıyaslandığında avcı türlerin farklı biyolojik özelliklere sahip olması nedeniyle sonuçlarda da farklılık olduğu görülmektedir. Canhilal (1995), *Nephus includens*’in r_m değerini en yüksek 30 °C’de 0.08 ve ardından 25 °C’de 0.069 olarak belirlemiş ve avcının kitle üretim çalışmalarının 25-35 °C’ler arasında yapılmasının daha uygun olacağı kanaatine varmıştır. *Scymnus levaillanti* için ise en yüksek R_o değeri 25 °C’de 181.39 olarak belirlenirken, r_m değeri ise 30 °C’de 0.151 olarak hesaplanmıştır. Avcı için uygun gelişme sıcaklıklarının 25 °C ve 30 °C’ler arasında olduğu belirtilmektedir (Atlıhan, 1997).

Farklı sıcaklıklarda net üreme gücü (R_o), kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) ve ortalama döl süresi (T) birarada değerlendirildiğinde, biyolojik mücadele çalışmaları içerisinde avcının kitle üretim çalışmalarının en uygun 26 ve 30 °C’ler arasında yapılabileceği kanaatine varılmıştır.

4.1.6. *Chilocorus nigritus*'un Gelişme Eşiği Ve Etkili Sıcaklıklar Toplamının Hesaplanması

Yapılan denemeler sonucunda, *C. nigritus*'un ergin öncesi dönemlerine ait gelişme eşiği, thermal konstant (etkili sıcaklıklar toplamı) ve teorik olarak ortalama döl süresi hesaplanmıştır (Şekil 4.4. ve Çizelge 4.6.).



Şekil 4.4. *Chilocorus nigritus*'un gelişme sürelerinin sıcaklıkla ilişkisi.

C. nigritus'un ergin öncesi dönemlerine ait gelişme süresi ile sıcaklıklar arasında ki ilişkiyi saptamak amacıyla her bir sıcaklık için yumurtadan ergin döneme kadar geçen süre belirlenmiştir. Gelişme eşiği (C), veriler doğrusal bir dağılım göstermediği için logaritmik regresyon uygulanarak "ln" tabanına göre hesaplanmıştır. Şekil 4.4.'de de görüldüğü gibi avcının ergin öncesi dönemlerinin gelişme süresi ile sıcaklık arasındaki ilişki, elde edilen R^2 (0.9145) değerinin 1'e yakın olması nedeniyle oldukça kuvvetlidir ve artan sıcaklıkla birlikte avcının gelişme süresinde bir azalma olduğu görülmektedir. *C. nigritus*'un gelişme eşiği (C), 16.7 °C olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda avcının bir dölünü tamamlayabilmesi için gerekli olan etkili sıcaklıklar toplamı (ThC) 360.56 gün derece olarak saptanmıştır. Elde edilen veriler, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Araştırma ve Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı İstatistik ve Yayın Şube Müdürlüğünden alınan iklim verileriyle birarada değerlendirilerek Adana'da teorik olarak 4 döl vereceği saptanmıştır.

Aynı zamanda, *C. nigrinus*'un tüm ergin öncesi dönemleri için gelişme süresi ve sıcaklıklar arasında ilişki regresyon denkleminde yararlanılarak belirlenmiş, gelişme eşiği ve etkili sıcaklıklar toplamı hesaplanmıştır (Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.6. Sabit sıcaklıklarda *Chilocorus nigrinus*'un ergin öncesi dönemlerinin gelişme eşiği ve etkili sıcaklıklar toplamı

Dönemler	Gelişme eşiği (°C)	Etkili sıcaklıklar toplamı (gün-derece)	Regresyon denklemi	R ²
Yumurta	12.1	118.67	$y=0.1612\ln(x)-0.4006$	0.9433
Larva 1	16.3	51.92	$y=0.3969\ln(x)-1.1073$	0.86.33
Larva 2	17.0	39.52	$y=0.6073\ln(x)-1.7206$	0.9594
Larva 3	16.8	41.05	$y=0.5422\ln(x)-1.5274$	0.9313
Larva 4	16.7	53.99	$y=0.4308\ln(x)-1.2111$	0.9198
Pupa	16.7	86.32	$y=0.263\ln(x)-0.7399$	0.9158
Ergin öncesi	16.7	360.56	$y=0.062\ln(x)-0.1743$	0.9145

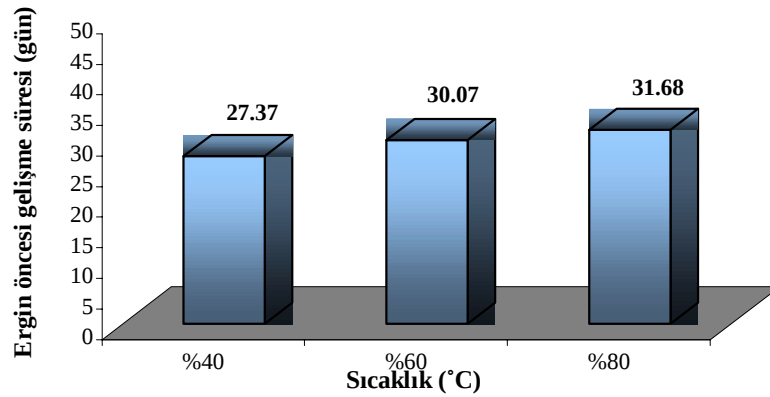
Sonuçlarda da görüldüğü gibi, *C. nigrinus*'un yumurta, larva ve pupa dönemlerine ait regresyon denkleminde elde edilen R² değerleri 1'e yakın bulunmuş ve herbir dönemin sıcaklıkla arasındaki ilişki oldukça kuvvetli çıkmıştır. *C. nigrinus*'un pupa ve larva dönemlerinin gelişme eşiği birbirine yakın çıkarken, yumurtanın daha düşük sıcaklarda da gelişebileceği gözlenmiştir. Regresyon analizinde “ln” tabanına göre yumurtanın gelişme eşiği 12.1 °C olarak hesaplanmıştır.

Bu konuda daha önce yapılan çalışmada, *C. nigrinus*'un gelişme eşiği 16.6 °C, thermal konstantı ise 324.8 gün-derece olarak saptanmıştır (Ponsonby and Copland, 1996). Her iki çalışmada da elde edilen sonuçların birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir.

4.1.7. Farklı Orantılı Nem Düzeylerinde *Chilocorus nigratus*'un *Aspidiotus nerii* Üzerinde Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Süreleri Ve Ölüm Oranlarının Etkisinin Saptanması

Canlı organizmalara etki eden abiotik faktörler içerisinde sıcaklık dışında neminde önemli bir etkisi vardır. Bu nedenle avcının hangi nem koşullarında daha iyi gelişebildiğini ortaya çıkarmak amacıyla 26 °C'de, % 40±5, 60±5 ve 80±5 orantılı nem düzeylerinde *C. nigratus*'un ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri ile ölüm oranları incelenmiş ve sonuçlar Çizelge 4.7. ve Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7.'de sabit sıcaklıkta nem oranındaki artışa bağlı olarak yumurtaların açılma sürelerinin uzadığı görülmektedir. Yapılan analizler sonucunda yumurtaların açılma süreleri üzerinde nem istatistiksel olarak önemli bir etkiye sahip olmuştur. Larvaların gelişme süresi incelendiğinde nem oranındaki artışa paralel olarak gelişme sürelerinde de artış olduğu görülmektedir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, nemin pupa döneminde önemli bir etkiye sahip olduğu, ancak larva dönemlerinde % 60 ve 80 nem oranları arasında önemli bir farklılık olmadığı saptanmıştır. Ergin öncesi dönemlerin toplam gelişme süresine bakıldığında ise artan nem düzeyine göre ergin öncesi dönemlerinin gelişme sürelerinin de arttığı görülmektedir (Şekil 4.5.). Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, farklı nem düzeyleri avcının ergin öncesi dönemlerinin gelişmelerini etkilemiştir.



Şekil 4.5. *Chilocorus nigratus*'un 26±1 °C'de farklı orantılı nem düzeylerinde, *Aspidiotus nerii* üzerinde ergin öncesi gelişme süreleri (gün).

Çizelge 4.7. *Chilocorus nigritus*'un farklı orantılı nem koşullarında, 26±1 °C'de *Aspidiotus nerii* üzerinde ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri (gün, Ort.±S.H)

Nem (%)	Yumurta (min-max)	Larva 1 (min-max)	Larva 2 (min-max)	Larva 3 (min-max)	Larva 4 (min-max)	Pupa (min-max)	Ergin öncesi gelişme (min-max)
40±5	(n=101) 6.74±0.06 a (6-7)	(n=72) 3.67±0.08 a (3-5)	(n=68) 3.05±0.07 a (2-5)	(n=68) 3.26±0.06 a (2-4)	(n=66) 3.98±0.06 a (3-5)	(n=64) 6.67±0.07 a (4-6)	(n=57) 27.37±0.14 a (26-31)
60±5	(n=98) 7.14±0.05 b (7-9)	(n=64) 4.56±0.09 b (4-7)	(n=60) 3.48±0.08 b (2-5)	(n=60) 3.61±0.07 b (3-5)	(n=60) 4.34±0.09 b (3-6)	(n=60) 7.02±0.07 b (5-7)	(n=59) 30.07±0.19 b (28-35)
80±5	(n=112) 8.03±0.03 c (7-9)	(n=86) 4.24±0.10 b (3-6)	(n=69) 3.35±0.09 b (2-5)	(n=58) 3.71±0.09 b (3-5)	(n=54) 4.03±0.10 b (3-7)	(n=51) 8.32±0.13 c (6-7)	(n=34) 31.68±0.21 c (26-35)

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

Chilocorus nigritus üzerine farklı orantılı nem düzeylerinin etkisiyle ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan literatür taraması sonucunda farklı sıcaklık ve orantılı nem düzeylerinin *Stethorus punctillum* Weise'un 10 dakikada katettiği mesafe, dönme oranı, yürüme hızı üzerine etkileri incelenmiştir (Rott and Ponsonby, 2000). Yapılan analizler sonucunda, nemin avcının belirtilen davranışları üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı bildirilmektedir.

Chilocorus nigritus'un ergin öncesi dönemleri belirlenirken aynı zamanda ölen bireyleri de kaydedilmiş ve 26 ± 1 °C'de üç farklı nem düzeyinde ölüm oranları saptanmıştır (Çizelge 4.8.). Artan nem düzeylerine göre sırasıyla yumurtalarda % 28.71, 32.65 ve 23.21 oranında ölüm meydana geldiği saptanmıştır. Avcının larva ve pupa dönemlerine genel olarak bakıldığında, en fazla ölüm oranı % 80 nem düzeyinde görülmekte ve bunu % 40 nem düzeyi izlemektedir. Yumurtadan ergine genel olarak ölüm oranlarına bakıldığında en fazla ölümün % 80 nem düzeyinde olduğu görülmektedir.

Avcının farklı orantılı nem düzeyleriyle ilgili herhangi bir çalışmasına rastlanmamıştır. Ancak 26 °C sıcaklıkta % 60-66 orantılı nem düzeyinde yapılan çalışmada avcının yumurtadan ergine ölüm oranının % 60 olduğu bildirilmektedir (Ponsonby and Copland, 1996). Farklı orantılı nem düzeylerinde yapılan çalışmada ise % 60 nem düzeyinde daha düşük bir oran elde edilmiştir. Her iki çalışmada besin olarak kullanılan kabuklubit türlerinin farklı olması, avcının ölüm oranlarını etkileyebileceği düşünülmektedir.

4.1.8. Farklı Orantılı Nem Düzeylerinde *Chilocorus nigritus*'un *Aspidiotus nerii* Üzerinde Preovipozisyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon Süreleri Ve Bıraktıkları Yumurta Sayıları İle Erkek Ömrünün Saptanması

Farklı orantılı nem düzeylerinin, 26 °C sabit sıcaklıkta *C. nigritus*'un preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile dişi ve erkek ömrü üzerine etkileri ile ilgili sonuçlar Çizelge 4.9.'da verilmektedir.

Çizelge 4.8. *Chilocorus nigritus*'un farklı orantılı nem koşullarında, 26 ± 1 °C'de *Aspidiotus nerii* üzerinde ergin öncesi dönemlerine ait ölüm oranları (%)

Nem (%)	n	Yumurta	n	Larva 1	n	Larva 2	n	Larva 3	n	Larva 4	n	Pupa	Ergin öncesi
40±5	101	28.71	72	5.56	68	0.00	68	2.94	66	3.03	64	10.94	43.56
60±5	98	32.65	64	6.25	60	0.00	60	0.00	60	0.00	60	1.67	37.76
80±5	112	23.21	86	19.77	69	15.94	58	6.90	54	5.56	51	33.33	69.64

Çizelge 4.9. *Chilocorus nigritus*'un farklı orantılı nem koşullarında, 26 ± 1 °C'de *Aspidiotus nerii* üzerinde preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, dişi-erkek ömrü (gün) ile dişilerin günlük ve yaşamı boyunca bıraktığı toplam yumurta sayısı

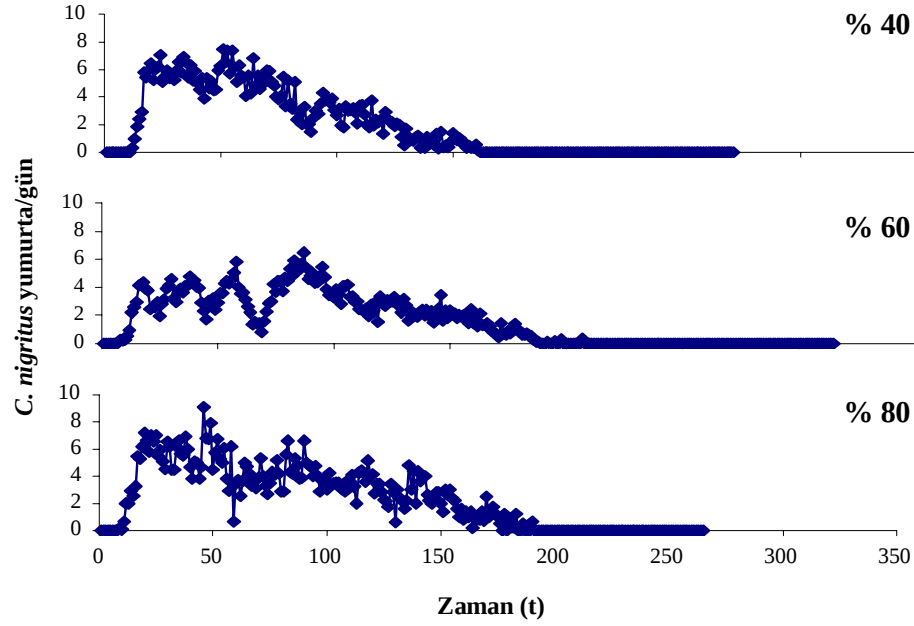
Nem %	n	Preovipozisyon	Ovipozisyon	Postovipozisyon	Erkek ömrü	Dişi ömrü	Yumurta (dişi/gün)	Yumurta (dişi/ömür)
40±5	39	12.11±0.42 b (11-15)	121.89±10.57 a (72-157)	48.91±11.92 a (3-111)	277.22±21.22 b (110-390)	162.08±13.69 a (16-298)	4.15±0.36 a (1-12)	483.22±32.71 a (1-591)
60±5	32	8.44±0.56 a (6-11)	118.80±13.58 a (64-190)	56.81±13.30 a (2-169)	215.92±19.89 a (71-339)	184.78±16.16 a b (62-334)	3.45±0.27 a (1-12)	431.75±54.28 a (1-652)
80±5	21	13.40±1.78 b (8-18)	142.80±15.99 a (92-179)	49.20±17.80 a (11-98)	278.54±16.96 b (160-386)	220.00±19.90 b (63-370)	4.22±0.35 a (1-15)	622.60±112.14 a (1-890)

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

Chilocorus nigritus'un 26 °C sabit sıcaklıkta preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri incelendiğinde, preovipozisyon süresini % 60 nem düzeyinde 8.44 gün, ovipozisyon süresi ise 118.80 gün ile diğerlerine oranla daha kısa sürede tamamlanmıştır (Çizelge 4.9.). Avcının en kısa postovipozisyon süresi ise % 40 nem düzeyinde görülmüştür. Farklı nem düzeylerinde ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri arasında istatistiki olarak bir farklılık bulunmazken, preovipozisyon süresinde % 60 nem oranı ile diğer nem oranları arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık olduğu saptanmıştır. *C. nigritus*'un dişileri en uzun % 80 orantılı nem düzeyinde, en kısa % 40 orantılı nem düzeyinde ömürlerini tamamlamıştır. Nemin dişi ömrü üzerindeki etkisi istatistiki olarak incelendiğinde % 40 ve % 80 nem düzeyleri arasında önemli bir farklılık ortaya çıkmıştır. Erkek bireylerin % 40 ve 80 orantılı nem düzeylerinde ortalama 277.22 ve 278.54 gün yaşadığı ve Duncan testine göre yapılan analiz sonucunda aralarında istatistiki bir farklılık olmadığı ancak % 60 nem düzeyinde ise 215.92 gün yaşadığı ve diğer nem düzeyleriyle aralarında önemli bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır.

Avcının bir günde ve yaşamı boyunca bırakmış olduğu yumurta miktarları incelendiğinde ise günlük olarak en fazla yumurtayı % 80 orantılı nem düzeyinde 4.22 adet ve yaşamı boyunca ise 622.60 adet bırakmıştır (Çizelge 4.9.). Yapılan analizler sonucunda da farklı orantılı nem düzeylerinin avcının hem günlük hemde toplam bıraktığı yumurta miktarları üzerinde etkisinin olmadığı saptanmıştır. *C. nigritus*'un yaşamı boyunca bıraktığı yumurtalara genel olarak bakıldığında ise % 40 ve % 80 orantılı nem düzeyinde avcının ilk 80 günlük süre içerisinde yumurtalarını çoğunu bıraktığını, % 60 nem düzeyinde ise ovipozisyon dönemi içerisine yumurtaların eşit gelecek şekilde bıraktığı görülmektedir (Şekil 4.6.).

Ancak sadece bu verilerden yola çıkarak *C. nigritus*'un kitle üretiminde düşük ya da yüksek nemin kullanılmasını önermek yanıltıcı olur. Ergin öncesi dönemlerde elde edilen verilerle birlikte değerlendirilerek avcı için en uygun nem ortamını belirtmek daha uygun olacaktır.



Şekil 4.6. *Chilocorus nigritus*'un 26 ± 1 °C'de % 40 ± 5 , % 60 ± 5 ve % 80 ± 5 orantılı nem düzeylerinde yaşamı boyunca bırakmış olduğu günlük yumurta miktarı.

4.1.9. Farklı Orantılı Nem Düzeylerinde *Chilocorus nigritus* Erginlerinin *Aspidiotus nerii* Üzerinde Vücut İrilikleri İle Dişi-Erkek Oranının Saptanması

Chilocorus nigritus'un % 40, 60 ve 80 orantılı nem düzeylerinde denemeye alınan bireylerinden ölenlerin vücut irilikleri mikrometrik okülere sahip binoküler ile ölçülmüş ve bu bireylerin daha sonra preparatları yapılarak cinsiyet oranları belirlenmiş, elde edilen sonuçlar Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Farklı orantılı nem düzeylerinde yapılan ölçümler sonucunda dişi ve erkek bireylerin en-boy ölçümleri alınmış ve sonuçların % 40 ve 80 nem düzeylerinde birbirine yakın olduğu görülmüştür. % 60 orantılı nem düzeyinde gelişen bireylerin vücut iriliklerinin ise diğerlerine oranla daha ufak olduğu saptanmıştır. Yapılan istatistiki analizler sonucunda ise genel olarak % 60 orantılı nem düzeyi ile % 40 ve % 80 arasında önemli bir farklılık olduğu görülmektedir.

Her bir nem ortamında deneme sonunda en-boy ölçümü yapılan bireylerin Uygun (1981)'a göre preparatları yapılmış ve preparat sonucunda dişi erkek bireyler belirlenerek elde edilen cinsiyet oranları Çizelge 4.9.'da verilmiştir. Böceklerde cinsiyet oranı kitle üretiminde ve doğada populasyon artışını etkilemesi açısından önemlidir. *C. nigrinus*'un üç farklı orantılı nem düzeyinde ergin bireylerinden elde edilen cinsiyet oranları incelendiğinde % 40 orantılı nem düzeyinde dişi bireylerin 0.7, % 80 nem düzeyinde 0.62 ve % 60 nem düzeyinde ise 0.57 olduğu görülmektedir. Düşük nem düzeylerinde daha fazla dişi birey bulunmaktadır.

Çizelge 4.10. *Chilocorus nigrinus*'un farklı orantılı nem koşullarında, 26±1 °C'de *Aspidiotus nerii* üzerinde dişi ve erkeklerinin vücut iriliği (En, Boy) ile eşey oranı

Nem (%)	n	Dişi		n	Erkek		Eşey oranı (Dişi/Erkek)
		En (mm)	Boy (mm)		En (mm)	Boy (mm)	
40±5	39	3.30±0.02 b (3.25-3.50)	3.62±0.02 b (3.13-3.75)	17	3.28±0.02 a (3.0-3.5)	3.54±0.02 b (3.38-3.75)	(0.70 / 0.30)
60±5	32	3.23±0.03 a (3.0-3.5)	3.48±0.02 a (3.25-3.63)	24	3.22±0.02 a (3.13-3.38)	3.38±0.02 a (3.13-3.50)	(0.57 / 0.43)
80±5	21	3.31±0.02 b (3.13-3.5)	3.62±0.03 b (3.38-3.88)	13	3.27±0.03 a (3.13-3.38)	3.50±0.03 b (3.25-3.63)	(0.62 / 0.38)

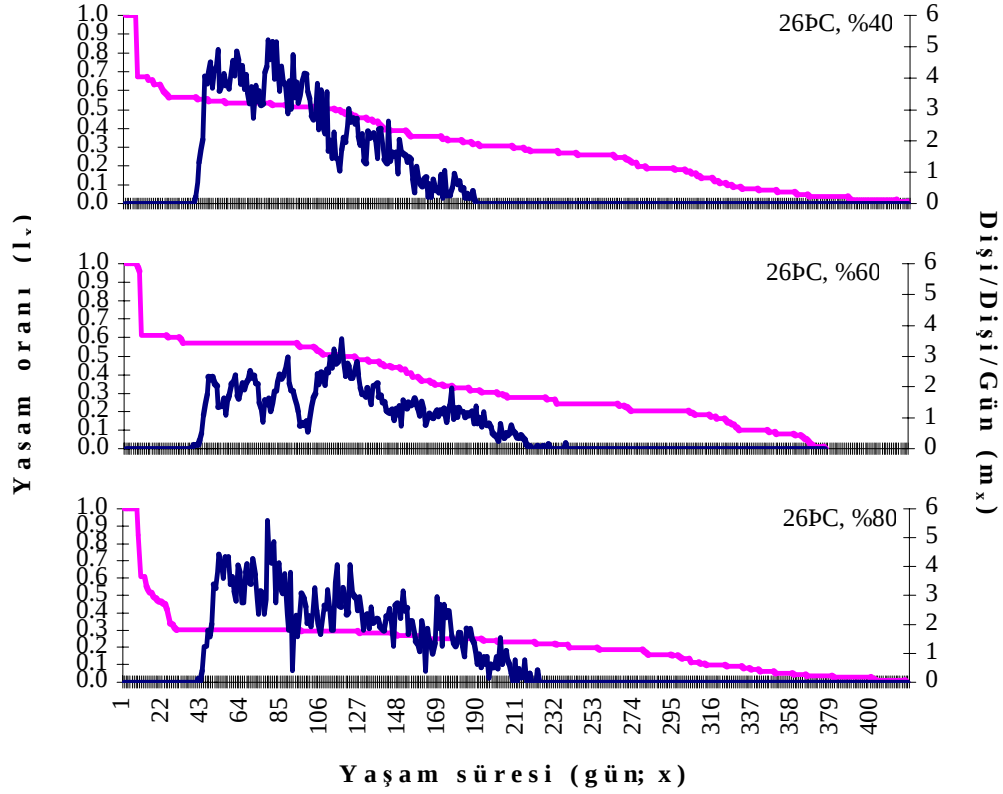
* Aynı sütun içinde aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki fark Duncan testine göre istatistiki olarak önemli değildir (P=0.05)

4.1.10. Farklı Orantılı Nem Düzeylerinde *Chilocorus nigrinus*'un Yaşam Çizelgelerinin Oluşturulması

Sıcaklığın dışında neminde böcekler üzerinde etkisinin olması nedeniyle 26 °C sabit sıcaklıkta, % 40±5, 60±5 ve 80±5 orantılı nem koşullarında uzun gün aydınlatmalı koşullara sahip ortamlarda çalışmalar yürütülmüş ve çalışma ile ilgili sonuçlar Şekil 4.7., ve Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Farklı sıcaklıklarda elde edilen sonuçlarda olduğu gibi farklı nem ortamlarında da özellikle yumurta dönemlerinde yüksek oranda bir ölümün meydana

geldiği ve bu ölüm oranının % 80 nem düzeyinde diğerlerine oranla daha fazla olduğu görülmektedir. Nem düzeylerine göre *C. nigrinus* 26 °C’de 419, 375 ve 418 gün yaşamaktadır (Şekil 4.7.).



Şekil 4.7. *Chilocorus nigrinus*’un farklı orantılı nem düzeylerinde yaşam eğrisi ve bıraktığı ortalama dişi yavru sayıları [(x): Yaşam süresi (gün), l_x : Canlı kalma oranı, m_x : dişi/dişi/gün)].

Chilocorus nigrinus % 40, 60 ve 80 nem düzeylerinde yapılan çalışmalar sonucunda sırasıyla 38, 37 ve 41. günlerde yumurta koymaya başlamıştır. Avcının % 40 nem düzeyinde en fazla yumurtayı 78. günde 5.24 adet, % 60 nem düzeyinde 117. günde 3.56 adet ve % 80 nem düzeyinde ise 78. günde 5.62 adet bırakmıştır. Avcının % 60 nem düzeyinde yumurtalarını ovipozisyon dönemi içerisinde homojen bir şekilde bıraktığı ancak diğer nem düzeylerinde ise yumurtalarının çoğunu ovipozisyon döneminin başında bıraktığı görülmektedir. *C. nigrinus*’un ovipozisyon süresi nem düzeylerine göre sırasıyla 150, 201 ve 182 gün sürmüştür (Ek Çizelge 4.2., Ek Çizelge 4.5. ve Ek Çizelge 4.6.).

Farklı nem düzeylerinde yapılan çalışmalarda elde edilen verilere R_0 , r_m ve T değerlerini elde edebilmek için gereken işlemler yapıldığında elde edilen sonuçlar Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. *Chilocorus nigritus*'un farklı orantılı nem koşullarında, 26 ± 1 °C'de *Aspidiotus nerii* üzerinde net üreme gücü (R_0), kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) ve ortalama döl süresi (T) değerleri

Nem %	R_0 (dişi/dişi)	r_m (dişi/dişi/gün)	T (gün)
40±5	179.59	0.079 c	65.62
60±5	130.31	0.066 b	74.01
80±5	110.73	0.062 a	75.92

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

Sonuçlar incelendiğinde artan nem düzeyine göre dişi başına bırakılan dişi yumurta sayısı (R_0) ve kalıtsal üreme kapasitesinde (r_m) bir azalma olduğu görülmektedir. Nemin avcının üremesini etkilediği ve düşük nem düzeylerinde avcının daha çok yumurta bıraktığı görülmektedir. *C. nigritus*'un net üreme gücü R_0 ; % 40, 60 ve 80 nem düzeyinde 179.59, 130.31 ve 110.73, kalıtsal üreme kapasitesi r_m 0.079, 0.066 ve 0.062 olarak hesaplanmıştır. Avcının teorik olarak hesaplanan Ortalama döl süresi nem artışıyla birlikte artmıştır.

Chilocorus nigritus'un kalıtsal üreme kapasitesi üzerine farklı nem düzeylerinin etkisini ortaya koyabilmek amacıyla Jackknife yöntemiyle tekerrürler oluşturulmuş ve varyans analiziyle Duncan testine göre ($P=0.05$) analiz yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda farklı nem düzeylerinin kalıtsal üreme kapasitesini önemli düzeyde etkilediği bulunmuştur.

Chilocorus nigritus'un daha çok düşük nem düzeylerini tercih ettiği, yüksek nem düzeylerinde ölümlerin fazla olduğu görülmektedir. Dolayısıyla kitle üretim çalışmalarında da ortamın neminin düşük tutulmasında fayda olacaktır.

4.1.11. *Chilocorus nigritus*'un *Aonidiella aurantii* Üzerinde Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Süreleri Ve Ölüm Oranlarının Saptanması

C. nigritus'un turuncgillerin ana zararlısı olan *A. aurantii* (Maskell) üzerinde, 26 °C ve % 40 orantılı nem düzeyinde ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri ve ölüm oranlarına ait sonuçlar Çizelge 4.12. ve Çizelge 4.13.'de verilmektedir.

Çizelge 4.12. *Chilocorus nigritus*'un *Aonidiella aurantii* ve *Aspidiotus nerii* üzerinde, 26±1 °C sıcaklık ve % 40±5 orantılı nemde ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri

<i>C. nigritus</i>		B E S İ N		
Dönemler	n	<i>A. aurantii</i>	n	<i>A. nerii</i>
Yumurta	89	5.22±0.06 a (5-6)	101	6.74±0.05 b (7-9)
Larva 1	51	3.69±0.11 a (3-7)	72	3.67±0.08 a (4-7)
Larva 2	49	2.98±0.08 a (2-5)	68	3.05±0.07 a (2-5)
Larva 3	48	3.71±0.18 b (2-10)	68	3.26±0.06 a (3-5)
Larva 4	48	3.56±0.16 a (2-8)	66	3.98±0.06 b (3-6)
Pupa	48	8.16±0.12 b (8-10)	64	6.67±0.07 a (5-7)
Ergin öncesi gelişme	44	27.36±0.34 a (24-35)	57	27.37±0.14 a (28-35)

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

Çizelge 4.12.'de de görüldüğü gibi *Aonidiella aurantii* ile beslendikten sonra yumurta bırakmaya başlayan *C. nigritus*'un yumurtalarının ortalama açılma

süresi 5.22 gündür. Avcının birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü larva dönemleri ile pupa dönemi sırasıyla 3.69, 2.98, 3.71, 3.56 ve 8.16 günde gelişmesini tamamlamaktadır. Ergin öncesi dönemine bakıldığında ise avcının ortalama 27.36 günde gelişmesini tamamladığı görülmektedir. Avcının *A. nerii* üzerinde yapılan çalışmanın sonuçlarıyla kıyaslandığında iki besin arasında üçüncü larva ve pupa dönemi hariç diğer dönemlerde istatistiki olarak önemli bir farklılık olmadığı görülmektedir. Her iki besin üzerinde beslenen *C. nigritus*'un ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Aonidiella cinsinden *Aonidiella orientalis* üzerinde 24 ± 2.2 °C ve % 55 orantılı nem düzeyinde yapılan çalışmada *C. nigritus*'un yumurtası 8.4 günde açılmış, birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü larva ve pupa dönemini ise ortalama 3.1, 3.5, 5.4, 8.6 ve 8.6 günde tamamlamıştır. Yumurtadan ergine gelişmesi 37.6 gün sürmüştür (Ahmad, 1970). Ahmad'ın yapmış olduğu çalışma ile bu çalışma karşılaştırıldığında sonuçlarda farklılık olduğu, bu farklılığın da deneme sıcaklıklarının farklı olması ve heriki çalışmada da kullanılan kabuklubitlerin farklı türler olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. *Abgrallaspis cyanophylli* üzerinde 26 °C ve % 60 nem düzeyinde yapılan çalışmada avcı ergin öncesi dönemlerini 34 günde tamamlamıştır (Ponsonby and Copland, 1996). Bu çalışmada ise *C. nigritus* ergin öncesi dönemlerini daha uzun sürede tamamlamıştır. Farklılığın çalışmada kullanılan farklı kabuklubit türlerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. *A. nerii*, *A. aurantii* ve *Pseudaulacaspis pentagona* üzerinde *Chilocorus bipustulatus*'un 25 °C'de ergin öncesi dönemlerini 26.0, 27.8 ve 33.9 günde tamamladığı ve farklı besinlerin gelişme süresi üzerine önemli bir etkisi olduğu ortaya çıkartılmıştır (Tekeli, 1995). *C. bipustulatus* ve *C. nigritus* ile yapılan çalışmalar incelendiğinde sonuçlarda farklılıklar görülmektedir. *A. nerii* ile beslenen *C. bipustulatus*'un ergin öncesi gelişme süresi *A. aurantii*'ye oranla daha kısa sürerken, *C. nigritus*'da gelişme süreleri birbirine oldukça yakın çıkmıştır. Çalışmaların sonuçları arasındaki farklılık, denemelerde kullanılan avcı türlerin farklılığından kaynaklanabilir.

Chilocorus nigritus'un *A. aurantii* üzerinde ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri belirlenirken aynı zamanda da ölen bireyler kaydedilerek ölüm oranları hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 4.13.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. *Chilocorus nigritus*'un *Aonidiella aurantii* ve *Aspidiotus nerii* üzerinde 26 ± 1 °C sıcaklık ve % 40 ± 5 orantılı nemde ergin öncesi dönemlerine ait ölüm oranları (%)

=====				
<i>C. nigritus</i>		B E S İ N		
Dönemler	n	<i>A. aurantii</i>	n	<i>A. nerii</i>
=====				
Yumurta	89	42.70	101	28.71
Larva 1	51	3.92	72	5.56
Larva 2	49	2.04	68	0.00
Larva 3	48	0.00	68	2.94
Larva 4	48	0.00	66	3.03
Pupa	48	6.25	64	10.94
Ergin öncesi	44	49.44	57	43.56

Avcının *A. aurantii* üzerindeki ergin öncesi dönemlerine ait ölüm oranları incelendiğinde en fazla ölümün % 42.70'lik oranla yumurta döneminde meydana geldiği ve % 6.25'lik oranla da bunu pupa döneminin izlediği görülmektedir. Yumurtadan ergine kadar geçen süre içerisinde avcının ölüm oranına bakıldığında 49.44 oranında ölüm saptanmıştır (Çizelge 4.13.). *A. nerii* üzerinde yapılan çalışmanın sonuçlarıyla kıyaslanacak olursa her iki tür üzerinde de benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Chilocorus nigritus'un 26 °C'de *Abgrallaspis cyanophylli* üzerinde *C.* yumurtadan ergin döneme ölüm oranları belirlenmiş ve avcının % 60'ının öldüğü belirlenmiştir (Ponsonby and Copland, 1996). *A. aurantii* üzerinde yapılan çalışmada ise % 49.44 oranında ölüm meydana gelmiş aradaki farklılığın kullanılan avların farklılığından olduğu tahmin edilmektedir. *C. bipustulatus* yumurtalarına ait ölüm oranları *A. nerii*, *A. aurantii* ve *P. pentagona* üzerinde sırasıyla % 9.6, 13.2 43.2; larva ve pupadaki toplam ölüm oranı ise % 16.6, 19.4 ve 46.9 olarak bulunmuştur. *A.*

nerii ve *A. aurantii* üzerinde beslenen avcının ölüm oranları birbirine oldukça yakın çıkmış ancak *A. aurantii* üzerinde ölüm oranının *A. nerii*'ye oranla biraz daha yüksek olduğu görülmektedir (Tekeli, 1995). *C. bipustulatus* ve *C. nigrinus* ile yapılan çalışmalar kıyaslandığında ölüm oranları birbirine yakın çıkmakla beraber, *A. aurantii* üzerinde beslenen bireylerde daha fazla ölümün meydana geldiği görülmektedir.

Hangi avın *C. nigrinus* için daha tercih edilir olduğu yorumu sadece ergin öncesi dönemlerinden elde edilen sonuçlara dayanılarak yapılamaz. Aynı zamanda avcının ergin ömrü, bıraktığı yumurta miktarları, cinsiyet oranı gibi diğer biyolojik özellikleride besin tercihi için önemlidir.

4.1.12. *Chilocorus nigrinus*'un *Aonidiella aurantii* Üzerinde Preovipozisyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon Süreleri Ve Bıraktıkları Yumurta Sayıları İle Erkek Ömrünün Saptanması

Chilocorus nigrinus'un ergin öncesi dönemlerini *A. aurantii* üzerinde tamamlayıp ergin döneme geçen bireyleri ölene kadar kontrol edilmiş ve avcının bir günde ve yaşamı boyunca bıraktığı yumurta sayısı ile preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süresi ile dişi ve erkek ömrü belirlenmiştir (Çizelge 4.14.).

Biyolojik mücadele çalışmalarında avcılarının kitle üretiminde en uygun besinin kullanılması ya da doğada avcının bulunduğu konukçu üzerindeki biyolojisi hakkında bize ipuçları vermesi açısından besin denemesi çalışmaları önemlidir. *C. nigrinus*'un kırmızı kabuklubit, *A. aurantii* üzerinde yapılan çalışmaları sonucunda ovipozisyon, postovipozisyon ve dişi ömrünü *A. nerii*'ye oranla daha kısa sürede tamamlamıştır. Dişi ve erkek bireylerin ömrü ise ortalama 99.92 ve 128.33 gün sürmektedir (Çizelge 4.14.). İstatistiksel analizler t testine göre yapılmış ve genel olarak *A. aurantii* üzerinde beslenen *C. nigrinus* bireylerinin *A. nerii* üzerinde beslenenlere oranla daha kısa yaşadığı ve aradaki besin farklılığının preovipozisyon ve ovipozisyon süresinde istatistiksel olarak önemsiz olduğu, ancak postovipozisyon ve dişi ile erkek ömründe besin farklılığının avcı için önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.14. *Chilocorus nigritus*'un *Aonidiella aurantii* üzerinde, 26 ± 1 °C ve % 40 ± 5 orantılı nem düzeyinde preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, dişi-erkek ömrü (gün) ile dişilerin günlük ve yaşamı boyunca bıraktığı toplam yumurta sayısı

B E S İ N				
<i>C. nigritus</i>	<i>A. aurantii</i>		<i>A. nerii</i>	
Preovipozisyon	15.60±0.97	b	12.11±0.42	a
	(13-22)		(11-15)	
Ovipozisyon	94.33±9.18	a	121.89±10.57	a
	(52-127)		(72-157)	
Postovipozisyon	7.18±1.21	a	48.91±11.92	b
	(3-15)		(3-111)	
Dişi Ömrü	99.92±7.30	a	162.08±13.69	b
	(44-157)		(16-298)	
Erkek Ömrü	128.33±15.25	a	277.22±21.22	b
	(43-266)		(110-390)	
Yumurta (dişi/gün)	2.12±0.23	a	4.15±0.35	b
	(1-10)		(1-12)	
Yumurta (dişi/toplam)	193.89±21.77	a	483.22±32.71	b
	(1-296)		(1-591)	

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

İki farklı kabuklubit türü üzerinde yapılan denemeler sonucunda da görülmektedir ki, *A. nerii* ile beslenen *C. nigritus*'un *A. aurantii* ile beslenen bireylere oranla daha fazla yumurta bırakması nedeniyle kitle üretim çalışmalarında *A. nerii*'nin daha uygun bir besin olduğu görülmektedir.

Chilocorus bipustulatus'un 25 °C'de *A. nerii*, *A. aurantii* ve *P. pentagona* üzerinde beslenen ergin bireylerinin ovipozisyon süresi ortalama 128.3, 117.4, 79.4 gün sürmüş, dişi bireylerin ömürlerini ortalama 147, 135 ve 99; erkek bireylerin ise ömürlerini ortalama 137, 116 ve 77 günde tamamladığı saptanmıştır (Tekeli, 1995). İki avcı üzerinde yapılan farklı çalışmalarda, *A. nerii* üzerinde beslenen bireylerin *A. aurantii*'ye oranla daha uzun süre yaşadığı görülmektedir. Aynı çalışmada farklı

besinlerin *C. bipustulatus*'un yumurta bırakması üzerine etkisi incelenmiş ve avcının sırasıyla günlük ortalama 3.0, 2.4, ve 1.8 adet; yaşamı boyunca ise toplam 705, 346 ve 209 adet yumurta bıraktığı ortaya çıkarılmıştır. Yine *A. nerii* üzerinde beslenen bireylerin daha fazla yumurta bıraktığı her iki çalışmada da görülmektedir.

4.1.13. *Chilocorus nigritus* Erginlerinin *Aonidiella aurantii* Üzerinde Vücut İrilikleri İle Dişi-Erkek Oramının Saptanması

Avcı böcek *C. nigritus*'un 26 °C ve % 40 orantılı nem düzeyinde *A. aurantii* üzerinde denemeye alınan bireylerinin deneme sonunda vücut ölçümleri yapılmış ve ölen bireylerin preparatları yapılarak cinsiyet oranı belirlenmiştir. Sonuçlar Çizelge 4.15.'de verilmektedir.

Çizelge 4.15. *Chilocorus nigritus*'un *Aonidiella aurantii* üzerinde, 26±1 °C ve % 40±5 orantılı nem düzeyinde dişi ve erkeklerinin vücut iriliği (En, Boy) ile eşey oranı

Besin	n	Dişi		n	Erkek		Eşey oranı (Dişi/Erkek)
		En (mm)	Boy (mm)		En (mm)	Boy (mm)	
<i>A. nerii</i>	39	3.30±0.02 b (3.25-3.50)	3.62±0.02 b (3.13-3.75)	17	3.28±0.02 a (3.0-3.5)	3.54±0.02 a (3.38-3.75)	(0.70 / 0.30)
<i>A. aurantii</i>	26	3.19±0.03 a (2.75-3.38)	3.51±0.04 a (3.13-3.75)	18	3.20±0.04 a (2.88-3.38)	3.46±0.04 a (3.13-3.63)	(0.59 / 0.41)

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

Aonidiella aurantii ile beslenen *C. nigritus* erginlerinin stereoskopik binoküler mikroskop altında en-boy ölçümleri yapılmış ve daha sonra Uygun (1981)'a göre preparatları yapılarak cinsiyet oranı belirlenmiştir. Dişi bireylerin en-boy ölçüm sonuçları ortalama 3.19-3.51 mm, erkek bireylerin ise 3.20-3.46 mm'dir (Çizelge 4.15.). Aynı koşullara sahip ortamda *A. nerii* ile beslenen *C. nigritus*

bireylerinin vücut iriliği ile kıyaslandığında *A. aurantii* üzerinde beslenen bireylerin *A. nerii* ile beslenen bireylere oranla daha küçük olduğu görülmektedir. *A. aurantii*'nin *A. nerii*'ye oranla uygun bir besin olmaması nedeniyle avcının vücut iriliğininde etkilemiştir. Yapılan istatistiki analizler sonucunda iki farklı besinin böceğin vücut iriliği üzerinde önemli bir etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır.

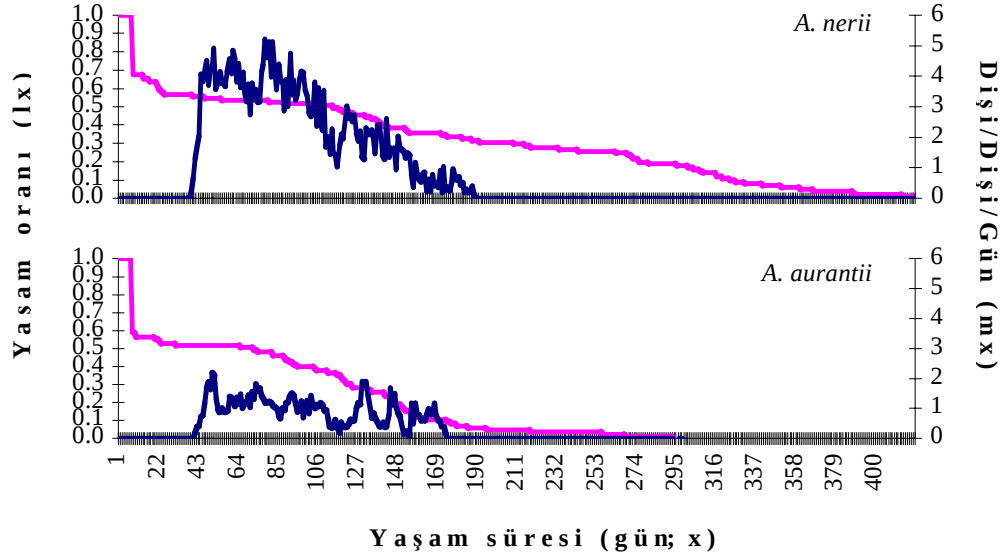
Aspidiotus nerii, *A. aurantii* ve *P. pentagona* ile beslenen *C. bipustulatus*'un dişilerinin vücut iriliği 12.62, 12.23 ve 10.39 mm; erkek bireylerinin ise 11.05, 10.33 ve 9.87 mm olarak belirlenmiştir (Tekeli, 1995). *A. nerii* ile beslenen bireylerin vücut iriliğinin *A. aurantii*'ye oranla biraz daha fazla olduğu görülmektedir. İki farklı avcı üzerinde yapılan çalışmada da *A. nerii* ile beslenen bireyler daha iri yapılı olduğu saptanmıştır.

4.1.14. *Chilocorus nigritus*'un *Aonidiella aurantii* Üzerinde Yaşam Çizelgelerinin Oluşturulması

Besinlerin böceklerin gelişmesi ve üremesi üzerinde etkisi oldukça önemlidir. *C. nigritus*'un *A. nerii* dışında *A. aurantii* üzerinde 26 °C ve % 40 nem düzeyinde biyolojisi incelenmiş ve elde edilen verilerden yaşam çizelgesi ile ilgili parametreler elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Şekil 4.8. ve Çizelge 4.16.'da verilmektedir.

Şekil 4.8. incelendiğinde, *A. aurantii* üzerinde beslenen avcının ergin öncesi dönemlerinde özellikle de yumurta döneminde ölümlerin daha fazla olduğu görülmektedir. *A. nerii* ile kıyaslandığında avcının ergin döneminin *A. aurantii* üzerinde beslenen bireylerde daha kısa olduğu ve 292 gün yaşadığı ortaya çıkmıştır.

A. aurantii üzerinde beslenen *C. nigritus* 41. günde yumurta bırakmaya başlamış, maksimum yumurtayı 50. günde bırakmış ve yumurta bırakma süresi 133 gün sürmüştür (Ek Çizelge 4.7.). *A. aurantii* üzerinde beslenen bireyler *A. nerii* üzerinde beslenen bireylere oranla daha az miktarda yumurta bırakmıştır.



Şekil 4.8. *Chilocorus nigritus*'un 26 ± 1 °C'de ve % 40 ± 5 orantılı nem düzeyinde *Aspidiotus nerii* ve *Aonidiella aurantii* üzerinde, yaşam eğrisi ve bıraktığı ortalama dişi yavru sayıları [(x): Yaşam süresi (gün), lx: Canlı kalma oranı, mx: dişi/dişi/gün)].

Aonidiella aurantii üzerinde beslenen bireylerden elde edilen verilerden yararlanılarak oluşturulan yaşam çizelgesi parametreleri Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. *Chilocorus nigritus*'un *Aonidiella aurantii* ve *Aspidiotus nerii* üzerinde, 26 ± 1 °C ve % 40 ± 5 orantılı nem düzeyinde net üreme gücü (R_0), kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) ve ortalama döl süresi (T) değerleri

Besin	R_0 (dişi/dişi)	r_m (dişi/dişi/gün)	T (gün)
<i>A. nerii</i>	179.59	0.079 b	65.62
<i>A. aurantii</i>	48.50	0.056 a	69.31

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

Çizelgede de görüldüğü gibi *A. aurantii* üzerinde beslenen bireylerin net üreme gücü (R_0) 48.50 ve kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) 0.056 olarak hesaplanmış ve *A. nerii*'ye oranla daha düşük değerler elde edilmiştir. Avcının ortalama döl süresi

ise *A. nerii* üzerinde beslenen bireylere oranla biraz daha fazla çıkmıştır. Jackknife yöntemiyle elde edilen verilere varyans analizi uygulanmış ve t testine göre yapılan istatistiki analizler sonucunda 26 °C’de % 40 nem düzeyinde iki besin arasında önemli bir farklılık bulunmuştur.

Chilocorus bipustulatus’un 25 °C’de *A. nerii*, *A. aurantii* ve *P. pentagona* üzerinde yaşam çizelgesi parametreleri belirlenmiştir. Avcının net üreme gücü (R_0) sırasıyla 198.54, 137.38 ve 31.12 olarak saptanmıştır. Dişi başına bırakılan dişi yumurta sayısı *A. nerii*’de *A. aurantii*’ye oranla daha yüksek bulunmuştur. Kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) ise 0.072, 0.065 ve 0.045 olarak belirlenmiş ve avcının *A. nerii* üzerinde döl süresi boyunca daha fazla dişi yavru bıraktığı görülmektedir. Ortalama döl süresi (T) ise 73.89, 75.73 ve 77.25 gün’dür. *A. aurantii* üzerinde döl süresi biraz daha uzun sürmüştür (Tekeli, 1995). Tekeli’nin yapmış olduğu çalışma ile bu çalışma değerlendirildiğinde, *A. nerii* ve *A. aurantii* üzerinde elde edilen sonuçların birbirini desteklediği görülmektedir.

Yaşam çizelgelerinden elde edilen net üreme gücü (R_0), kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) ve ortalama döl süresi (T) birarada değerlendirildiğinde, *C. nigritus*’un kitle üretiminde en uygun üretim şartlarının 26-30 °C civarı ile düşük nem düzeyine sahip ortamların olacağı kanısına varılmıştır. Ayrıca kitle üretim çalışmalarında besin olarak *A. nerii*’nin *A. aurantii*’ye oranla daha başarılı sonuç vereceği düşünülmektedir.

4.1.15. Av Değişiminin *Chilocorus nigritus*’un Dişilerinin Preovipozisyon, Ovipozisyon Ve Postovipozisyon Süresi Ve Bıraktıkları Yumurta Sayıları İle Erkek Ömrü Üzerine Etkisinin Saptanması

Biyolojik mücadele çalışmalarında, doğal düşmanın kitle üretiminde kullanılan av ile doğaya salım çalışmaları sırasında hedef alınan türün birbirinden farklı olmasının avcının bazı biyolojik özellikleri üzerine etkisinin olup olmadığı bilinmemektedir. Bu amaçla kitle üretiminde *A. nerii*’nin kullanılması ve doğaya salım çalışmalarında hedef alınan zararlının *A. aurantii* olması nedeniyle, ergin

öncesi dönemini *A. nerii* üzerinde tamamlayıp *A. aurantii* üzerine aktarılan ergin bireylerin preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon, ergin ömrü ile bıraktıkları yumurta miktarları belirlenmiştir. Farklı besinler üzerinde 26 °C’de ve % 40 orantılı nem düzeyinde yürütülen çalışmaların sonuçları Çizelge 4.17.’de verilmektedir.

Çizelge 4.17. Ergin öncesi dönemlerinde *A. nerii* ile, ergin döneminde ise *A. aurantii* ile beslenen *Chilocorus nigritus*’un preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süresi ve bıraktığı yumurta miktarı ile erkek ömrü

	<i>Chilocorus nigritus</i> (<i>A. aurantii</i> - <i>A. aurantii</i>)	<i>Chilocorus nigritus</i> (<i>A. nerii</i> - <i>A. aurantii</i>)	<i>Chilocorus nigritus</i> (<i>A. nerii</i> - <i>A. nerii</i>)
Preovipozisyon	15.60±0.97 b (13-22)	13.17±0.48 a (12-15)	12.11±0.42 a (11-15)
Ovipozisyon	94.33±9.18 a (52-127)	94.00±13.01 a (47-124)	121.89±10.57 a (72-157)
Postovipozisyon	7.18±1.21 a (3-15)	5.63±1.21 a (2-11)	48.91±11.92 b (3-111)
Dişi Ömrü	99.92±7.30 a (44-157)	87.18±11.44 a (5-139)	162.08±13.69 b (16-298)
Erkek Ömrü	128.33±15.25 a (43-266)	112.57±11.22 a (35-275)	277.22±21.22 b (110-390)
Yumurta (dişi/gün)	2.12±0.23 a (1-10)	2.60±0.23 a (1-14)	4.15±0.35 b (1-12)
Yumurta (dişi/toplam)	193.89±21.77 a (1-296)	234.33±27.39 a (1-324)	483.22±32.71 b (1-591)

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

Çizelge 4.17.’de de görüldüğü gibi *C. nigritus*’un ergin öncesi dönemleri ile ergin döneminin iki farklı besin üzerinde beslenmesi sonucunda preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süresi ile dişi ve erkek ömrünü sırasıyla, 13.17, 94.00, 5.63, 87.18 ve 112.57 günde tamamlamıştır. *A. aurantii* üzerinde tüm gelişmesini tamamlayan bireylerle kıyaslandığında sonuçların birbirine oldukça yakın çıktığı görülmektedir. Yapılan istatistiki analizler sonucunda iki farklı besin üzerinde

beslenen *C. nigrinus* bireyleri ile sadece *A. aurantii* ile beslenen bireyler arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır. Dolayısıyla besin değişiminin avcının ömrü üzerine herhangi bir etkisi olmamıştır.

Besin değişiminin avcının yumurta miktarı üzerine etkileri incelendiğinde ise, ergin öncesi dönemlerinde *A. nerii* ile beslenen, ergin döneminde ise *A. aurantii* ile beslenen bireylerin ovipozisyon süresince toplam 234.33 adet yumurta, bir günde ise ortalama 2.60 adet yumurta bıraktığı tespit edilmiştir. Tüm gelişmesini aynı koşullar altında tek bir av olarak *A. aurantii* üzerinde beslenerek tamamlayan bireylerle kıyaslandığında avcının bir günde ve yaşamı boyunca bıraktığı yumurta miktarları arasında da istatistiki olarak bir farklılık olmadığı yapılan analizlerle saptanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda besin değişiminin avcının dişi-erkek oranı dışında biyolojisi üzerine olumsuz bir etkisi saptanmamıştır.

C. nigrinus'un ergin öncesi dönemleri üzerine besin değişiminin etkisi ve ergin ağırlığına etkisi araştırılmıştır. Hatting and Samways (1992), avcının birinci larva döneminin sonunda bulunduğu avından diğer ava aktararak larva dönemlerinin gelişmesini incelemiştir. Besin olarak *Asterolecanium miliaris* ve *A. nerii* kullanılmıştır. *A. miliaris* üzerinde beslenen avcı 18 günde *A. miliaris*'den *A. nerii* üzerine aktarılan avcı ise yaklaşık olarak 24 günde ergin döneme ulaşmıştır. *A. nerii* üzerinde beslenen avcı ise aynı şekilde 18, *A. nerii*'den *A. miliaris*'e aktarılan avcı ise yaklaşık 23 günde ergin döneme ulaşmıştır. Besin değişiminin avcının ergin öncesi dönemleri üzerine etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Ergin ağırlığında ise besin değişiminin vücut ağırlığı üzerine olumsuz etkisi olduğu vücut ağırlığını düşürdüğü saptanmıştır. Ancak ergin öncesi farklı bir besin ve ergin dönemde de farklı bir besinin avcının ömrü ve yumurta verimi üzerine etkisi araştırılmamıştır.

4.2. Doğa Çalışmaları

4.2.1. *Chilocorus nigritus*'un Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerine Salım Çalışmaları

Chilocorus nigritus'un turunçgil bahçelerine adaptasyon çalışmaları için, ilaç uygulamalarının yapılmadığı 3 ve sadece Entegre mücadele programının uygulandığı 1 çiftçi bahçesi olmak üzere birbirinden uzakta 4 farklı turunçgil bahçesi seçilmiştir. Bahçede *A. aurantii* ile birlikte yine turunçgilde potansiyel zararlı olan kabuklubit *Parlatoria pergandii*'ye yoğun miktarda rastlanmıştır. İki farklı kabuklubit türü ile bulaşık olan bu bahçelere *C. nigritus*'un ergin ve yumurta dönemlerinin salımı 2001 ve 2002 yılının yaz döneminde Çizelge 4.18.'de belirtilen tarihlerde yapılmıştır.

Çizelge 4.18. *Chilocorus nigritus*'un ergin ve yumurtalarının salım zamanları

Salım zamanları	Bahçe 1	Bahçe 2	Bahçe 3	Bahçe 4 (Kontrol)
9.06.2001	+	+	+	-
17.08.2001	+	+	-	-
25.09.2001	+	-	-	-
15.06.2002	+	+	+	-
10.08.2002	+	+	-	-
21.09.2002	+	-	-	-

(+ Salım yapılan bahçeler, - Salım yapılmayan bahçeler)

Salım tarihleri, *A. aurantii* ve *Parlatoria pergandii*'nin döl vermeye başlamasından sonra birinci ve ikinci dönem larvalarının yoğunluğuna göre belirlenmiştir. Bahçelerden birine ise kabuklubitlerin popülasyonlarını karşılaştırabilmek için salım yapılmamıştır.

Salım yapılan her bahçe için avcının pupadan yeni çıkan ve olgunlaşma besinini alan yaklaşık 10'ar günlük ergin bireyleri ile polyester lif üzerine bırakılan

2-3 günlük yumurtalar kullanılmıştır. Ağaç başına her salım için 50-70 arasında ergin birey ve 100-120 arasında yumurta kullanılmıştır. Herbir bahçede salıma başlamadan önce ve salım sonrasında materyal ve metot bölümünde belirtildiği gibi kabuklu bitle bulaşık yaprak, sürgün örnekleri alınarak labortatuvarında binoküler mikroskop altında sayımları yapılmıştır. Aynı zamanda bahçede darbe yöntemiyle var olan doğal düşmanlar saptanmış ve sayımları yapılmıştır. Örnekleme yapılan dönem içerisinde bahçede yoğun miktarda doğal düşmana rastlanmıştır. Kabuklubitlerin önemli avcılarından *Chilocorus bipustulatus* (L.) ve *Cybocephalus fodori minor* bahçe içerisinde yoğun olarak saptanmış ve aynı zamanda da parazitoitlerden *Aphytis melinus* ve *Comperiella bifasciata*'nın kabuklubitleri parazitlediği gözlemlenmiştir. *C. nigritus* erginleri turunçgil bahçesine salındıktan sonra bulundukları ortamdaki farklı alanlara uzaklaşmış olsada, avcının bulunduğu ortamda varlığını devam ettirip ettirmediğini saptamada yumurta dönemi çok iyi bir gösterge olarak düşünülebilir. Yumurtalar avın yoğun olarak bulunduğu yaprak ve sürgünlere bırakıldıktan sonra erginler gibi bulundukları ortamdaki uzaklara kaçamayacakları için yumurtadan çıkan larvalar çok iyi bir şekilde gözlemlenebilir. Ancak *Chilocorus nigritus*'un 2001-2002 yılları arasında 3 farklı bahçede yapılan ergin ve yumurta salımları sonucunda erginlere rastlanmamış olmasıyla birlikte aynı zamanda bahçede avcının larva dönemine de rastlanmamıştır.

Salım yapılan üç farklı bahçe ve kontrol bahçenin dışında beşinci bir bahçe daha belirlenmiş ve bu bahçeye de Çizelge 4.19.'da verilen tarihlerde diğer salımlardan farklı olarak daha sık aralıklarla ergin ve yumurta salımı yapılmıştır. İlk yıl (2001) planlama yapılmadan 17.08.2001 tarihinden itibaren bahçeye dört farklı zamanda sadece ergin salımı yapılmış, ikinci yıl (2002) 11.05.2002 tarihinden itibaren farklı dönemlerde ergin ve yumurta salımı yapılmıştır. *C. nigritus*'un 2001-2002 yıllarında *A. aurantii* ve *P. pergandii* ile bulaşık beşinci bahçeye yaklaşık olarak 2390 adet ergin ve 2120 adet yumurta salınmıştır. Salım sonrasında darbe yöntemiyle yapılan örneklemelerde avcıya rastlanmamıştır. Ancak bu bahçe içerisinde de örnekleme sırasında yoğun miktarlarda diğer bahçelerde rastlanılan doğal düşmanlar bulunmuştur.

Çizelge 4.19. *Chilocorus nigritus*'un sık aralıklarla tek bahçede salım zamanları

Salım zamanları	Yumurta (adet)	Ergin (adet)
17.08.2001	-	100
31.08.2001	-	70
14.09.2001	-	110
25.09.2001	-	80
11.05.2002	400	250
25.05.2002	200	180
15.06.2002	250	210
29.06.2002	180	150
13.07.2002	150	200
27.07.2002	240	210
10.08.2002	200	230
24.08.2002	170	200
7.09.2002	180	220
21.09.2002	150	180
Toplam	2120	2390

Belirlenen bahçelerin dışında daha önceki yıllarda farklı yerlerdeki değişik turunçgil bahçeleri ve kıbrıs akasyalarına *C. nigritus* ergin salımı yapılmıştır. 1999 yılı ağustos ayı sonlarına doğru Adana-Balcalı'da *A. aurantii* ve *P. pergandii* ile bulaşık olarak belirlenen turunçgil parseline 300 kadar ergin birey salınmış ve salımdan sonra bahçe kısa aralıklarla *C. nigritus* olup olmadığı kontrol edilmiştir. Ancak salım sonrası bahçede *C. nigritus*'a rastlanmamıştır.

Yine aynı bölgede *Aspidiotus nerii* ile bulaşık olan Kıbrıs Akasyası'na 200 *C. nigritus* ergini salınmış ve salım sonrası kontrollerde bireye rastlanmamıştır. Aynı yıl Temmuz ayı sonlarında Samandağ-Hatay yöresinde Çevlik civarında kabuklu bit türlerinden *A. aurantii* ve *Lepidosaphes* sp. ile yoğun olarak bulaşık olan 4 farklı turunçgil bahçesi belirlenmiş ve bu bahçelerden herbirine 250 adet ergin birey olmak üzere salım yapılmıştır. Yöreye 15 günde bir olmak üzere kontrol amaçlı gidilmiş ve ekim başına kadar salım yapılan bahçelerde avcının larva, pupa ve ergin dönemlerine rastlanmıştır. Kış dönemine girmesiyle birlikte bireylere rastlanmamış ve ertesi yıl

salım yapılan bahçe ve civar bahçelerde yapılan kontrollerde avcı tespit edilememiştir.

Dr. Robert F. Luck ile yapılan kişisel bağlantılar sonucunda Kalifornia’da turuncuğil bahçelerinde zararlı olan *A. aurantii*’ye karşı *C. nigrinus*’un salımının yapıldığı ancak salım sonrasında avcının o bölgeye yerleşemediği öğrenilmiştir. Avcının bölgeye yerleşememe nedenleri arasında sıcaklık ve nem isteklerinin yer alabileceği araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Robert F. Luck, robert.luck@ucr.edu). Omkar ve Pervez (2003), *C. nigrinus*’un biyolojisi ve ekolojisine değinirken, aynı zamanda da avcının salımının yapıldığı ülkeler ile bu bölgelere yerleşip yerleşmediğine dair bilgiler vermektedirler. Salım yapılan ülkelerden biri de İsrail olup, avcının bu ülkeye yerleşmediği bildirilmektedir. Türkiye ile benzer iklimsel özellikler göstermesi nedeniyle avcının her iki ülkede de yerleşmediği görülmektedir. CLIMEX programı yardımıyla yapılan tahminlerde de EI (Ecological index) değerinin oldukça düşük çıkması nedeniyle iklimsel özelliklere bağlı olarak avcının yine İsrail’e yerleşemeyeceği bildirilmektedir (Samways ve ark., 1999).

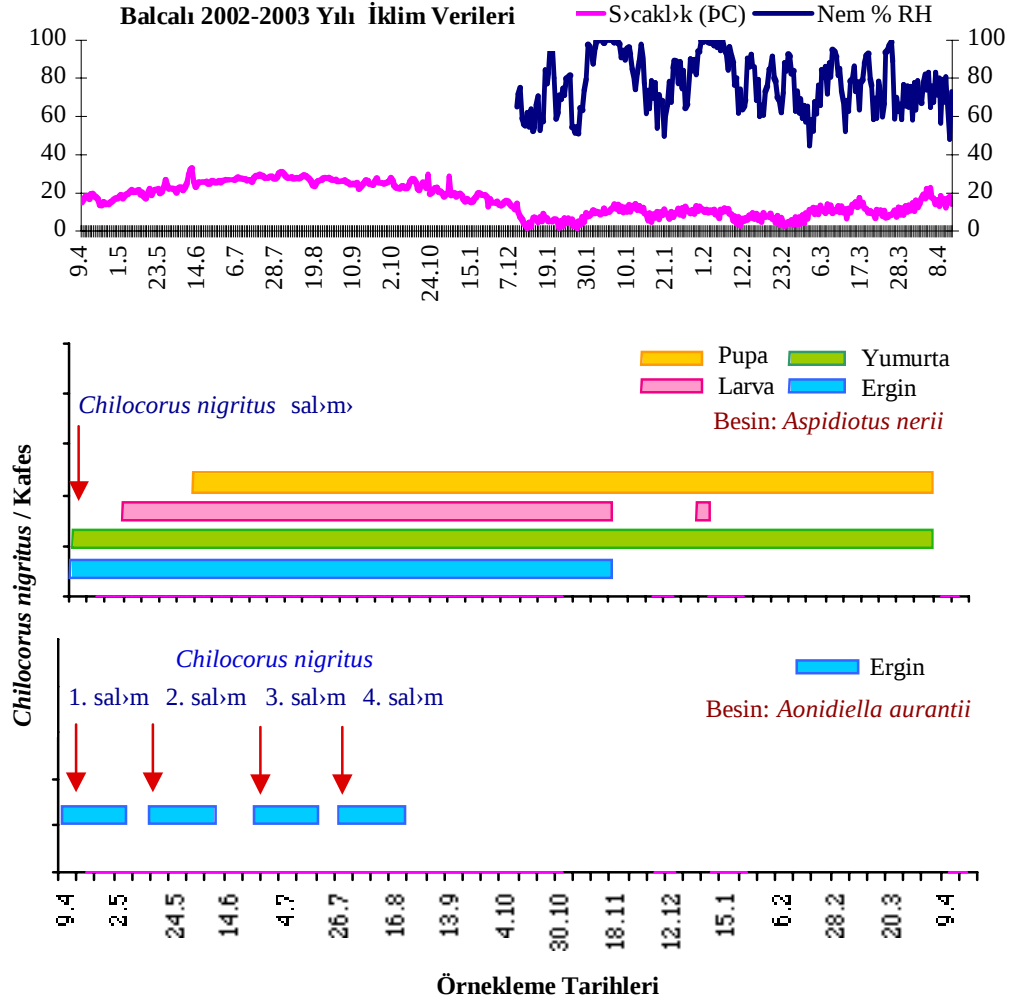
Laboratuvar ve arazi çalışmaları birarada değerlendirilecek olursa, *C. nigrinus*’un optimum sıcaklıklar dışındaki sıcaklıklara toleransının düşük olması nedeniyle bölgede kış koşullarına uyum sağlayamadığı düşünülmektedir. Ancak avcının bölgeye adapte olup olmaması sadece sıcaklık, nem ve besinle bağlantılı olmamakla birlikte, bölgeye yerleşmesini sağlayan diğer biotik ve abiotik faktörlerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Abiotik faktörler içerisine, habitatın mikrokliması, topoğrafya, yükseklik, salım yapılan alanın denizden uzaklığı, deniz seviyesinden yükseklik, yıl boyunca düşen yağış miktarı, sıcaklıktaki dalgalanmalar, gün uzunluğundaki mevsimsel dalgalanmalar, hatta enlem ve boylam bile doğal düşmanların yerleşmesinde önemli olan faktörler arasındadır. Böceğin yerleşmesi üzerine etkili olan abiotik faktörlerin dışında aynı zamanda biotik faktörlerde önemli bir etkiye sahiptir. Konukçu uygunluğu, konukçunun populasyon dağılımı, diğer doğal düşmanlarla etkileşimleri ve kışlama yerleri gibi değişik faktörler salım yapılan avcının bölgeye adaptasyonunda başarısızlığa neden olabilecek etkenlerdir.

4.2.2. Yarı Doğal Ortamlarda *Aonidiella aurantii* ve *Aspidiotus nerii* Üzerinde *Chilocorus nigritus*'un Araştırılması

Çalışmalar Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma-Uygulama Çiftliği bünyesinde bulunan Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama parsellerinde bulunan turunçgil bahçesinde yürütülmüş ve bahçe içerisine yerleştirilen kafeslerle yapay ortamlar oluşturularak avcı *C. nigritus*, *A. aurantii* ve *A. nerii* üzerinde 2 yıl süreyle takibe alınmıştır. Avcının 2002 Nisan ayından 2004 Mayıs ayına kadarki dönem içerisinde kafes ortamında yürütülen çalışmalarının sonuçları Şekil 4.9. ve Şekil 4.10.'da verilmektedir.

Çalışmalar, turunçgil bahçesinde 2002 yılı Nisan ayından itibaren Materyal ve Metod bölümünde de belirtildiği gibi yürütülmüştür. İlk sene *A. aurantii*'nin besin olarak kullanıldığı kafes çalışmalarında, kabak üzerinde *A. aurantii* üretimine yeni başlanması ve denemede kullanılacak düzeyde yeterli kaynak sağlanmaması nedeniyle denemelerde kabuklu bitle bulaşık fidanlar kullanılmıştır. Nisan ayında *A. aurantii* ile bulaşık fidanlara ve *A. nerii* ile bulaşık patatesler üzerine herbir kafese yaklaşık 100'er adet *C. nigritus* ergini ve çok sayıda yumurtanın olduğu polyester liflerle salım yapılmıştır. Ancak *A. aurantii* ile bulaşık olan fidanlarda kabuklubit popülasyonunun *A. nerii*'ye oranla daha düşük seviyelerde olması nedeniyle *C. nigritus* popülasyonunu devam ettirememiş ve 13 Mayıs, 21 Haziran ve 26 Temmuz tarihlerinde tekrar salımlar yapılmıştır. Ancak bu salımlar sonucunda da avcı *A. aurantii* ile bulaşık fidanlar üzerinde varlığını sürdürememiştir. *A. nerii* ile bulaşık olan patateslere 9 Nisan tarihinde yine aynı şekilde ergin ve yumurta salımı yapılmış ve o tarihten itibaren *C. nigritus* kafesler içerisinde takip edilmiştir. *C. nigritus* 18 Kasım 2002 tarihine kadar yumurta, larva, pupa ve ergin dönemleri kafes içerisinde saptanmış, ancak bu tarihten itibaren ergin ve larvalara rastlanmamıştır. Pupa ve yumurta dönemleri kafes içerisinde tespit edilmesine rağmen 2003 yılının nisan ayına kadar pupalarda açılma gözlenmemiştir (Şekil 4.9.). Kış aylarında yapılan gözlemlerde ocak ayı içerisinde *C. nigritus*'un yumurtalarında açılma görülmüş ve çıkan larvalar polyester liflerin etrafında ölü olarak saptanmıştır. İlk sene sonucunda

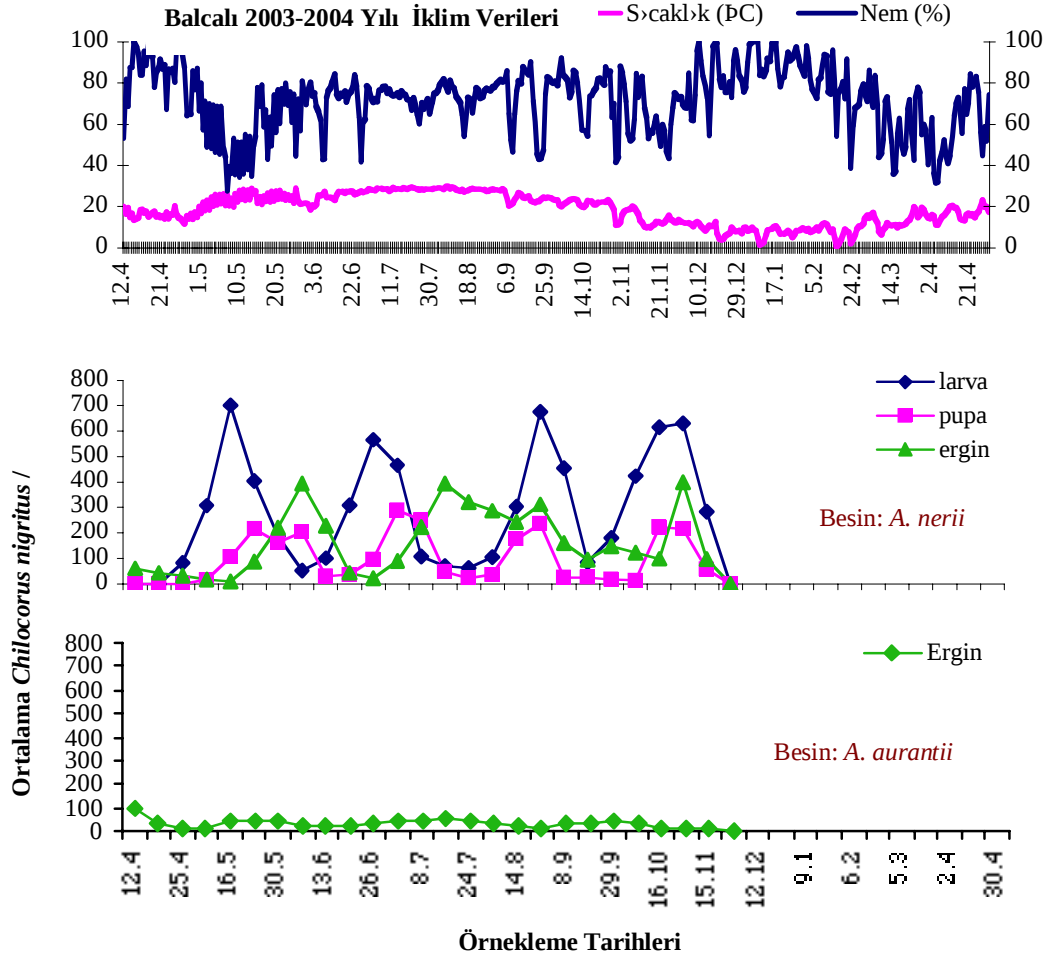
C. nigrinus kafes içerisinde *A. aurantii* üzerinde populasyon oluşturamazken *A. nerii* üzerinde kasım ayına kadar varlığını sürdürmüş ancak kışı geçirememiştir.



Şekil 4.9. *Chilocorus nigrinus*'un 2002-2003 yıllarında turunçgil bahçesi içerisinde yarı doğal koşullarda *Aonidiella aurantii* ve *Aspidiotus nerii* üzerindeki gelişimi.

Chilocorus nigrinus'un ikinci yıl (2003) kafes çalışmalarında *A. aurantii* üzerinde sürdürülen denemelerde, fidan yerine kabak üzerinde üretimi yapılan kabuklubitler kullanılmıştır. İlk yıl yapılan salımlar sonucunda her iki kabuklubit türü üzerinde *C. nigrinus* kışı geçiremediği için aynı çalışma ikinci yılda tekrar edilmiş ve avcı 2003 yılında 9 Nisan tarihinde herbir kafes için *A. aurantii* üzerine

100 ergin ve yumurta, *A. nerii* üzerine ise 60 ergin ve yumurta olmak üzere salımı yapılmıştır. Bu tarihten itibaren ise haftalık olarak kafes içerisinde *A. aurantii* ile bulaşık kabakların oynatılamaması nedeniyle sadece ergin ile *A. nerii* üzerinde de yine *C. nigratus*'un tüm dönemlerinin sayımı yapılmıştır. Avcının her iki kabuklubit



Şekil 4.10. *Chilocorus nigratus*'un 2003-2004 yıllarında turuncgil bahçesi içerisinde yarı doğal koşullarda *Aonidiella aurantii* ve *Aspidiotus nerii* üzerindeki gelişimi.

türü üzerinde kasım ayının sonuna kadar yine ergin ve larvaları değişen populasyon düzeyinde saptanmış, ancak sıcaklığın düşmesi nedeniyle aralık ayından itibaren canlı bireylere rastlanmamıştır (Şekil 4.10.). Kışı geçirebileceği düşünülerek 2004

yılında Nisan ayının sonuna kadar gözlemlere devam edilmiş ancak bahar döneminde yapılan kontroller sonucunda canlı bireylere rastlanmamıştır.

Chilocorus nigritus'un 2002-2004 yılları arasında doğada turunçgil bahçesi içerisinde yapılan kafes çalışmalarında aralık ayına kadar avcının popülasyonunu devam ettirdiği ancak sıcaklıkların daha da düşmesiyle birlikte ergin ve larvaların ortamda varlıklarını devam ettiremediği, bununla birlikte pupa ve yumurtalara rastlandığı saptanmıştır. Sıcaklıkların artmaya başladığı bahar aylarıyla birlikte yumurta ve pupalarda açılma saptanmamıştır. Kafes ortamında 2002-2004 yılları arasında *A. nerii* ve *A. aurantii* üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda *C. nigritus*'un Doğu Akdeniz Bölgesi'nde kışı geçiremediği kanaatine varılmıştır

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, birçok kültür bitkisinde ekonomik kayıplara neden olan kabuklubitlerin önemli bir avcısı *Chilocorus nigritus*'un laboratuvar koşullarında bazı biyolojik özellikleri ve Doğu Akdeniz Bölgesi turuncgil alanlarında önemli zarar oluşturan kabuklubit türlerinden *Aonidiella aurantii*'ye karşı salımı ve bölgeye adaptasyonu araştırılmıştır. Elde edilen çalışma sonuçlarına göre:

1. Laboratuvar koşullarında *C. nigritus*'un 22, 26, 30 ve 34 °C sabit sıcaklıklar ve 20-32 °C değişken sıcaklıkta *Aspidiotus nerii* üzerinde ergin öncesi ortalama gelişme süreleri sırasıyla 46.51, 30.07, 27.10, 25.00 ve 33.46 gün olarak bulunmuştur. Avcı 18 °C'de ergin öncesi dönemlerini tamamlayamamıştır. Ergin öncesi dönemlerde en fazla ölüm 18 °C'den sonra % 87.07 ile 34 °C'de meydana gelmiştir.
2. *C. nigritus*'un farklı sıcaklıklarda ortalama dişi ömrü 172.24, 184.78, 90.12, 17.25 ve 187.02 gün sürmüştür. Avcı 34 °C'de yaşamasına rağmen yumurta bırakmamış diğer sıcaklıklarda ise ovipozisyon dönemi içerisinde ortalama günlük 3.08, 3.45, 3.35 ve 2.91 adet yumurta bırakmıştır.
3. Sıcaklığın avcının vücut iriliği üzerine etkisi araştırılmış ve artan sıcaklıkla birlikte vücut iriliğinde de azalma olduğu görülmüştür. Avcının 22, 26, 30, 34 ve 20-32 °C'lerde dişi/erkek oranı ise 0.49, 0.57, 0.53, 0.53 ve 0.53 olarak saptanmıştır.
4. Gelişme süresinin sıcaklıkla ilişkisini gösteren regresyon analizinden yararlanarak Ln tabanına göre *C. nigritus*'un gelişme eşiği (C) 16.7 olarak hesaplanmış ve avcının gelişmesini tamamlayabilmesi için gerekli olan etkili sıcaklıklar toplamı 360.56 gün-derece olarak belirlenmiştir. Ayrıca elde edilen veriler iklim verileriyle değerlendirilerek avcının teorik olarak Adana'da 4 döl verebileceği saptanmıştır.

5. *C. nigrinus*'un laboratuvar koşullarında 26 °C'de % 40, 60 ve 80 nem düzeyinde *A. nerii* üzerinde ergin öncesi gelişme süresi sırasıyla 27.37, 30.07 ve 31.68 gün olarak belirlenmiştir. Nem düzeyindeki artış avcının gelişme süresinde de artışa neden olmuştur. En fazla ölüm oranı ise % 69.64 ile % 80 nem düzeyinde meydana gelmiştir.
6. Farklı orantılı nem koşullarında *C. nigrinus*'un dişi bireylerinin ömrü nem düzeyinin artmasıyla birlikte artmış ve günlük olarak bıraktığı yumurta sayılarında değişkenlik göstermiştir. Avcı nem düzeylerine göre sırasıyla günlük 4.15, 3.45 ve 4.22 adet yumurta bırakmıştır.
7. Üç farklı orantılı nem düzeyinin vücut iriliğine olan etkileri incelendiğinde, % 60 nem düzeyinde avcının daha küçük yapıya sahip olduğu, % 40 ve 80 düzeyinde ise vücut iriliği değerleri birbirine yakın çıkmıştır. Dişi/erkek oranında ise % 40 nem düzeyinde dişi bireyler sayıca erkeklere oranla (0.70/0.30) daha fazla çıkmıştır.
8. *C. nigrinus*'un *Aonidiella aurantii* üzerinde 26 °C'de ve % 40 nem düzeyinde yumurta, larva dönemleri ve pupa gelişme süresi sırasıyla 5.22, 3.69, 2.98, 3.71, 3.56 ve 8.16 gün sürmüştür. Avcı yumurtadan ergine gelişme süresini 27.36 günde tamamlamış ve ergin öncesi dönemlerdeki ölüm oranı % 49.44 oranındadır.
9. Avcının dişi bireyleri *A. aurantii* üzerinde ömrünü *A. nerii*'ye oranla daha kısa sürede tamamlamış ve günlük 2.12, yaşamı boyunca toplam 193.89 adet yumurta bırakmıştır.
10. *A. aurantii* üzerinde beslenen ergin bireylerin en-boy ölçümleri incelendiğinde, erginlerin *A. nerii* üzerinde beslenen bireylere göre çok daha küçük yapıya olduğu ve dişi erkek oranının ise 0.59/0.41 oranında olduğu saptanmıştır.
11. Doğaya salımlar sırasında laboratuvarında üzerinde üretiminin yapıldığı avla (*A. nerii*) doğaya salımı yapılan avın (*A. aonidiella*) farklı türler olması, yani besin değişiminin böceğin yaşamı ve yumurta bırakmasını azda olsa etkilediği, avcının daha kısa yaşadığı ve daha az yumurta bıraktığı saptanmıştır. Avcının cinsiyet oranına bakıldığında ise erkek

bireylerin popülasyonda sayıca daha fazla (0.43/0.57) olduğu ortaya çıkmıştır.

12. *C. nigrinus*'un farklı sıcaklık, nem ve besin ortamlarından elde edilen veriler değerlendirilerek oluşturulan yaşam çizelgelerine göre;

- a. Avcının 22, 26, 30 ve 20-32 °C'lerde *A. nerii* üzerinde Net üreme gücü (R_o) sırasıyla 115.01, 130.31, 82.12 ve 125.14; Kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) 0.043, 0.066, 0.070 ve 0.060; Ortalama döl süresi (T) ise 111.39, 74.01, 63.25 ve 80.62 gün olarak hesaplanmıştır.
- b. *C. nigrinus*'un 26 °C'de *A. nerii* üzerinde % 40, 60 ve 80 orantılı nem düzeylerinde R_o 179.59, 130.31 ve 110.73; r_m 0.079, 0.066 ve 0.062; T ise 65.62, 74.01 ve 75.92 olarak belirlenmiştir.
- c. *A. aurantii* üzerinde beslenen *C. nigrinus*'un 26 °C ve % 40 orantılı nem düzeyindeki R_o , r_m ve T değerleri ise 48.50, 0.056 ve 69.31 gündür.

13. *C. nigrinus*'un ergin ve yumurtaları Adana ilinde *A. aurantii* ve aynı zamanda da *Parlatoria pergandii* ile bulaşık olarak belirlenen 5 farklı turuncgil bahçesine belirlenen dönemlerde salım yapılmış ancak avcı salım yapılan bahçelerde tespit edilmemiştir.

14. Turuncgil bahçesi içerisinde kafes ortamında hazırlanan yarı doğal koşullarda 2002-2003 yılları arasında *C. nigrinus* iki farklı avı (*A. aurantii* ve *A. nerii*) üzerinde takibe alınmıştır. Avcı ilk yıl *A. aurantii* ile bulaşık turuncgil fidanlarında kabuklubit popülasyonu yetersiz olduğu için izlenememiş, ikinci yıl kabak üzerinde yoğun miktarlarda bulunan *A. aurantii* üzerinde kış ayına kadar popülasyon oluşturmuştur. *C. nigrinus* yarı doğal ortamlarda iki yıl süresince *A. nerii* üzerinde de kış ayına kadar popülasyon oluşturmuş ancak sıcaklıkların düşmesiyle birlikte kışı geçirememiştir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar incelendiğinde *C. nigritus*'un 18 °C'de yumurtalarının açıldığı ancak larva dönemlerini tamamlayamadığı saptanmıştır. Bununla birlikte avcının 34 °C sıcaklıkta gelişebildiği ancak ölümlerin çok fazla olduğu ve ergin döneme ulaşan bireylerinde yumurta bırakamadığı tespit edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarından ve literatürden (Ponsonby and Copland, 1996) elde edilen verilerden yararlanarak avcının sıcaklık isteklerinin oldukça dar olduğu düşünülmektedir. Nem ile ilgili yapılan çalışmalar sonucunda da avcının düşük nemi tercih ettiği, yüksek nemde ölümlerin yüksek olduğu görülmektedir. *C. nigritus* birçok ülkede kabuklubitlerin mücadelesinde başarılı sonuçlar vermesi nedeniyle biyolojik mücadele çalışmalarında tercih edilen bir etmendir. Özellikle kitle üretim çalışmaları sırasında üretimin başarısını dahada arttırmak için ortam sıcaklığının ve neminin iyi ayarlanması gerektiği düşünülmektedir. Avcının farklı sıcaklık ve nem düzeylerinde ergin öncesi, ergin dönemleri ile ilgili yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, kitle üretimi için ortam sıcaklığının 26-30 °C'ler arasında olması ve ortam neminde düşük düzeylerde tutulması kitle üretiminin başarısını arttıracaktır.

Aspidiotus nerii ve *Aonidiella aurantii* üzerinde yapılan denemeler sonucunda *C. nigritus*'un *A. nerii* üzerinde daha uzun yaşadığı ve daha fazla yumurta bıraktığı saptanmıştır. Kitle üretim çalışmalarında, *A. nerii*'nin *C. nigritus* için *A. aurantii*'ye göre uygun bir besin olduğu kanaatine varılmıştır.

Biyolojik mücadele çalışmalarında doğaya salımlarda avcının laboratuvar koşullarında üretildiği avı ile doğaya salımı yapılan avı arasında farklılıklar olmakta ve iki tür arasındaki farklılığın salım sonrası böceğin üzerine etkisinin olup olmadığı bilinmemektedir. Besin değişiminin avcının üremesi üzerine etkisi araştırılmış ve ergin öncesini *A. nerii* üzerinde beslenip tamamlayan ve ergin dönemde de *A. aurantii* ile beslenen bireylerle, ergin öncesi ve ergin dönemini *A. aurantii* ile beslenen bireylerin üremeleri ve ömürleri arasında bir farklılık olmamıştır. Salım sırasında besin değişiminin avcının ömrü ve üremesi üzerine önemli bir etkisinin bulunmadığı düşünülmektedir.

Chilocorus nigritus'un Doğu Akdeniz Bölgesi'nde turuncgil bahçelerinin ana zararlıları arasında bulunan *A. aurantii*'ye karşı salım çalışmaları sonucunda avcının

bölgeye adapte olamadığı saptanmıştır. Aynı zamanda 2002-2004 yıllarında turunçgil bahçesi içerisinde yarı doğal ortamda yürütülen kafes çalışmaları sonucunda, avcının aralık ayına kadar değişen popülasyonunu düzeylerinde varlıklarını sürdürebildiği ancak daha sonrasında canlı bireylere rastlanmadığı ve kışı geçiremediği saptanmıştır. Avcının bölgeye yerleşmemesinde sıcaklık, nem ve besin gibi faktörlerin etken olabileceği düşünülürken, bunun dışında avcının bölgeye uyum sağlayamamasında habitatın mikrokliması, topoğrafya, yükseklik, alanın denize uzaklığı, düşen yağış miktarı, gün uzunluğundaki mevsimsel dalgalanmalar, enlem ve boylam, konukçunun popülasyon dağılımı ve diğer doğal düşmanlarla olan etkileşimlerinin de önemli rol oynayabileceği düşünülmektedir. Bölgemizle benzer iklimsel özelliklere sahip olması nedeniyle Kaliforniya ve İsrail’de de yapılan salım çalışmaları sonucunda avcının o bölgelere yerleşemediği bilinmektedir. Bu çalışmada avcının sadece sıcaklık, nem ve besinle olan ilişkisine bakılmıştır.

Chilocorus nigritus’un ileriye yönelik çalışmalarında sıcaklık, besin ve nemle olan ilişkilerinin dışında diğer biyotik ve abiyotik faktörlerle olan etkileşimlerinin araştırılmasında yarar vardır. Özellikle avcının bölgeye adaptasyonunda belirleyici etkenler olan iklim faktörleri dışında diğer doğal düşmanlarla, av popülasyonu veya varsa üzerinde beslenen parazitleriyle olan etkileşimlerinin birarada araştırılmasında yarar vardır. Bu ve bunun gibi etkenler bir arada araştırılacak olursa avcının salım sırasında bir bölgeye uyum sağlayıp sağlayamayacağı ile ilgili daha kesin sonuçlar ortaya çıkacaktır.

KAYNAKLAR

- AHMAD, R., 1970.** Studies in West Pakistan on the Biology of One Nitidulid Species and Two Coccinellid Species (Coleoptera) that Attack Scale Insects (Hom., Coccoidea). **R. Bull. Ent. Res.** **60**, 5-16
- ANDREWARTHA, H.G. ve L.C. BIRCH, 1970.** The Distribution and Abundance of Animals. Univ. Chicago Press, Chicago 782 pp.
- ATLIHAN, R., 1997.** Avcı Böcek *Scymnus levaillanti* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae)'nin Biyolojisi ve Ekolojisi Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 85 s.
- BRUWER, I.J. and A.S. SCHOEMAN, 1988.** Residual Toxicity of Four Citrus Insecticides in South Africa to the Scale Predator *Chilocorus nigritus* (Coleoptera: Coccinellidae). **Journal of Economic Entomology**, **Vol. 81**, **no.4**, 1178-1180.
- BRUWER, I.J. and A.S. SCHOEMAN, 1990.** Key Factor Analysis of Two Populations of the Long Mussel Scale, *Insulaspis gloverii* (Packard) (Hemiptera: Diaspididae). **Journal of the Entomological Society of Southern Africa**, **53: 1**, 101-105.
- BOOTH, R.G., 1998.** A review of the Species Resembling *Chilocorus nigrita* (Coleoptera: Coccinellidae): Potential Agents for Biological Control. **Bulletin of Entomological Research**, **88**, 361-367.
- CANHİLAL, R., 1995.** Farklı Sıcaklıkların Avcı Böcek *Nephus includens* Kirsch (Coleoptera: Coccinellidae)'in Bazı Biyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 42 s.
- CANCINO, J., J.L. CANCINO, M. MARTINEZ and P. LIEDO, 2002.** Quality Control Parameters of Wild and Mass Reared *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead), A Fruit Fly Parasitoid. Quality Control for Mass-Reared Arthropods. Proceedings of the Eight and Ninth Workshops of the IOBC Working Group on Quality Control of Mass-Reared Arthropods, p, 84-94

- ERICHSEN, C., M.J. SAMWAYS, and V. HATTING, 1991.** Reaction of the Ladybird *Chilocorus nigritus* (F.) (Col., Coccinellidae) to a Doomed Resource. **Journal of Applied Entomology**, **112**: 5, 493-498.
- GREATHEAD, D.J. and R.D. POPE, 1977.** Studies on the Biology and Taxonomy of Some *Chilocorus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae) Preying on *Aulacaspis* spp. (Hemiptera: Diaspididae) in East Africa, with the Description of a New Species. **Bulletin of Entomological Research**. **67**. 259-270.
- HATTING, V. and M.J. SAMWAYS, 1990.** Absence of Intraspecific Interference during Feeding by the Predatory Ladybirds *Chilocorus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae). **Ecological Entomology**, **15**, 385-390.
- HATTING, V. and M.J. SAMWAYS, 1991.** Determination of the most Effective Method for Field Establishment of Biocontrol Agents of the Genus *Chilocorus* (Coleoptera: Coccinellidae). **Bulletin of Entomological Research** **81**, 169-174.
- HATTING, V. and M.J. SAMWAYS, 1992.** Prey Choice and Substitution in *Chilocorus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae). **Bulletin of Entomological Research**, **82**, 327-334.
- HATTING, V. and M.J. SAMWAYS, 1993.** Evaluation of Artificial Diets and Two Species of Natural Prey as Laboratory Food for *Chilocorus* spp. **Entomol. Exp. Appl.**, **69**: 13-20.
- HATTING, V. and M.J. SAMWAYS, 1994.** Physiological and Behavioral Characteristics of *Chilocorus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae) in the Laboratory Relative to Effectiveness in the Field as Biocontrol Agents. **Journal of Economic Entomology**, **87**: 1, 31-38.
- HATTING, V. and M.J. SAMWAYS, 1995.** Visual and Olfactory Location of Biotypes, Prey Patches, and Individual Prey by the Ladybeetle *Chilocorus nigritus*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, **75**: 87-98,.
- HENDERSON, S.A. and J.S.M. ALBRECHT, 1988.** Abnormal and Variable Sex Ratios in Population Samples of Ladybirds. **Biological Journal of the Linnean Society**, **35**: 275-296.

- HODEK, I. and A. HONEK, 1996.** Ecology of Coccinellidae. Kluwer Academic Publishers, 464 p.
- KANSU, İ., 1999.** Genel Entomoloji. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1176, Ders Kitabı, 430 s.
- KINAWY, M.M., 1991.** Biological Control of the Coconut Scale Insect (*Aspidiotus destructor* Sign, Homoptera: Diaspididae) in the Southern Region of Oman (Dhofar). **Tropical Pest Management**, **37: 4**, 387-389.
- LAING, J. E., 1968.** Life history and life table of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot. **Acarologia**, **10**:578-588.
- LODOS, N., 1991.** Türkiye Entomolojisi. Cilt 1. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 282, İzmir, 365 s.
- MAGAGULA, C.N. and M.J. SAMWAYS, 2000.** Effect of insect growth regulators on *Chilocorus nigritus* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae), a non-target natural enemy of citrus red scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera: Diaspididae), in Southern Africa: evidence from laboratory and field trials. **African Entomology** **8(1)**: 47-56 p.
- MISRA, M.P., A.D. PAWAR, and R. SAMUJH, 1983.** Records of *Pharoscymnus horni* (Wiese) and *Chilocorus nigritus* (Fabricius) from Eastern Uttar Pradesh-Two Indigenous Predators of Sugarcane Scale Insect, *Melanaspis glomerata* (Green). **Indian Journal of Entomology**. **45: 4**, 492-493.
- MURALIDHARAN, C.M., N.N. SODAGAR, M.V. RAMDEVPUTRA, and P.K. PATEL, 1992.** Date Palm Scale (*Parlatoria blanchardi*), a New Host of Black Beetle (*Chilocorus nigritus*). **Indian Journal of Agricultural Sciences**, **62:10**, 720-721.
- MURALIDHARAN, C.M., 1993.** Scale Insects of Date Palm (*Phoenix dactylifera*) and Their Natural Enemies in the Date Groves of Kachchh (Gujarat). **Plant Proection Bulletin Faridabad.**, **45: 2-3**, 31-33.
- MURALIDRAHAN, C.M. 1994.** Biology and Feeding Potential of Black Beetle (*Chilocorus nigritus*), a Predator on Date Palm Scale (*Parlatoria blanchardii*). **Indian Journal of Agricultural Sciences**, **64 (4)**, 270-1.

- NAR, E., 2001.** Farklı Sıcaklıkların Avcı Böcek, *Lindorus lophantae* Blaisdell (Col.: Coccinellidae)'nin Gelişme Süresi ve Ölüm Oranı Üzerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 47 s.
- OLUFEMI O.R. PITAN, T.A. AKINLOSOTU and J.A. ODEBIYI, 2000.** Impact of *Gyransoidea tebygi* Noyes (Hymenoptera: Encyrtidae) on the Mango Mealybug *Rastrococcus invadens* Williams (Homoptera: Pseudococcidae) in Nigeria. *Biocontrol Science and Technology* 10, 245-254.
- OMKAR, R.B., 1995.** Records of Aphids-Natural Enemies Complex of Uttar Pradesh, IV. the Coccinellids. **Bind Journal of Advanced Zoology, 16: 2,** 67-71.
- OMKAR and A. PERVEZ, 2003.** Ecology and Biocontrol Potential of a Scale-Predator, *Chilocorus nigritus*. **Biocontrol Science and Technology, Vol: 13, No: 4,** 379-390.
- ÖNCÜER, C., 1995.** Tarımsal Zararlılarla Mücadele Yöntemleri ve İlaçları. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 326 s.
- PETER, C. and B.V. DAVID, 1988.** Comparative Toxicities of Some Insecticides to *Chilocorus nigritus* (F.) (Coccinellidae: Coleoptera). *Pesticides*, January, 23-25.
- PONSONBY, D.J. and M.J.W. COPLAND, 1995.** Olfactory Responses by the Scale Insect Predator *Chilocorus nigritus* (F.) (Coleoptera: Coccinellidae). **Biocontrol Science and Technology, 5: 1,** 83-93.
- PONSONBY, D.J. and M.J.W. COPLAND, 1996.** Effect of Temperature on Development and Immature Survival in the Scale Insect Predator, *Chilocorus nigritus* (F.) (Coleoptera: Coccinellidae). **Biocontrol Science and Technology, 6,** 101-109.
- PONSONBY, D.J. and M.J.W. COPLAND, 1998.** Environmental Influences on Fecundity, Egg Viability and Egg Cannibalism in the Scale Insect Predator, *Chilocorus nigritus*. **Biocontrol, 43:** 39-52.
- PONSONBY, D.J. and M.J.W. COPLAND, 2000.** Maximum Feeding Potential of Larvae and Adults of the Scale Insect Predator, *Chilocorus nigritus* with a New Method of Estimating Food Intake. **Biocontrol, 45:** 295-310.

- RAGHUNATH, T.A.V.S., 1982.** Effect of Commercial Pesticides on the Survival and Fecundity of *Chilocorus nigritus* (F.) (Coleoptera: Coccinellidae). **Indian Sugar**. November, 513-518.
- RAJU, A.K. and K.K.P. RAO, 1983.** Control of the Sugarcane Scale Insect *Melanaspis glomerata* Green with Some Insecticides and its Natural Enemies. **Cooperative Sugar**, **14:11**, 571-572.
- ROTT, A.S. and D.J. PONSONBY, 2000.** The Effects of Temperature, Relative Humidity and Host Plant on The Behaviour of *Stethorus punctillum* as a Predator of The Two-Spotted Spider Mite, *Tetranychus urticae*. **Biocontrol**, **45**: 155-164
- SADAKATHULLA, S., 1993.** Technique of Mass Production of the Predatory Coccinellid, *Chilocorus nigritus* (Fabricius) on Coconut Scale, *Aspidiotus destructor* Sign. **Indian Coconut Journal Cochin.**, **23: 9**, 12-13.
- SAMWAYS, M.J. and J. MAPP, 1983.** A New Method for the Mass-Introduction of *Chilocorus nigritus* (F.) (Coccinellidae) into Citrus Orchards. **The Citrus and Subtropical Fruit Journal**, October, 4-6.
- SAMWAYS, M.J., 1984.** Biology and Economic Value of the Scale Predator *Chilocorus nigritus* (F.) (Coccinellidae), **Biocontrol News and Information**, June, Vol. 5, No 2, 91-105.
- SAMWAYS, M.J. and B.A. TATE, 1984.** Sexing of *Chilocorus nigritus* (F.) (Coccinellidae). **The Citrus and Subtropical Fruit Journal**, August, 4-5.
- SAMWAYS, M.J., 1985.** Relationship Between Red Scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae), and its Natural Enemies in the Upper and Lower Parts of Citrus Trees in South Africa. **Bull. Ent. Res.**, **75**, 379-393.

- SAMWAYS, M.J., 1986.** Combined Effect of Natural Enemies (Hymenoptera: Aphelinidae and Coleoptera: Coccinellidae) with Different Niche Breadths in Reducing High Populations of Red Scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae). **Bulletin of Entomological Research**, **76: 4**, 671-683.
- SAMWAYS, M.J. and B.A. TATE, 1986.** Mass-Rearing of the Scale Predator *Chilocorus nigritus* (F.) (Coccinellidae). **Citrus Journal**, **September**, 9-14
- SAMWAYS, M.J., and S.J. WILSON, 1988.** Aspects of the Feeding Behavior of *Chilocorus nigritus* (F.) (Col., Coccinellidae) Relative to its Effectiveness as a Biocontrol Agent. **Journal of Applied Entomology**, **106: 2**, 177-182.
- SAMWAYS, M.J., 1989.** Climate Diagrams and Biological Control: an Example from the Areography of the Ladybird *Chilocorus nigritus* (Fabricius, 1798) (Insecta, Coleoptera, Coccinellidae). **Journal of Biogeography**, **16**, 345-351.
- SAMWAYS, M.J., R. OSBORN, H. HASTINGS and V. HATTINGH, 1999.** Global Climate Change and Accuracy of Prediction of Species' Geographical Ranges: Establishment Success of Introduced Ladybirds (Coccinellidae, *Chilocorus* spp.) Worldwide. **Journal of Biogeography**, **26**, 795-812.
- SHOEMAN, A.S., 1987a.** Susceptibility of *Chilocorus nigritus* (F.) to Triazophos. (Coleoptera: Coccinellidae). **African Entomology**, **vol 50, No 2**, 371-374.
- SHOEMAN, A.S., 1987b.** Susceptibility of Seven Southern African *Chilocorus nigritus* Populations to Triazophos (Coleoptera: Coccinellidae). **Phytophylactica**, **19: 2**, 245-246.
- SCHOEMAN, A.S., 1993.** Comparative Susceptibility of *Chilocorus nigritus* (Fabricius) and *C. bipustulatus* (Linnaeus) (Coleoptera: Coccinellidae) to Triazophos. **African Entomology**, **Vol. 1, No. 2**, 262-264.

- SCHOEMAN, A.S., 1994.** Mass Rearing and Releases of the Effective Scale Predator *Chilocorus nigritus*. Inlitingsbulletin Insitut vir Tropiese en Subtropiese Gewasse, No. 262.
- SOKAL, R.R. and F.J. ROHLF, 1998.** Biometry. W.H. Freeman and Company, 887 p.
- SOUTWOOD, T. R. E., 1976.** Ecological methods. Chapman and Hall, London, 391 p.
- STEINER, H., 1962.** Anleitung zum Integrierten Pflanzenschutz im Apfelan Bau (O.I.L.B) Lanolesanstalt für Pflanzenschutz Stuttgart. 7, 207-214.
- ŞENAL, D. ve İ. KARACA, 1999.** Avcı Böcek *Chilocorus nigritus* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae)'un *Aspidiotus nerii* Bouche (Homoptera: Diaspididae)'nin Değişik Besin Düzeylerindeki Gelişme Süreleri ve Ölüm Oranlarının Belirlenmesi. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 259-268.
- TEKELİ, N.Z, 1995.** Değişik Avların Avcı Böcek *Chilocorus bipustulatus* (Linnaeus) (Coleoptera: Coccinellidae)'un Gelişme ve Üreme Gücüne Etkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 37 s.
- TIRUMALA, R. V., A. L. DAVID and K.R. MOHAN, 1954.** Attempts at the utilisation of *Chilocorus nigritus* Fab. (Coleoptera: Coccinellidae) in the Madras State. Indian Journal of Entomology 16, 205-209.
- UYGUN, N., 1981.** Türkiye Coccinellidae (Coleoptera) Faunası Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 157. Adana.
- UYGUN, N., 1991.** Ülkemizde Biyolojik Mücadele. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi, 63: 28-30.
- VESEY-FITZGERALD, D., 1941.** Progress of the Control of Coconut-Feeding Coccidae in Seychelles. **Bulletin of Entomological Research**, 32, 161-164.
- VESEY-FITZGERALD, D., 1953.** Review of the Biological Control of Coccids on Coconut Palms in the Seychelles. **Bulletin of Entomological Research**, 44, 405-413.

WALTER, G., D. AGOUNKE, Y. AKPALOO. and G. ECHOLOS, 1983.

Importance of Cassava, Cowpea and Maize Pests in Togo, West Africa. 10th International Congress of Plant Protection 1983. Volume 1. Proceedings of a Conference Held at Brighton, England, 20-25 November, 1983. Plant Protection for Human Welfare, 103.

WOGLUM, R.S., 1913. Report on a Trip to India and The Orient in Search of The Natural Enemies of The Citrus White fly. United States Department of Agriculture, Bureau of Entomology, Bulletin No. 120, 58 pp.

ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında İstanbul'da doğdum. İlk ve orta öğretimimi Adana'da tamamladıktan sonra 1990 yılında Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'nü kazandım ve 1994 yılında aynı bölümden mezun oldum. Aynı yıl Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda yüksek lisansa başlayıp, 1998 yılında çalışmalarımı tamamladım. Aynı yıl içerisinde Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda doktora çalışmalarımı başlattım. Aynı zamanda 1996 yılından bu yana aynı kuruluştaki Araştırma Görevlisi olarak çalışmalarımı sürdürmekteyim.

EK ÇİZELGELER

Ek Çizelge 4.1. *Chilocorus nigratus*'un *Aspidiotus nerii* üzerinde 22 °C ve % 60 orantılı nem koşullarında yaşam çizelgesi verileri

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
1	105	1.000	0.000	0.000	44	69	0.657	0.000	0.000
2	105	1.000	0.000	0.000	45	69	0.657	0.000	0.000
3	105	1.000	0.000	0.000	46	69	0.657	0.000	0.000
4	105	1.000	0.000	0.000	47	69	0.657	0.000	0.000
5	105	1.000	0.000	0.000	48	69	0.657	0.000	0.000
6	105	1.000	0.000	0.000	49	69	0.657	0.000	0.000
7	105	1.000	0.000	0.000	50	68	0.648	0.000	0.000
8	105	1.000	0.000	0.000	51	68	0.648	0.000	0.000
9	105	1.000	0.000	0.000	52	68	0.648	0.000	0.000
10	105	1.000	0.000	0.000	53	68	0.648	0.000	0.000
11	105	1.000	0.000	0.000	54	68	0.648	0.000	0.000
12	99	0.943	0.000	0.000	55	68	0.648	0.000	0.000
13	80	0.762	0.000	0.000	56	68	0.648	0.000	0.000
14	80	0.762	0.000	0.000	57	68	0.648	0.000	0.000
15	80	0.762	0.000	0.000	58	68	0.648	0.020	0.013
16	80	0.762	0.000	0.000	59	68	0.648	0.060	0.039
17	80	0.762	0.000	0.000	60	68	0.648	0.060	0.039
18	80	0.762	0.000	0.000	61	68	0.648	0.100	0.065
19	79	0.752	0.000	0.000	62	68	0.648	0.120	0.078
20	79	0.752	0.000	0.000	63	68	0.648	0.100	0.065
21	78	0.743	0.000	0.000	64	68	0.648	0.020	0.013
22	78	0.743	0.000	0.000	65	68	0.648	0.040	0.026
23	78	0.743	0.000	0.000	66	68	0.648	0.100	0.065
24	78	0.743	0.000	0.000	67	68	0.648	0.280	0.181
25	78	0.743	0.000	0.000	68	68	0.648	0.240	0.155
26	78	0.743	0.000	0.000	69	68	0.648	0.360	0.233
27	78	0.743	0.000	0.000	70	68	0.648	0.200	0.130
28	78	0.743	0.000	0.000	71	67	0.638	0.200	0.128
29	78	0.743	0.000	0.000	72	67	0.638	0.380	0.242
30	78	0.743	0.000	0.000	73	67	0.638	0.300	0.191
31	78	0.743	0.000	0.000	74	67	0.638	0.600	0.383
32	78	0.743	0.000	0.000	75	67	0.638	0.460	0.294
33	78	0.743	0.000	0.000	76	67	0.638	0.900	0.574
34	78	0.743	0.000	0.000	77	67	0.638	0.640	0.408
35	78	0.743	0.000	0.000	78	67	0.638	0.860	0.549
36	78	0.743	0.000	0.000	79	67	0.638	1.020	0.651
37	77	0.733	0.000	0.000	80	67	0.638	1.320	0.842
38	77	0.733	0.000	0.000	81	67	0.638	1.380	0.881
39	75	0.714	0.000	0.000	82	67	0.638	1.120	0.715
40	73	0.695	0.000	0.000	83	67	0.638	0.980	0.625
41	69	0.657	0.000	0.000	84	67	0.638	1.060	0.676
42	69	0.657	0.000	0.000	85	67	0.638	1.060	0.676
43	69	0.657	0.000	0.000	86	67	0.638	0.980	0.625

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
87	67	0.638	0.800	0.510	135	65	0.619	1.711	1.059
88	67	0.638	1.060	0.676	136	65	0.619	1.732	1.072
89	67	0.638	1.160	0.740	137	65	0.619	1.745	1.081
90	67	0.638	1.140	0.727	138	65	0.619	1.745	1.081
91	67	0.638	1.740	1.110	139	65	0.619	1.593	0.986
92	67	0.638	1.980	1.263	140	65	0.619	1.549	0.959
93	67	0.638	2.300	1.468	141	65	0.619	0.982	0.608
94	67	0.638	1.960	1.251	142	63	0.600	1.353	0.812
95	67	0.638	1.880	1.200	143	63	0.600	1.737	1.042
96	67	0.638	2.080	1.327	144	63	0.600	1.760	1.056
97	67	0.638	2.400	1.531	145	63	0.600	1.440	0.864
98	67	0.638	2.120	1.353	146	63	0.600	1.848	1.109
99	67	0.638	2.000	1.276	147	63	0.600	1.008	0.605
100	67	0.638	2.400	1.531	148	62	0.590	1.296	0.765
101	67	0.638	1.840	1.174	149	62	0.590	1.389	0.820
102	67	0.638	2.260	1.442	150	61	0.581	1.011	0.587
103	67	0.638	2.300	1.468	151	60	0.571	1.263	0.722
104	66	0.629	2.380	1.496	152	59	0.562	1.067	0.599
105	66	0.629	2.100	1.320	153	59	0.562	0.987	0.554
106	66	0.629	1.780	1.119	154	59	0.562	1.013	0.569
107	66	0.629	2.120	1.333	155	59	0.562	1.147	0.644
108	66	0.629	2.040	1.282	156	59	0.562	1.093	0.614
109	66	0.629	2.020	1.270	157	59	0.562	1.280	0.719
110	66	0.629	1.900	1.194	158	59	0.562	0.880	0.494
111	66	0.629	1.880	1.182	159	58	0.552	1.467	0.810
112	66	0.629	1.980	1.245	160	58	0.552	1.067	0.589
113	66	0.629	2.240	1.408	161	58	0.552	1.440	0.795
114	66	0.629	1.840	1.157	162	58	0.552	1.387	0.766
115	66	0.629	2.200	1.383	163	56	0.533	1.271	0.678
116	66	0.629	2.680	1.685	164	55	0.524	1.560	0.817
117	66	0.629	1.740	1.094	165	54	0.514	1.230	0.633
118	66	0.629	2.060	1.295	166	54	0.514	1.152	0.592
119	66	0.629	1.900	1.194	167	54	0.514	1.088	0.560
120	66	0.629	1.720	1.081	168	54	0.514	1.269	0.652
121	66	0.629	1.940	1.219	169	54	0.514	1.200	0.617
122	66	0.629	1.920	1.207	170	53	0.505	1.371	0.692
123	66	0.629	2.160	1.358	171	53	0.505	1.303	0.658
124	66	0.629	2.020	1.270	172	53	0.505	1.080	0.545
125	66	0.629	1.940	1.219	173	53	0.505	1.640	0.828
126	66	0.629	2.020	1.270	174	52	0.495	0.720	0.357
127	66	0.629	1.840	1.157	175	52	0.495	0.640	0.317
128	65	0.619	1.320	0.817	176	52	0.495	0.760	0.376
129	65	0.619	2.460	1.523	177	51	0.486	0.560	0.272
130	65	0.619	1.280	0.792	178	51	0.486	0.960	0.466
131	65	0.619	1.640	1.015	179	50	0.476	0.960	0.457
132	65	0.619	1.336	0.827	180	50	0.476	1.004	0.478
133	65	0.619	1.586	0.982	181	48	0.457	1.047	0.479
134	65	0.619	1.273	0.788	182	48	0.457	0.960	0.439

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
183	47	0.448	0.672	0.301	231	36	0.343	1.440	0.494
184	47	0.448	1.344	0.602	232	36	0.343	0.480	0.165
185	47	0.448	1.067	0.477	233	36	0.343	0.480	0.165
186	47	0.448	0.533	0.239	234	36	0.343	0.480	0.165
187	47	0.448	0.960	0.430	235	36	0.343	0.480	0.165
188	47	0.448	0.640	0.286	236	36	0.343	1.440	0.494
189	46	0.438	0.427	0.187	237	36	0.343	0.000	0.000
190	46	0.438	1.173	0.514	238	36	0.343	0.960	0.329
191	45	0.429	0.747	0.320	239	36	0.343	0.480	0.165
192	45	0.429	0.360	0.154	240	36	0.343	0.960	0.329
193	45	0.429	0.960	0.411	241	36	0.343	0.000	0.000
194	45	0.429	1.029	0.441	242	36	0.343	0.000	0.000
195	45	0.429	0.617	0.264	243	36	0.343	0.000	0.000
196	45	0.429	0.891	0.382	244	36	0.343	0.000	0.000
197	45	0.429	0.617	0.264	245	36	0.343	0.000	0.000
198	45	0.429	0.823	0.353	246	36	0.343	0.960	0.329
199	45	0.429	0.891	0.382	247	36	0.343	1.440	0.494
200	45	0.429	0.617	0.264	248	36	0.343	0.000	0.000
201	45	0.429	0.617	0.264	249	36	0.343	0.000	0.000
202	45	0.429	0.823	0.353	250	36	0.343	0.000	0.000
203	44	0.419	0.823	0.345	251	36	0.343	0.000	0.000
204	44	0.419	0.480	0.201	252	36	0.343	0.000	0.000
205	44	0.419	0.343	0.144	253	36	0.343	0.000	0.000
206	44	0.419	0.411	0.172	254	36	0.343	0.000	0.000
207	44	0.419	0.274	0.115	255	36	0.343	0.000	0.000
208	43	0.410	0.240	0.098	256	36	0.343	0.000	0.000
209	42	0.400	0.240	0.096	257	36	0.343	0.000	0.000
210	41	0.390	0.320	0.125	258	36	0.343	0.000	0.000
211	41	0.390	0.480	0.187	259	36	0.343	0.000	0.000
212	40	0.381	0.576	0.219	260	36	0.343	0.000	0.000
213	40	0.381	0.480	0.183	261	36	0.343	0.000	0.000
214	37	0.352	0.480	0.169	262	36	0.343	0.000	0.000
215	37	0.352	0.000	0.000	263	36	0.343	0.000	0.000
216	37	0.352	0.240	0.085	264	36	0.343	0.000	0.000
217	37	0.352	0.000	0.000	265	36	0.343	0.000	0.000
218	37	0.352	0.000	0.000	266	36	0.343	0.000	0.000
219	37	0.352	0.480	0.169	267	36	0.343	0.000	0.000
220	37	0.352	0.240	0.085	268	36	0.343	0.000	0.000
221	36	0.343	0.480	0.165	269	36	0.343	0.000	0.000
222	36	0.343	0.480	0.165	270	36	0.343	0.000	0.000
223	36	0.343	0.000	0.000	271	36	0.343	0.000	0.000
224	36	0.343	0.000	0.000	272	36	0.343	0.000	0.000
225	36	0.343	0.000	0.000	273	36	0.343	0.000	0.000
226	36	0.343	0.000	0.000	274	35	0.333	0.000	0.000
227	36	0.343	1.440	0.494	275	35	0.333	0.000	0.000
228	36	0.343	1.440	0.494	276	35	0.333	0.000	0.000
229	36	0.343	1.440	0.494	277	35	0.333	0.000	0.000
230	36	0.343	1.440	0.494	278	35	0.333	0.000	0.000

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
279	35	0.333	0.000	0.000	327	29	0.276	0.000	0.000
280	35	0.333	0.000	0.000	328	29	0.276	0.000	0.000
281	35	0.333	0.000	0.000	329	29	0.276	0.000	0.000
282	35	0.333	0.000	0.000	330	29	0.276	0.000	0.000
283	35	0.333	0.000	0.000	331	29	0.276	0.000	0.000
284	35	0.333	0.000	0.000	332	28	0.267	0.000	0.000
285	35	0.333	0.000	0.000	333	27	0.257	0.000	0.000
286	35	0.333	0.000	0.000	334	26	0.248	0.000	0.000
287	35	0.333	0.000	0.000	335	26	0.248	0.000	0.000
288	35	0.333	0.000	0.000	336	26	0.248	0.000	0.000
289	35	0.333	0.000	0.000	337	25	0.238	0.000	0.000
290	35	0.333	0.000	0.000	338	25	0.238	0.000	0.000
291	35	0.333	0.000	0.000	339	24	0.229	0.000	0.000
292	35	0.333	0.000	0.000	340	24	0.229	0.000	0.000
293	35	0.333	0.000	0.000	341	24	0.229	0.000	0.000
294	35	0.333	0.000	0.000	342	24	0.229	0.000	0.000
295	35	0.333	0.000	0.000	343	24	0.229	0.000	0.000
296	34	0.324	0.000	0.000	344	24	0.229	0.000	0.000
297	34	0.324	0.000	0.000	345	24	0.229	0.000	0.000
298	34	0.324	0.000	0.000	346	24	0.229	0.000	0.000
299	33	0.314	0.000	0.000	347	24	0.229	0.000	0.000
300	33	0.314	0.000	0.000	348	24	0.229	0.000	0.000
301	32	0.305	0.000	0.000	349	22	0.210	0.000	0.000
302	32	0.305	0.000	0.000	350	21	0.200	0.000	0.000
303	32	0.305	0.000	0.000	351	21	0.200	0.000	0.000
304	32	0.305	0.000	0.000	352	20	0.190	0.000	0.000
305	32	0.305	0.000	0.000	353	20	0.190	0.000	0.000
306	31	0.295	0.000	0.000	354	20	0.190	0.000	0.000
307	30	0.286	0.000	0.000	355	20	0.190	0.000	0.000
308	30	0.286	0.000	0.000	356	20	0.190	0.000	0.000
309	30	0.286	0.000	0.000	357	20	0.190	0.000	0.000
310	30	0.286	0.000	0.000	358	20	0.190	0.000	0.000
311	30	0.286	0.000	0.000	359	20	0.190	0.000	0.000
312	30	0.286	0.000	0.000	360	19	0.181	0.000	0.000
313	30	0.286	0.000	0.000	361	19	0.181	0.000	0.000
314	30	0.286	0.000	0.000	362	19	0.181	0.000	0.000
315	30	0.286	0.000	0.000	363	18	0.171	0.000	0.000
316	30	0.286	0.000	0.000	364	18	0.171	0.000	0.000
317	30	0.286	0.000	0.000	365	18	0.171	0.000	0.000
318	30	0.286	0.000	0.000	366	18	0.171	0.000	0.000
319	30	0.286	0.000	0.000	367	18	0.171	0.000	0.000
320	30	0.286	0.000	0.000	368	18	0.171	0.000	0.000
321	30	0.286	0.000	0.000	369	18	0.171	0.000	0.000
322	30	0.286	0.000	0.000	370	18	0.171	0.000	0.000
323	30	0.286	0.000	0.000	371	18	0.171	0.000	0.000
324	30	0.286	0.000	0.000	372	18	0.171	0.000	0.000
325	30	0.286	0.000	0.000	373	18	0.171	0.000	0.000
326	29	0.276	0.000	0.000	374	18	0.171	0.000	0.000

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
375	18	0.171	0.000	0.000	423	8	0.076	0.000	0.000
376	17	0.162	0.000	0.000	424	8	0.076	0.000	0.000
377	17	0.162	0.000	0.000	425	8	0.076	0.000	0.000
378	17	0.162	0.000	0.000	426	8	0.076	0.000	0.000
379	16	0.152	0.000	0.000	427	8	0.076	0.000	0.000
380	16	0.152	0.000	0.000	428	8	0.076	0.000	0.000
381	15	0.143	0.000	0.000	429	8	0.076	0.000	0.000
382	15	0.143	0.000	0.000	430	8	0.076	0.000	0.000
383	15	0.143	0.000	0.000	431	8	0.076	0.000	0.000
384	15	0.143	0.000	0.000	432	8	0.076	0.000	0.000
385	15	0.143	0.000	0.000	433	8	0.076	0.000	0.000
386	15	0.143	0.000	0.000	434	8	0.076	0.000	0.000
387	15	0.143	0.000	0.000	435	7	0.067	0.000	0.000
388	14	0.133	0.000	0.000	436	7	0.067	0.000	0.000
389	14	0.133	0.000	0.000	437	7	0.067	0.000	0.000
390	14	0.133	0.000	0.000	438	6	0.057	0.000	0.000
391	14	0.133	0.000	0.000	439	6	0.057	0.000	0.000
392	13	0.124	0.000	0.000	440	5	0.048	0.000	0.000
393	13	0.124	0.000	0.000	441	5	0.048	0.000	0.000
394	13	0.124	0.000	0.000	442	5	0.048	0.000	0.000
395	12	0.114	0.000	0.000	443	5	0.048	0.000	0.000
396	12	0.114	0.000	0.000	444	5	0.048	0.000	0.000
397	12	0.114	0.000	0.000	445	5	0.048	0.000	0.000
398	12	0.114	0.000	0.000	446	5	0.048	0.000	0.000
399	12	0.114	0.000	0.000	447	5	0.048	0.000	0.000
400	12	0.114	0.000	0.000	448	5	0.048	0.000	0.000
401	12	0.114	0.000	0.000	449	5	0.048	0.000	0.000
402	12	0.114	0.000	0.000	450	5	0.048	0.000	0.000
403	12	0.114	0.000	0.000	451	5	0.048	0.000	0.000
404	12	0.114	0.000	0.000	452	5	0.048	0.000	0.000
405	11	0.105	0.000	0.000	453	5	0.048	0.000	0.000
406	10	0.095	0.000	0.000	454	5	0.048	0.000	0.000
407	9	0.086	0.000	0.000	455	5	0.048	0.000	0.000
408	9	0.086	0.000	0.000	456	5	0.048	0.000	0.000
409	9	0.086	0.000	0.000	457	5	0.048	0.000	0.000
410	9	0.086	0.000	0.000	458	5	0.048	0.000	0.000
411	9	0.086	0.000	0.000	459	5	0.048	0.000	0.000
412	9	0.086	0.000	0.000	460	5	0.048	0.000	0.000
413	9	0.086	0.000	0.000	461	4	0.038	0.000	0.000
414	9	0.086	0.000	0.000	462	4	0.038	0.000	0.000
415	9	0.086	0.000	0.000	463	4	0.038	0.000	0.000
416	9	0.086	0.000	0.000	464	4	0.038	0.000	0.000
417	8	0.076	0.000	0.000	465	4	0.038	0.000	0.000
418	8	0.076	0.000	0.000	466	4	0.038	0.000	0.000
419	8	0.076	0.000	0.000	467	3	0.029	0.000	0.000
420	8	0.076	0.000	0.000	468	3	0.029	0.000	0.000
421	8	0.076	0.000	0.000	469	3	0.029	0.000	0.000
422	8	0.076	0.000	0.000	470	3	0.029	0.000	0.000

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
471	3	0.029	0.000	0.000
472	3	0.029	0.000	0.000
473	2	0.019	0.000	0.000
474	2	0.019	0.000	0.000
475	2	0.019	0.000	0.000
476	2	0.019	0.000	0.000
477	2	0.019	0.000	0.000
478	2	0.019	0.000	0.000
479	2	0.019	0.000	0.000
480	2	0.019	0.000	0.000
481	2	0.019	0.000	0.000
482	2	0.019	0.000	0.000
483	2	0.019	0.000	0.000
484	2	0.019	0.000	0.000
485	2	0.019	0.000	0.000
486	2	0.019	0.000	0.000
487	2	0.019	0.000	0.000
488	2	0.019	0.000	0.000
489	2	0.019	0.000	0.000
490	2	0.019	0.000	0.000
491	2	0.019	0.000	0.000
492	2	0.019	0.000	0.000
493	2	0.019	0.000	0.000
494	2	0.019	0.000	0.000
495	2	0.019	0.000	0.000
496	1	0.010	0.000	0.000
497	1	0.010	0.000	0.000
498	1	0.010	0.000	0.000
499	1	0.010	0.000	0.000
500	1	0.010	0.000	0.000
501	1	0.010	0.000	0.000
502	1	0.010	0.000	0.000
503	0	0.000	0.000	0.000

Ek Çizelge 4.2. *Chilocorus nigratus*'un *Aspidiotus nerii* üzerinde 26 °C ve % 60 orantılı nem koşullarında yaşam çizelgesi verileri

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
1	98	1.000	0.000	0.000	46	56	0.571	2.326	1.329
2	98	1.000	0.000	0.000	47	56	0.571	2.234	1.277
3	98	1.000	0.000	0.000	48	56	0.571	2.326	1.329
4	98	1.000	0.000	0.000	49	56	0.571	2.098	1.199
5	98	1.000	0.000	0.000	50	56	0.571	2.029	1.160
6	98	1.000	0.000	0.000	51	56	0.571	1.345	0.769
7	98	1.000	0.000	0.000	52	56	0.571	1.368	0.782
8	96	0.980	0.000	0.000	53	56	0.571	1.368	0.782
9	94	0.959	0.000	0.000	54	56	0.571	1.642	0.938
10	60	0.612	0.000	0.000	55	56	0.571	1.094	0.625
11	60	0.612	0.000	0.000	56	56	0.571	1.596	0.912
12	60	0.612	0.000	0.000	57	56	0.571	1.710	0.977
13	60	0.612	0.000	0.000	58	56	0.571	2.098	1.199
14	60	0.612	0.000	0.000	59	56	0.571	2.166	1.238
15	60	0.612	0.000	0.000	60	56	0.571	2.394	1.368
16	60	0.612	0.000	0.000	61	56	0.571	1.733	0.990
17	60	0.612	0.000	0.000	62	56	0.571	1.619	0.925
18	60	0.612	0.000	0.000	63	56	0.571	1.870	1.068
19	60	0.612	0.000	0.000	64	56	0.571	2.143	1.225
20	60	0.612	0.000	0.000	65	56	0.571	1.915	1.094
21	60	0.612	0.000	0.000	66	56	0.571	2.143	1.225
22	60	0.612	0.000	0.000	67	56	0.571	2.234	1.277
23	60	0.612	0.000	0.000	68	56	0.571	2.531	1.446
24	59	0.602	0.000	0.000	69	56	0.571	2.303	1.316
25	59	0.602	0.000	0.000	70	56	0.571	2.371	1.355
26	59	0.602	0.000	0.000	71	56	0.571	2.120	1.212
27	59	0.602	0.000	0.000	72	56	0.571	2.098	1.199
28	59	0.602	0.000	0.000	73	56	0.571	1.505	0.860
29	59	0.602	0.000	0.000	74	56	0.571	1.300	0.743
30	59	0.602	0.000	0.000	75	56	0.571	0.866	0.495
31	58	0.592	0.000	0.000	76	56	0.571	1.573	0.899
32	56	0.571	0.000	0.000	77	56	0.571	1.436	0.821
33	56	0.571	0.000	0.000	78	56	0.571	1.642	0.938
34	56	0.571	0.000	0.000	79	56	0.571	1.208	0.691
35	56	0.571	0.000	0.000	80	56	0.571	1.482	0.847
36	56	0.571	0.000	0.000	81	56	0.571	1.870	1.068
37	56	0.571	0.023	0.013	82	56	0.571	1.870	1.068
38	56	0.571	0.137	0.078	83	56	0.571	2.189	1.251
39	56	0.571	0.114	0.065	84	56	0.571	2.417	1.381
40	56	0.571	0.137	0.078	85	56	0.571	2.257	1.290
41	56	0.571	0.274	0.156	86	56	0.571	2.371	1.355
42	56	0.571	0.502	0.287	87	56	0.571	2.622	1.498
43	56	0.571	1.094	0.625	88	56	0.571	2.964	1.694
44	56	0.571	1.459	0.834	89	56	0.571	2.120	1.212
45	56	0.571	1.778	1.016	90	56	0.571	1.892	1.081

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
91	56	0.571	1.870	1.068	139	45	0.459	1.500	0.689
92	56	0.571	1.619	0.925	140	44	0.449	1.520	0.682
93	56	0.571	1.425	0.814	141	44	0.449	1.235	0.554
94	55	0.561	1.211	0.680	142	44	0.449	1.203	0.540
95	54	0.551	0.736	0.406	143	44	0.449	1.172	0.526
96	54	0.551	0.843	0.464	144	43	0.439	1.267	0.556
97	54	0.551	0.768	0.423	145	43	0.439	0.918	0.403
98	54	0.551	0.892	0.492	146	43	0.439	1.298	0.570
99	54	0.551	0.545	0.300	147	43	0.439	1.108	0.486
100	54	0.551	0.967	0.533	148	43	0.439	1.393	0.611
101	54	0.551	1.363	0.751	149	42	0.429	0.728	0.312
102	54	0.551	1.660	0.915	150	42	0.429	1.576	0.675
103	53	0.541	1.784	0.965	151	42	0.429	1.341	0.575
104	52	0.531	2.435	1.292	152	40	0.408	1.303	0.532
105	52	0.531	2.090	1.109	153	40	0.408	1.506	0.615
106	51	0.520	2.470	1.285	154	40	0.408	1.425	0.582
107	50	0.510	2.443	1.246	155	38	0.388	1.466	0.568
108	50	0.510	2.063	1.052	156	38	0.388	1.629	0.631
109	50	0.510	2.579	1.316	157	38	0.388	1.466	0.568
110	50	0.510	2.470	1.260	158	38	0.388	1.303	0.505
111	50	0.510	2.959	1.509	159	37	0.378	1.052	0.397
112	50	0.510	2.606	1.329	160	36	0.367	1.535	0.564
113	50	0.510	3.230	1.648	161	36	0.367	1.283	0.471
114	50	0.510	2.769	1.413	162	36	0.367	0.760	0.279
115	50	0.510	2.823	1.440	163	36	0.367	0.998	0.366
116	50	0.510	3.013	1.537	164	36	0.367	1.140	0.419
117	49	0.500	3.556	1.778	165	35	0.357	1.036	0.370
118	49	0.500	2.796	1.398	166	35	0.357	0.985	0.352
119	49	0.500	2.361	1.181	167	34	0.347	1.140	0.396
120	49	0.500	2.769	1.384	168	34	0.347	1.244	0.431
121	49	0.500	2.660	1.330	169	34	0.347	1.036	0.360
122	49	0.500	2.280	1.140	170	34	0.347	1.244	0.431
123	49	0.500	2.280	1.140	171	34	0.347	1.140	0.396
124	49	0.500	2.497	1.249	172	33	0.337	1.311	0.441
125	47	0.480	2.823	1.354	173	33	0.337	0.855	0.288
126	47	0.480	2.423	1.162	174	33	0.337	1.140	0.384
127	47	0.480	1.967	0.943	175	33	0.337	1.425	0.480
128	47	0.480	1.767	0.847	176	33	0.337	1.963	0.661
129	47	0.480	1.796	0.861	177	32	0.327	0.950	0.310
130	47	0.480	1.682	0.806	178	32	0.327	1.330	0.434
131	47	0.480	1.967	0.943	179	32	0.327	1.013	0.331
132	46	0.469	1.800	0.845	180	32	0.327	1.330	0.434
133	46	0.469	1.440	0.676	181	32	0.327	1.203	0.393
134	46	0.469	2.070	0.972	182	32	0.327	1.203	0.393
135	46	0.469	2.070	0.972	183	32	0.327	1.013	0.331
136	46	0.469	2.130	1.000	184	32	0.327	1.140	0.372
137	46	0.469	1.680	0.789	185	32	0.327	1.077	0.352
138	45	0.459	1.710	0.785	186	31	0.316	1.140	0.361

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
187	31	0.316	1.203	0.381	235	24	0.245	0.000	0.000
188	31	0.316	0.823	0.260	236	24	0.245	0.000	0.000
189	31	0.316	1.393	0.441	237	24	0.245	0.190	0.047
190	31	0.316	0.823	0.260	238	24	0.245	0.000	0.000
191	31	0.316	1.013	0.321	239	24	0.245	0.000	0.000
192	30	0.306	0.697	0.213	240	24	0.245	0.000	0.000
193	30	0.306	1.203	0.368	241	24	0.245	0.000	0.000
194	30	0.306	0.760	0.233	242	24	0.245	0.000	0.000
195	30	0.306	0.760	0.233	243	24	0.245	0.000	0.000
196	30	0.306	0.823	0.252	244	24	0.245	0.000	0.000
197	30	0.306	0.697	0.213	245	24	0.245	0.000	0.000
198	30	0.306	0.507	0.155	246	24	0.245	0.000	0.000
199	30	0.306	0.443	0.136	247	24	0.245	0.000	0.000
200	30	0.306	0.380	0.116	248	24	0.245	0.000	0.000
201	29	0.296	0.253	0.075	249	24	0.245	0.000	0.000
202	29	0.296	0.823	0.244	250	24	0.245	0.000	0.000
203	29	0.296	0.428	0.127	251	24	0.245	0.000	0.000
204	28	0.286	0.356	0.102	252	24	0.245	0.000	0.000
205	28	0.286	0.499	0.143	253	24	0.245	0.000	0.000
206	27	0.276	0.428	0.118	254	24	0.245	0.000	0.000
207	27	0.276	0.499	0.137	255	24	0.245	0.000	0.000
208	27	0.276	0.784	0.216	256	24	0.245	0.000	0.000
209	27	0.276	0.570	0.157	257	24	0.245	0.000	0.000
210	27	0.276	0.499	0.137	258	24	0.245	0.000	0.000
211	27	0.276	0.356	0.098	259	24	0.245	0.000	0.000
212	27	0.276	0.356	0.098	260	24	0.245	0.000	0.000
213	27	0.276	0.428	0.118	261	24	0.245	0.000	0.000
214	27	0.276	0.356	0.098	262	24	0.245	0.000	0.000
215	27	0.276	0.285	0.079	263	24	0.245	0.000	0.000
216	27	0.276	0.143	0.039	264	24	0.245	0.000	0.000
217	27	0.276	0.071	0.020	265	24	0.245	0.000	0.000
218	27	0.276	0.071	0.020	266	23	0.235	0.000	0.000
219	27	0.276	0.000	0.000	267	23	0.235	0.000	0.000
220	27	0.276	0.000	0.000	268	23	0.235	0.000	0.000
221	27	0.276	0.000	0.000	269	22	0.224	0.000	0.000
222	27	0.276	0.071	0.020	270	22	0.224	0.000	0.000
223	27	0.276	0.000	0.000	271	21	0.214	0.000	0.000
224	27	0.276	0.000	0.000	272	20	0.204	0.000	0.000
225	27	0.276	0.081	0.022	273	20	0.204	0.000	0.000
226	27	0.276	0.000	0.000	274	20	0.204	0.000	0.000
227	26	0.265	0.000	0.000	275	20	0.204	0.000	0.000
228	26	0.265	0.163	0.043	276	20	0.204	0.000	0.000
229	26	0.265	0.000	0.000	277	20	0.204	0.000	0.000
230	26	0.265	0.000	0.000	278	20	0.204	0.000	0.000
231	26	0.265	0.000	0.000	279	20	0.204	0.000	0.000
232	24	0.245	0.000	0.000	280	20	0.204	0.000	0.000
233	24	0.245	0.000	0.000	281	20	0.204	0.000	0.000
234	24	0.245	0.000	0.000	282	20	0.204	0.000	0.000

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
283	20	0.204	0.000	0.000	331	10	0.102	0.000	0.000
284	20	0.204	0.000	0.000	332	10	0.102	0.000	0.000
285	20	0.204	0.000	0.000	333	10	0.102	0.000	0.000
286	20	0.204	0.000	0.000	334	10	0.102	0.000	0.000
287	20	0.204	0.000	0.000	335	10	0.102	0.000	0.000
288	20	0.204	0.000	0.000	336	10	0.102	0.000	0.000
289	20	0.204	0.000	0.000	337	10	0.102	0.000	0.000
290	20	0.204	0.000	0.000	338	10	0.102	0.000	0.000
291	20	0.204	0.000	0.000	339	10	0.102	0.000	0.000
292	20	0.204	0.000	0.000	340	10	0.102	0.000	0.000
293	20	0.204	0.000	0.000	341	10	0.102	0.000	0.000
294	20	0.204	0.000	0.000	342	10	0.102	0.000	0.000
295	20	0.204	0.000	0.000	343	10	0.102	0.000	0.000
296	20	0.204	0.000	0.000	344	10	0.102	0.000	0.000
297	20	0.204	0.000	0.000	345	10	0.102	0.000	0.000
298	20	0.204	0.000	0.000	346	9	0.092	0.000	0.000
299	20	0.204	0.000	0.000	347	9	0.092	0.000	0.000
300	20	0.204	0.000	0.000	348	9	0.092	0.000	0.000
301	20	0.204	0.000	0.000	349	9	0.092	0.000	0.000
302	20	0.204	0.000	0.000	350	8	0.082	0.000	0.000
303	20	0.204	0.000	0.000	351	8	0.082	0.000	0.000
304	19	0.194	0.000	0.000	352	8	0.082	0.000	0.000
305	19	0.194	0.000	0.000	353	8	0.082	0.000	0.000
306	18	0.184	0.000	0.000	354	8	0.082	0.000	0.000
307	18	0.184	0.000	0.000	355	8	0.082	0.000	0.000
308	18	0.184	0.000	0.000	356	8	0.082	0.000	0.000
309	18	0.184	0.000	0.000	357	8	0.082	0.000	0.000
310	18	0.184	0.000	0.000	358	8	0.082	0.000	0.000
311	18	0.184	0.000	0.000	359	8	0.082	0.000	0.000
312	18	0.184	0.000	0.000	360	7	0.071	0.000	0.000
313	18	0.184	0.000	0.000	361	7	0.071	0.000	0.000
314	18	0.184	0.000	0.000	362	7	0.071	0.000	0.000
315	17	0.173	0.000	0.000	363	7	0.071	0.000	0.000
316	17	0.173	0.000	0.000	364	6	0.061	0.000	0.000
317	17	0.173	0.000	0.000	365	5	0.051	0.000	0.000
318	16	0.163	0.000	0.000	366	5	0.051	0.000	0.000
319	16	0.163	0.000	0.000	367	4	0.041	0.000	0.000
320	16	0.163	0.000	0.000	368	3	0.031	0.000	0.000
321	16	0.163	0.000	0.000	369	2	0.020	0.000	0.000
322	16	0.163	0.000	0.000	370	1	0.010	0.000	0.000
323	15	0.153	0.000	0.000	371	1	0.010	0.000	0.000
324	14	0.143	0.000	0.000	372	1	0.010	0.000	0.000
325	14	0.143	0.000	0.000	373	1	0.010	0.000	0.000
326	13	0.133	0.000	0.000	374	1	0.010	0.000	0.000
327	13	0.133	0.000	0.000	375	1	0.010	0.000	0.000
328	11	0.112	0.000	0.000	376	0	0.000	0.000	0.000
329	11	0.112	0.000	0.000					
330	10	0.102	0.000	0.000					

Ek Çizelge 4.3. *Chilocorus nigratus*'un *Aspidiotus nerii* üzerinde 30 °C ve % 60 orantılı nem koşullarında yaşam çizelgesi verileri

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
1	103	1.000	0.000	0.000	46	63	0.612	2.248	1.375
2	103	1.000	0.000	0.000	47	63	0.612	1.627	0.995
3	103	1.000	0.000	0.000	48	63	0.612	2.412	1.476
4	103	1.000	0.000	0.000	49	63	0.612	2.138	1.308
5	103	1.000	0.000	0.000	50	63	0.612	2.358	1.442
6	103	1.000	0.000	0.000	51	63	0.612	2.486	1.520
7	103	1.000	0.000	0.000	52	63	0.612	2.412	1.476
8	73	0.709	0.000	0.000	53	63	0.612	2.412	1.476
9	69	0.670	0.000	0.000	54	63	0.612	2.668	1.632
10	69	0.670	0.000	0.000	55	63	0.612	2.358	1.442
11	69	0.670	0.000	0.000	56	63	0.612	2.211	1.353
12	68	0.660	0.000	0.000	57	63	0.612	1.571	0.961
13	68	0.660	0.000	0.000	58	63	0.612	1.874	1.146
14	67	0.650	0.000	0.000	59	62	0.602	1.211	0.729
15	66	0.641	0.000	0.000	60	62	0.602	0.928	0.558
16	66	0.641	0.000	0.000	61	62	0.602	1.268	0.763
17	66	0.641	0.000	0.000	62	62	0.602	1.079	0.649
18	66	0.641	0.000	0.000	63	62	0.602	1.476	0.889
19	66	0.641	0.000	0.000	64	62	0.602	1.723	1.037
20	65	0.631	0.000	0.000	65	62	0.602	2.158	1.299
21	65	0.631	0.000	0.000	66	62	0.602	2.218	1.335
22	65	0.631	0.000	0.000	67	62	0.602	1.767	1.063
23	65	0.631	0.000	0.000	68	61	0.592	2.238	1.325
24	65	0.631	0.000	0.000	69	61	0.592	2.002	1.186
25	65	0.631	0.000	0.000	70	61	0.592	1.786	1.058
26	65	0.631	0.000	0.000	71	61	0.592	2.081	1.232
27	65	0.631	0.000	0.000	72	60	0.583	1.884	1.098
28	65	0.631	0.000	0.000	73	60	0.583	1.773	1.033
29	64	0.621	0.000	0.000	74	60	0.583	2.283	1.330
30	64	0.621	0.000	0.000	75	60	0.583	1.896	1.104
31	64	0.621	0.000	0.000	76	60	0.583	1.937	1.128
32	63	0.612	0.000	0.000	77	60	0.583	1.875	1.092
33	63	0.612	0.000	0.000	78	60	0.583	1.488	0.867
34	63	0.612	0.000	0.000	79	60	0.583	0.836	0.487
35	63	0.612	0.000	0.000	80	59	0.573	0.551	0.316
36	63	0.612	0.037	0.022	81	59	0.573	0.509	0.291
37	63	0.612	0.018	0.011	82	58	0.563	0.678	0.382
38	63	0.612	0.073	0.045	83	58	0.563	0.678	0.382
39	63	0.612	0.219	0.134	84	57	0.553	0.594	0.328
40	63	0.612	0.384	0.235	85	55	0.534	0.795	0.425
41	63	0.612	0.877	0.537	86	53	0.515	1.060	0.545
42	63	0.612	1.773	1.084	87	52	0.505	1.267	0.640
43	63	0.612	1.882	1.151	88	52	0.505	2.143	1.082
44	63	0.612	2.193	1.341	89	50	0.485	2.420	1.175
45	63	0.612	2.138	1.308	90	50	0.485	1.913	0.928

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
91	49	0.476	2.505	1.192	139	23	0.223	0.606	0.135
92	49	0.476	2.602	1.238	140	23	0.223	0.757	0.169
93	49	0.476	1.807	0.860	141	23	0.223	0.353	0.079
94	49	0.476	2.347	1.117	142	22	0.214	0.353	0.075
95	49	0.476	1.817	0.864	143	22	0.214	0.442	0.094
96	47	0.456	2.019	0.921	144	21	0.204	0.353	0.072
97	46	0.447	2.014	0.899	145	21	0.204	0.212	0.043
98	44	0.427	2.200	0.940	146	20	0.194	0.318	0.062
99	43	0.417	1.813	0.757	147	19	0.184	0.398	0.073
100	42	0.408	2.532	1.033	148	19	0.184	0.398	0.073
101	42	0.408	2.525	1.030	149	19	0.184	0.530	0.098
102	42	0.408	1.715	0.699	150	19	0.184	0.265	0.049
103	41	0.398	2.868	1.142	151	19	0.184	0.265	0.049
104	41	0.398	2.385	0.949	152	19	0.184	0.265	0.049
105	39	0.379	2.650	1.003	153	19	0.184	0.530	0.098
106	38	0.369	2.473	0.912	154	19	0.184	0.353	0.065
107	38	0.369	2.297	0.847	155	18	0.175	0.353	0.062
108	38	0.369	1.873	0.691	156	18	0.175	0.530	0.093
109	38	0.369	1.625	0.600	157	18	0.175	0.000	0.000
110	38	0.369	1.439	0.531	158	17	0.165	0.000	0.000
111	37	0.359	1.672	0.600	159	17	0.165	0.000	0.000
112	37	0.359	1.142	0.410	160	17	0.165	0.000	0.000
113	36	0.350	1.508	0.527	161	16	0.155	0.000	0.000
114	36	0.350	1.281	0.448	162	16	0.155	0.000	0.000
115	35	0.340	0.964	0.327	163	16	0.155	0.000	0.000
116	35	0.340	1.927	0.655	164	16	0.155	0.000	0.000
117	35	0.340	1.445	0.491	165	16	0.155	0.000	0.000
118	34	0.330	1.638	0.541	166	16	0.155	0.000	0.000
119	33	0.320	1.686	0.540	167	16	0.155	0.000	0.000
120	33	0.320	1.397	0.448	168	15	0.146	0.000	0.000
121	33	0.320	1.253	0.401	169	15	0.146	0.000	0.000
122	33	0.320	1.349	0.432	170	14	0.136	0.000	0.000
123	32	0.311	1.007	0.313	171	14	0.136	0.000	0.000
124	31	0.301	1.855	0.558	172	11	0.107	0.000	0.000
125	31	0.301	1.219	0.367	173	10	0.097	0.000	0.000
126	30	0.291	1.219	0.355	174	9	0.087	0.000	0.000
127	30	0.291	1.219	0.355	175	9	0.087	0.000	0.000
128	30	0.291	1.219	0.355	176	9	0.087	0.000	0.000
129	30	0.291	1.325	0.386	177	7	0.068	0.000	0.000
130	29	0.282	1.325	0.373	178	5	0.049	0.000	0.000
131	28	0.272	1.531	0.416	179	5	0.049	0.000	0.000
132	28	0.272	1.590	0.432	180	5	0.049	0.000	0.000
133	25	0.243	1.723	0.418	181	5	0.049	0.000	0.000
134	24	0.233	0.994	0.232	182	5	0.049	0.000	0.000
135	24	0.233	1.126	0.262	183	5	0.049	0.000	0.000
136	24	0.233	0.928	0.216	184	5	0.049	0.000	0.000
137	24	0.233	1.060	0.247	185	5	0.049	0.000	0.000
138	24	0.233	0.530	0.123	186	4	0.039	0.000	0.000

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
187	4	0.039	0.000	0.000	235	1	0.010	0.000	0.000
188	4	0.039	0.000	0.000	236	1	0.010	0.000	0.000
189	4	0.039	0.000	0.000	237	1	0.010	0.000	0.000
190	4	0.039	0.000	0.000	238	1	0.010	0.000	0.000
191	4	0.039	0.000	0.000	239	1	0.010	0.000	0.000
192	4	0.039	0.000	0.000	240	1	0.010	0.000	0.000
193	4	0.039	0.000	0.000	241	1	0.010	0.000	0.000
194	4	0.039	0.000	0.000	242	1	0.010	0.000	0.000
195	4	0.039	0.000	0.000	243	1	0.010	0.000	0.000
196	4	0.039	0.000	0.000	244	1	0.010	0.000	0.000
197	4	0.039	0.000	0.000	245	1	0.010	0.000	0.000
198	4	0.039	0.000	0.000	245	1	0.010	0.000	0.000
199	4	0.039	0.000	0.000	245	1	0.010	0.000	0.000
200	4	0.039	0.000	0.000	245	1	0.010	0.000	0.000
201	3	0.029	0.000	0.000	245	1	0.010	0.000	0.000
202	3	0.029	0.000	0.000	245	1	0.010	0.000	0.000
203	3	0.029	0.000	0.000					
204	3	0.029	0.000	0.000					
205	3	0.029	0.000	0.000					
206	3	0.029	0.000	0.000					
207	3	0.029	0.000	0.000					
208	3	0.029	0.000	0.000					
209	3	0.029	0.000	0.000					
210	3	0.029	0.000	0.000					
211	3	0.029	0.000	0.000					
212	3	0.029	0.000	0.000					
213	3	0.029	0.000	0.000					
214	3	0.029	0.000	0.000					
215	3	0.029	0.000	0.000					
216	3	0.029	0.000	0.000					
217	3	0.029	0.000	0.000					
218	3	0.029	0.000	0.000					
219	3	0.029	0.000	0.000					
220	3	0.029	0.000	0.000					
221	3	0.029	0.000	0.000					
222	3	0.029	0.000	0.000					
223	3	0.029	0.000	0.000					
224	3	0.029	0.000	0.000					
225	3	0.029	0.000	0.000					
226	3	0.029	0.000	0.000					
227	3	0.029	0.000	0.000					
228	3	0.029	0.000	0.000					
229	3	0.029	0.000	0.000					
230	3	0.029	0.000	0.000					
231	3	0.029	0.000	0.000					
232	3	0.029	0.000	0.000					
233	2	0.019	0.000	0.000					
234	2	0.019	0.000	0.000					

Ek Çizelge 4.4. *Chilocorus nigritus*'un *Aspidiotus nerii* üzerinde 20-32 °C ve % 60 orantılı nem koşullarında yaşam çizelgesi verileri

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
1	109	1.000	0.000	0.000	46	76	0.697	0.169	0.118
2	109	1.000	0.000	0.000	47	76	0.697	0.217	0.151
3	109	1.000	0.000	0.000	48	76	0.697	0.145	0.101
4	109	1.000	0.000	0.000	49	76	0.697	0.289	0.202
5	109	1.000	0.000	0.000	50	76	0.697	0.458	0.319
6	109	1.000	0.000	0.000	51	76	0.697	0.867	0.605
7	109	1.000	0.000	0.000	52	76	0.697	0.988	0.689
8	82	0.752	0.000	0.000	53	76	0.697	1.373	0.957
9	81	0.743	0.000	0.000	54	76	0.697	1.494	1.041
10	81	0.743	0.000	0.000	55	76	0.697	1.710	1.193
11	81	0.743	0.000	0.000	56	76	0.697	1.807	1.260
12	81	0.743	0.000	0.000	57	76	0.697	1.855	1.293
13	81	0.743	0.000	0.000	58	76	0.697	1.686	1.176
14	80	0.734	0.000	0.000	59	76	0.697	1.879	1.310
15	80	0.734	0.000	0.000	60	76	0.697	2.144	1.495
16	80	0.734	0.000	0.000	61	76	0.697	2.048	1.428
17	80	0.734	0.000	0.000	62	76	0.697	2.168	1.512
18	80	0.734	0.000	0.000	63	76	0.697	2.096	1.461
19	80	0.734	0.000	0.000	64	76	0.697	2.265	1.579
20	80	0.734	0.000	0.000	65	76	0.697	1.975	1.377
21	80	0.734	0.000	0.000	66	76	0.697	2.144	1.495
22	80	0.734	0.000	0.000	67	76	0.697	1.566	1.092
23	80	0.734	0.000	0.000	68	76	0.697	1.903	1.327
24	80	0.734	0.000	0.000	69	76	0.697	1.879	1.310
25	80	0.734	0.000	0.000	70	76	0.697	1.951	1.361
26	78	0.716	0.000	0.000	71	76	0.697	1.855	1.293
27	78	0.716	0.000	0.000	72	76	0.697	2.072	1.445
28	78	0.716	0.000	0.000	73	75	0.688	1.759	1.210
29	78	0.716	0.000	0.000	74	75	0.688	1.735	1.193
30	78	0.716	0.000	0.000	75	75	0.688	1.590	1.094
31	78	0.716	0.000	0.000	76	74	0.679	1.638	1.112
32	78	0.716	0.000	0.000	77	74	0.679	1.494	1.014
33	78	0.716	0.000	0.000	78	74	0.679	2.120	1.439
34	78	0.716	0.000	0.000	79	74	0.679	1.494	1.014
35	78	0.716	0.000	0.000	80	74	0.679	1.759	1.194
36	78	0.716	0.000	0.000	81	74	0.679	1.590	1.079
37	78	0.716	0.000	0.000	82	74	0.679	1.470	0.998
38	78	0.716	0.000	0.000	83	74	0.679	1.735	1.178
39	78	0.716	0.000	0.000	84	73	0.670	1.566	1.049
40	78	0.716	0.000	0.000	85	73	0.670	1.494	1.000
41	77	0.706	0.000	0.000	86	73	0.670	1.445	0.968
42	77	0.706	0.000	0.000	87	73	0.670	1.759	1.178
43	77	0.706	0.110	0.078	88	73	0.670	1.542	1.033
44	76	0.697	0.046	0.032	89	73	0.670	1.759	1.178
45	76	0.697	0.072	0.050	90	73	0.670	1.662	1.113

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
91	73	0.670	1.686	1.129	139	65	0.596	1.119	0.667
92	73	0.670	1.855	1.242	140	64	0.587	1.091	0.641
93	73	0.670	1.927	1.291	141	64	0.587	1.259	0.739
94	72	0.661	2.192	1.448	142	64	0.587	1.226	0.720
95	72	0.661	2.096	1.384	143	64	0.587	1.458	0.856
96	71	0.651	2.240	1.459	144	64	0.587	1.524	0.895
97	71	0.651	2.096	1.365	145	64	0.587	1.491	0.875
98	71	0.651	1.927	1.255	146	64	0.587	1.159	0.681
99	71	0.651	1.879	1.224	147	64	0.587	1.458	0.856
100	71	0.651	1.413	0.921	148	64	0.587	1.292	0.759
101	71	0.651	1.817	1.184	149	64	0.587	1.623	0.953
102	71	0.651	1.767	1.151	150	64	0.587	1.060	0.622
103	71	0.651	1.565	1.019	151	64	0.587	0.961	0.564
104	70	0.642	1.186	0.762	152	64	0.587	0.563	0.331
105	70	0.642	1.237	0.794	153	63	0.578	0.961	0.555
106	70	0.642	1.085	0.697	154	62	0.569	1.166	0.663
107	70	0.642	1.085	0.697	155	62	0.569	1.166	0.663
108	69	0.633	0.954	0.604	156	61	0.560	0.919	0.514
109	68	0.624	0.822	0.512	157	60	0.550	0.777	0.428
110	68	0.624	0.928	0.579	158	59	0.541	1.095	0.593
111	68	0.624	1.087	0.678	159	59	0.541	0.989	0.536
112	68	0.624	1.140	0.711	160	59	0.541	1.025	0.555
113	68	0.624	1.060	0.661	161	59	0.541	0.954	0.516
114	68	0.624	0.981	0.612	162	59	0.541	1.767	0.956
115	68	0.624	1.246	0.777	163	57	0.523	1.095	0.573
116	68	0.624	1.060	0.661	164	57	0.523	1.022	0.535
117	68	0.624	1.166	0.727	165	57	0.523	1.287	0.673
118	68	0.624	1.166	0.727	166	57	0.523	0.946	0.495
119	68	0.624	1.246	0.777	167	57	0.523	1.249	0.653
120	68	0.624	1.299	0.810	168	57	0.523	0.946	0.495
121	68	0.624	1.219	0.760	169	57	0.523	1.174	0.614
122	67	0.615	0.948	0.583	170	57	0.523	1.060	0.554
123	67	0.615	1.144	0.703	171	57	0.523	1.363	0.713
124	67	0.615	1.004	0.617	172	57	0.523	1.325	0.693
125	67	0.615	1.255	0.772	173	56	0.514	0.984	0.506
126	67	0.615	1.255	0.772	174	56	0.514	1.174	0.603
127	67	0.615	0.921	0.566	175	55	0.505	0.652	0.329
128	67	0.615	1.199	0.737	176	54	0.495	0.856	0.424
129	67	0.615	1.227	0.754	177	54	0.495	0.612	0.303
130	67	0.615	1.590	0.977	178	54	0.495	0.693	0.343
131	66	0.606	1.311	0.794	179	54	0.495	0.489	0.242
132	66	0.606	1.001	0.606	180	54	0.495	0.571	0.283
133	66	0.606	1.296	0.784	181	54	0.495	0.489	0.242
134	66	0.606	1.207	0.731	182	52	0.477	0.408	0.194
135	66	0.606	1.207	0.731	183	52	0.477	0.530	0.253
136	66	0.606	0.736	0.446	184	50	0.459	0.530	0.243
137	66	0.606	1.296	0.784	185	50	0.459	0.245	0.112
138	66	0.606	1.413	0.856	186	50	0.459	0.408	0.187

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
187	50	0.459	0.367	0.168	235	33	0.303	0.000	0.000
188	50	0.459	0.448	0.206	236	33	0.303	0.795	0.241
189	50	0.459	0.285	0.131	237	33	0.303	0.530	0.160
190	50	0.459	1.142	0.524	238	33	0.303	0.795	0.241
191	49	0.450	0.775	0.348	239	33	0.303	0.795	0.241
192	49	0.450	0.663	0.298	240	33	0.303	0.530	0.160
193	48	0.440	0.530	0.233	241	33	0.303	1.325	0.401
194	48	0.440	0.434	0.191	242	33	0.303	0.530	0.160
195	48	0.440	0.241	0.106	243	33	0.303	0.795	0.241
196	48	0.440	0.771	0.339	244	33	0.303	1.590	0.481
197	47	0.431	0.578	0.249	245	33	0.303	1.325	0.401
198	47	0.431	0.626	0.270	246	33	0.303	0.795	0.241
199	47	0.431	0.424	0.183	247	32	0.294	1.325	0.389
200	47	0.431	0.318	0.137	248	31	0.284	0.000	0.000
201	47	0.431	0.212	0.091	249	31	0.284	0.000	0.000
202	46	0.422	0.742	0.313	250	31	0.284	0.000	0.000
203	46	0.422	0.795	0.336	251	31	0.284	0.000	0.000
204	45	0.413	0.477	0.197	252	31	0.284	0.000	0.000
205	44	0.404	0.530	0.214	253	31	0.284	0.530	0.151
206	43	0.394	0.053	0.021	254	31	0.284	0.000	0.000
207	43	0.394	0.118	0.046	255	31	0.284	0.000	0.000
208	42	0.385	0.177	0.068	256	31	0.284	0.000	0.000
209	42	0.385	0.000	0.000	257	31	0.284	0.000	0.000
210	41	0.376	0.133	0.050	258	31	0.284	0.000	0.000
211	41	0.376	0.000	0.000	259	31	0.284	0.000	0.000
212	41	0.376	0.076	0.028	260	31	0.284	0.000	0.000
213	41	0.376	0.151	0.057	261	31	0.284	0.000	0.000
214	39	0.358	0.151	0.054	262	31	0.284	0.000	0.000
215	39	0.358	0.000	0.000	263	31	0.284	0.000	0.000
216	39	0.358	0.000	0.000	264	31	0.284	0.000	0.000
217	39	0.358	0.265	0.095	265	31	0.284	0.000	0.000
218	39	0.358	0.000	0.000	266	31	0.284	0.000	0.000
219	39	0.358	0.000	0.000	267	31	0.284	0.000	0.000
220	39	0.358	0.000	0.000	268	31	0.284	0.000	0.000
221	37	0.339	0.088	0.030	269	31	0.284	0.000	0.000
222	37	0.339	0.000	0.000	270	31	0.284	0.000	0.000
223	37	0.339	0.530	0.180	271	31	0.284	0.000	0.000
224	37	0.339	0.265	0.090	272	31	0.284	0.000	0.000
225	36	0.330	0.133	0.044	273	31	0.284	0.000	0.000
226	36	0.330	0.398	0.131	274	31	0.284	0.000	0.000
227	36	0.330	0.000	0.000	275	30	0.275	0.000	0.000
228	36	0.330	0.000	0.000	276	30	0.275	0.000	0.000
229	36	0.330	0.000	0.000	277	30	0.275	0.000	0.000
230	36	0.330	0.000	0.000	278	30	0.275	0.000	0.000
231	36	0.330	0.000	0.000	279	30	0.275	0.000	0.000
232	35	0.321	0.000	0.000	280	30	0.275	0.000	0.000
233	34	0.312	0.353	0.110	281	30	0.275	0.000	0.000
234	33	0.303	0.000	0.000	282	30	0.275	0.000	0.000

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
283	30	0.275	0.000	0.000	331	8	0.073	0.000	0.000
284	29	0.266	0.000	0.000	332	8	0.073	0.000	0.000
285	29	0.266	0.000	0.000	333	7	0.064	0.000	0.000
286	29	0.266	0.000	0.000	334	7	0.064	0.000	0.000
287	29	0.266	0.000	0.000	335	7	0.064	0.000	0.000
288	29	0.266	0.000	0.000	336	7	0.064	0.000	0.000
289	29	0.266	0.000	0.000	337	7	0.064	0.000	0.000
290	29	0.266	0.000	0.000	338	7	0.064	0.000	0.000
291	29	0.266	0.000	0.000	339	7	0.064	0.000	0.000
292	28	0.257	0.000	0.000	340	7	0.064	0.000	0.000
293	26	0.239	0.000	0.000	341	7	0.064	0.000	0.000
294	26	0.239	0.000	0.000	342	7	0.064	0.000	0.000
295	26	0.239	0.000	0.000	343	6	0.055	0.000	0.000
296	26	0.239	0.000	0.000	344	6	0.055	0.000	0.000
297	26	0.239	0.000	0.000	345	6	0.055	0.000	0.000
298	26	0.239	0.000	0.000	346	6	0.055	0.000	0.000
299	26	0.239	0.000	0.000	347	6	0.055	0.000	0.000
300	25	0.229	0.000	0.000	348	6	0.055	0.000	0.000
301	25	0.229	0.000	0.000	349	6	0.055	0.000	0.000
302	24	0.220	0.000	0.000	350	5	0.046	0.000	0.000
303	23	0.211	0.000	0.000	351	5	0.046	0.000	0.000
304	23	0.211	0.000	0.000	352	5	0.046	0.000	0.000
305	23	0.211	0.000	0.000	353	5	0.046	0.000	0.000
306	22	0.202	0.000	0.000	354	5	0.046	0.000	0.000
307	22	0.202	0.000	0.000	355	5	0.046	0.000	0.000
308	21	0.193	0.000	0.000	356	5	0.046	0.000	0.000
309	20	0.183	0.000	0.000	357	3	0.028	0.000	0.000
310	18	0.165	0.000	0.000	358	2	0.018	0.000	0.000
311	18	0.165	0.000	0.000	359	2	0.018	0.000	0.000
312	17	0.156	0.000	0.000	360	2	0.018	0.000	0.000
313	14	0.128	0.000	0.000	361	2	0.018	0.000	0.000
314	14	0.128	0.000	0.000	362	2	0.018	0.000	0.000
315	13	0.119	0.000	0.000	363	2	0.018	0.000	0.000
316	12	0.110	0.000	0.000	364	2	0.018	0.000	0.000
317	12	0.110	0.000	0.000	365	2	0.018	0.000	0.000
318	12	0.110	0.000	0.000	366	1	0.009	0.000	0.000
319	12	0.110	0.000	0.000	367	1	0.009	0.000	0.000
320	12	0.110	0.000	0.000	368	1	0.009	0.000	0.000
321	12	0.110	0.000	0.000	369	1	0.009	0.000	0.000
322	12	0.110	0.000	0.000	370	1	0.009	0.000	0.000
323	11	0.101	0.000	0.000	371	1	0.009	0.000	0.000
324	10	0.092	0.000	0.000	372	1	0.009	0.000	0.000
325	10	0.092	0.000	0.000	373	1	0.009	0.000	0.000
326	10	0.092	0.000	0.000	374	0	0.000	0.000	0.000
327	9	0.083	0.000	0.000					
328	9	0.083	0.000	0.000					
329	8	0.073	0.000	0.000					
330	8	0.073	0.000	0.000					

Ek Çizelge 4.5. *Chilocorus nigratus*'un *Aspidiotus nerii* üzerinde 26 °C ve % 40 orantılı nem koşullarında yaşam çizelgesi verileri

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
1	101	1.000	0.000	0.000	46	55	0.545	4.174	2.273
2	101	1.000	0.000	0.000	47	55	0.545	4.511	2.457
3	101	1.000	0.000	0.000	48	55	0.545	3.681	2.005
4	101	1.000	0.000	0.000	49	55	0.545	4.226	2.301
5	101	1.000	0.000	0.000	50	55	0.545	4.356	2.372
6	101	1.000	0.000	0.000	51	55	0.545	4.926	2.682
7	101	1.000	0.000	0.000	52	55	0.545	3.578	1.948
8	68	0.673	0.000	0.000	53	55	0.545	3.823	2.082
9	68	0.673	0.000	0.000	54	55	0.545	4.146	2.258
10	68	0.673	0.000	0.000	55	54	0.535	3.769	2.015
11	68	0.673	0.000	0.000	56	54	0.535	3.850	2.058
12	68	0.673	0.000	0.000	57	54	0.535	3.662	1.958
13	68	0.673	0.000	0.000	58	54	0.535	4.146	2.217
14	66	0.653	0.000	0.000	59	54	0.535	4.577	2.447
15	66	0.653	0.000	0.000	60	54	0.535	4.065	2.174
16	66	0.653	0.000	0.000	61	54	0.535	4.846	2.591
17	64	0.634	0.000	0.000	62	54	0.535	4.577	2.447
18	64	0.634	0.000	0.000	63	54	0.535	3.796	2.030
19	64	0.634	0.000	0.000	64	54	0.535	4.415	2.361
20	64	0.634	0.000	0.000	65	54	0.535	3.635	1.943
21	62	0.614	0.000	0.000	66	54	0.535	4.119	2.202
22	60	0.594	0.000	0.000	67	54	0.535	3.527	1.886
23	59	0.584	0.000	0.000	68	54	0.535	3.177	1.699
24	58	0.574	0.000	0.000	69	54	0.535	3.742	2.001
25	57	0.564	0.000	0.000	70	54	0.535	2.719	1.454
26	57	0.564	0.000	0.000	71	54	0.535	3.769	2.015
27	57	0.564	0.000	0.000	72	54	0.535	3.231	1.727
28	57	0.564	0.000	0.000	73	54	0.535	3.581	1.914
29	57	0.564	0.000	0.000	74	54	0.535	3.150	1.684
30	57	0.564	0.000	0.000	75	54	0.535	3.177	1.699
31	57	0.564	0.000	0.000	76	54	0.535	4.173	2.231
32	57	0.564	0.000	0.000	77	54	0.535	4.362	2.332
33	57	0.564	0.000	0.000	78	54	0.535	5.236	2.799
34	57	0.564	0.000	0.000	79	54	0.535	4.592	2.455
35	57	0.564	0.000	0.000	80	53	0.525	5.152	2.704
36	57	0.564	0.000	0.000	81	53	0.525	3.976	2.086
37	57	0.564	0.000	0.000	82	53	0.525	5.152	2.704
38	57	0.564	0.000	0.000	83	53	0.525	4.312	2.263
39	57	0.564	0.225	0.127	84	53	0.525	3.556	1.866
40	56	0.554	0.675	0.374	85	53	0.525	4.396	2.307
41	56	0.554	1.300	0.721	86	53	0.525	3.850	2.020
42	56	0.554	1.700	0.943	87	53	0.525	3.792	1.990
43	56	0.554	2.025	1.123	88	52	0.515	2.858	1.472
44	56	0.554	4.070	2.257	89	52	0.515	3.908	2.012
45	56	0.554	3.811	2.113	90	52	0.515	3.004	1.547

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
91	52	0.515	4.754	2.448	139	41	0.406	1.900	0.771
92	52	0.515	3.383	1.742	140	40	0.396	1.400	0.554
93	52	0.515	3.879	1.997	141	40	0.396	1.283	0.508
94	52	0.515	3.208	1.652	142	40	0.396	2.625	1.040
95	52	0.515	3.442	1.772	143	39	0.386	1.342	0.518
96	52	0.515	3.879	1.997	144	39	0.386	1.633	0.631
97	52	0.515	4.142	2.132	145	39	0.386	1.517	0.586
98	52	0.515	4.113	2.117	146	39	0.386	1.633	0.631
99	52	0.515	3.558	1.832	147	39	0.386	0.933	0.360
100	52	0.515	3.354	1.727	148	39	0.386	2.042	0.788
101	52	0.515	2.800	1.442	149	39	0.386	1.633	0.631
102	52	0.515	2.683	1.382	150	39	0.386	1.575	0.608
103	51	0.505	2.861	1.445	151	39	0.386	1.540	0.595
104	51	0.505	3.835	1.936	152	38	0.376	1.330	0.500
105	51	0.505	2.343	1.183	153	37	0.366	1.470	0.539
106	51	0.505	3.622	1.829	154	36	0.356	1.400	0.499
107	51	0.505	2.435	1.229	155	36	0.356	0.770	0.274
108	51	0.505	2.222	1.122	156	36	0.356	0.350	0.125
109	51	0.505	3.561	1.798	157	36	0.356	1.190	0.424
110	51	0.505	1.674	0.845	158	36	0.356	0.770	0.274
111	51	0.505	2.009	1.014	159	36	0.356	0.630	0.225
112	51	0.505	1.430	0.722	160	36	0.356	0.560	0.200
113	51	0.505	2.283	1.153	161	36	0.356	0.770	0.274
114	50	0.495	1.432	0.709	162	36	0.356	0.840	0.299
115	50	0.495	1.432	0.709	163	36	0.356	0.210	0.075
116	50	0.495	1.033	0.512	164	36	0.356	0.630	0.225
117	49	0.485	1.733	0.841	165	36	0.356	0.210	0.075
118	49	0.485	2.100	1.019	166	36	0.356	0.770	0.274
119	48	0.475	1.953	0.928	167	36	0.356	0.420	0.150
120	48	0.475	2.468	1.173	168	36	0.356	0.490	0.175
121	48	0.475	3.021	1.436	169	36	0.356	0.350	0.125
122	48	0.475	2.616	1.243	170	36	0.356	0.933	0.333
123	47	0.465	2.726	1.269	171	35	0.347	0.175	0.061
124	47	0.465	2.528	1.176	172	35	0.347	1.050	0.364
125	46	0.455	2.722	1.240	173	35	0.347	0.263	0.091
126	46	0.455	2.139	0.974	174	34	0.337	0.350	0.118
127	46	0.455	1.867	0.850	175	34	0.337	0.263	0.088
128	46	0.455	2.217	1.010	176	34	0.337	0.525	0.177
129	46	0.455	1.361	0.620	177	34	0.337	0.963	0.324
130	46	0.455	1.283	0.584	178	34	0.337	0.700	0.236
131	45	0.446	2.306	1.027	179	34	0.337	0.613	0.206
132	45	0.446	2.100	0.936	180	34	0.337	0.700	0.236
133	45	0.446	2.147	0.956	181	34	0.337	0.438	0.147
134	44	0.436	2.240	0.976	182	33	0.327	0.500	0.163
135	44	0.436	2.007	0.874	183	33	0.327	0.200	0.065
136	44	0.436	1.447	0.630	184	33	0.327	0.300	0.098
137	43	0.426	2.380	1.013	185	33	0.327	0.200	0.065
138	42	0.416	2.400	0.998	186	33	0.327	0.200	0.065

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
187	32	0.317	0.400	0.127	235	27	0.267	0.000	0.000
188	32	0.317	0.100	0.032	236	27	0.267	0.000	0.000
189	32	0.317	0.000	0.000	237	27	0.267	0.000	0.000
190	32	0.317	0.000	0.000	238	27	0.267	0.000	0.000
191	31	0.307	0.000	0.000	239	27	0.267	0.000	0.000
192	31	0.307	0.000	0.000	240	27	0.267	0.000	0.000
193	31	0.307	0.000	0.000	241	27	0.267	0.000	0.000
194	31	0.307	0.000	0.000	242	27	0.267	0.000	0.000
195	31	0.307	0.000	0.000	243	26	0.257	0.000	0.000
196	31	0.307	0.000	0.000	244	26	0.257	0.000	0.000
197	31	0.307	0.000	0.000	245	26	0.257	0.000	0.000
198	31	0.307	0.000	0.000	246	26	0.257	0.000	0.000
199	31	0.307	0.000	0.000	247	26	0.257	0.000	0.000
200	31	0.307	0.000	0.000	248	26	0.257	0.000	0.000
201	31	0.307	0.000	0.000	249	26	0.257	0.000	0.000
202	31	0.307	0.000	0.000	250	26	0.257	0.000	0.000
203	31	0.307	0.000	0.000	251	26	0.257	0.000	0.000
204	31	0.307	0.000	0.000	252	26	0.257	0.000	0.000
205	31	0.307	0.000	0.000	253	26	0.257	0.000	0.000
206	31	0.307	0.000	0.000	254	26	0.257	0.000	0.000
207	31	0.307	0.000	0.000	255	26	0.257	0.000	0.000
208	31	0.307	0.000	0.000	256	26	0.257	0.000	0.000
209	30	0.297	0.000	0.000	257	26	0.257	0.000	0.000
210	30	0.297	0.000	0.000	258	26	0.257	0.000	0.000
211	30	0.297	0.000	0.000	259	26	0.257	0.000	0.000
212	30	0.297	0.000	0.000	260	26	0.257	0.000	0.000
213	30	0.297	0.000	0.000	261	26	0.257	0.000	0.000
214	30	0.297	0.000	0.000	262	26	0.257	0.000	0.000
215	29	0.287	0.000	0.000	263	25	0.248	0.000	0.000
216	29	0.287	0.000	0.000	264	25	0.248	0.000	0.000
217	29	0.287	0.000	0.000	265	25	0.248	0.000	0.000
218	28	0.277	0.000	0.000	266	25	0.248	0.000	0.000
219	28	0.277	0.000	0.000	267	25	0.248	0.000	0.000
220	28	0.277	0.000	0.000	268	25	0.248	0.000	0.000
221	28	0.277	0.000	0.000	269	24	0.238	0.000	0.000
222	28	0.277	0.000	0.000	270	24	0.238	0.000	0.000
223	28	0.277	0.000	0.000	271	23	0.228	0.000	0.000
224	28	0.277	0.000	0.000	272	22	0.218	0.000	0.000
225	28	0.277	0.000	0.000	273	22	0.218	0.000	0.000
226	28	0.277	0.000	0.000	274	22	0.218	0.000	0.000
227	28	0.277	0.000	0.000	275	20	0.198	0.000	0.000
228	28	0.277	0.000	0.000	276	20	0.198	0.000	0.000
229	28	0.277	0.000	0.000	277	20	0.198	0.000	0.000
230	28	0.277	0.000	0.000	278	20	0.198	0.000	0.000
231	28	0.277	0.000	0.000	279	20	0.198	0.000	0.000
232	28	0.277	0.000	0.000	280	19	0.188	0.000	0.000
233	27	0.267	0.000	0.000	281	19	0.188	0.000	0.000
234	27	0.267	0.000	0.000	282	19	0.188	0.000	0.000

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
283	19	0.188	0.000	0.000	331	8	0.079	0.000	0.000
284	19	0.188	0.000	0.000	332	8	0.079	0.000	0.000
285	19	0.188	0.000	0.000	333	8	0.079	0.000	0.000
286	19	0.188	0.000	0.000	334	8	0.079	0.000	0.000
287	19	0.188	0.000	0.000	335	8	0.079	0.000	0.000
288	19	0.188	0.000	0.000	336	8	0.079	0.000	0.000
289	19	0.188	0.000	0.000	337	8	0.079	0.000	0.000
290	19	0.188	0.000	0.000	338	8	0.079	0.000	0.000
291	19	0.188	0.000	0.000	339	8	0.079	0.000	0.000
292	19	0.188	0.000	0.000	340	7	0.069	0.000	0.000
293	19	0.188	0.000	0.000	341	7	0.069	0.000	0.000
294	19	0.188	0.000	0.000	342	7	0.069	0.000	0.000
295	18	0.178	0.000	0.000	343	7	0.069	0.000	0.000
296	18	0.178	0.000	0.000	344	7	0.069	0.000	0.000
297	18	0.178	0.000	0.000	345	7	0.069	0.000	0.000
298	18	0.178	0.000	0.000	346	7	0.069	0.000	0.000
299	18	0.178	0.000	0.000	347	7	0.069	0.000	0.000
300	18	0.178	0.000	0.000	348	7	0.069	0.000	0.000
301	17	0.168	0.000	0.000	349	7	0.069	0.000	0.000
302	17	0.168	0.000	0.000	350	6	0.059	0.000	0.000
303	17	0.168	0.000	0.000	351	6	0.059	0.000	0.000
304	16	0.158	0.000	0.000	352	6	0.059	0.000	0.000
305	16	0.158	0.000	0.000	353	6	0.059	0.000	0.000
306	16	0.158	0.000	0.000	354	6	0.059	0.000	0.000
307	15	0.149	0.000	0.000	355	6	0.059	0.000	0.000
308	15	0.149	0.000	0.000	356	6	0.059	0.000	0.000
309	14	0.139	0.000	0.000	357	6	0.059	0.000	0.000
310	14	0.139	0.000	0.000	358	6	0.059	0.000	0.000
311	14	0.139	0.000	0.000	359	6	0.059	0.000	0.000
312	14	0.139	0.000	0.000	360	5	0.050	0.000	0.000
313	14	0.139	0.000	0.000	361	5	0.050	0.000	0.000
314	14	0.139	0.000	0.000	362	5	0.050	0.000	0.000
315	14	0.139	0.000	0.000	363	5	0.050	0.000	0.000
316	12	0.119	0.000	0.000	364	5	0.050	0.000	0.000
317	12	0.119	0.000	0.000	365	5	0.050	0.000	0.000
318	12	0.119	0.000	0.000	366	5	0.050	0.000	0.000
319	11	0.109	0.000	0.000	367	4	0.040	0.000	0.000
320	11	0.109	0.000	0.000	368	4	0.040	0.000	0.000
321	11	0.109	0.000	0.000	369	4	0.040	0.000	0.000
322	11	0.109	0.000	0.000	370	4	0.040	0.000	0.000
323	10	0.099	0.000	0.000	371	4	0.040	0.000	0.000
324	10	0.099	0.000	0.000	372	4	0.040	0.000	0.000
325	10	0.099	0.000	0.000	373	4	0.040	0.000	0.000
326	9	0.089	0.000	0.000	374	4	0.040	0.000	0.000
327	9	0.089	0.000	0.000	375	4	0.040	0.000	0.000
328	9	0.089	0.000	0.000	376	4	0.040	0.000	0.000
329	9	0.089	0.000	0.000	377	4	0.040	0.000	0.000
330	9	0.089	0.000	0.000	378	4	0.040	0.000	0.000

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
379	4	0.040	0.000	0.000
380	4	0.040	0.000	0.000
381	4	0.040	0.000	0.000
382	4	0.040	0.000	0.000
383	4	0.040	0.000	0.000
384	4	0.040	0.000	0.000
385	4	0.040	0.000	0.000
386	4	0.040	0.000	0.000
387	4	0.040	0.000	0.000
388	3	0.030	0.000	0.000
389	2	0.020	0.000	0.000
390	2	0.020	0.000	0.000
391	2	0.020	0.000	0.000
392	2	0.020	0.000	0.000
393	2	0.020	0.000	0.000
394	2	0.020	0.000	0.000
395	2	0.020	0.000	0.000
396	2	0.020	0.000	0.000
397	2	0.020	0.000	0.000
398	2	0.020	0.000	0.000
399	2	0.020	0.000	0.000
400	2	0.020	0.000	0.000
401	2	0.020	0.000	0.000
402	2	0.020	0.000	0.000
403	2	0.020	0.000	0.000
404	2	0.020	0.000	0.000
405	2	0.020	0.000	0.000
406	2	0.020	0.000	0.000
407	2	0.020	0.000	0.000
408	2	0.020	0.000	0.000
409	2	0.020	0.000	0.000
410	2	0.020	0.000	0.000
411	2	0.020	0.000	0.000
412	2	0.020	0.000	0.000
413	2	0.020	0.000	0.000
414	1	0.010	0.000	0.000
415	1	0.010	0.000	0.000
416	1	0.010	0.000	0.000
417	1	0.010	0.000	0.000
418	1	0.010	0.000	0.000
419	1	0.010	0.000	0.000
420	0	0.000	0.000	0.000

Ek Çizelge 4.6. *Chilocorus nigratus*'un *Aspidiotus nerii* üzerinde 26 °C ve % 80 orantılı nem koşullarında yaşam çizelgesi verileri

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
1	112	1.000	0.000	0.000	46	34	0.304	1.797	0.545
2	112	1.000	0.000	0.000	47	34	0.304	1.572	0.477
3	112	1.000	0.000	0.000	48	34	0.304	2.021	0.614
4	112	1.000	0.000	0.000	49	34	0.304	3.369	1.023
5	112	1.000	0.000	0.000	50	34	0.304	3.256	0.989
6	112	1.000	0.000	0.000	51	34	0.304	3.818	1.159
7	112	1.000	0.000	0.000	52	34	0.304	4.435	1.346
8	112	1.000	0.000	0.000	53	34	0.304	4.099	1.244
9	95	0.848	0.000	0.000	54	34	0.304	3.593	1.091
10	68	0.607	0.000	0.000	55	34	0.304	4.323	1.312
11	68	0.607	0.000	0.000	56	34	0.304	4.042	1.227
12	68	0.607	0.000	0.000	57	34	0.304	4.323	1.312
13	62	0.554	0.000	0.000	58	34	0.304	3.369	1.023
14	60	0.536	0.000	0.000	59	34	0.304	3.649	1.108
15	58	0.518	0.000	0.000	60	34	0.304	3.144	0.954
16	58	0.518	0.000	0.000	61	34	0.304	2.807	0.852
17	55	0.491	0.000	0.000	62	34	0.304	4.042	1.227
18	54	0.482	0.000	0.000	63	34	0.304	3.818	1.159
19	53	0.473	0.000	0.000	64	34	0.304	2.751	0.835
20	52	0.464	0.000	0.000	65	34	0.304	2.751	0.835
21	52	0.464	0.000	0.000	66	34	0.304	3.818	1.159
22	51	0.455	0.000	0.000	67	34	0.304	4.099	1.244
23	50	0.446	0.000	0.000	68	34	0.304	3.481	1.057
24	47	0.420	0.000	0.000	69	34	0.304	3.425	1.040
25	43	0.384	0.000	0.000	70	34	0.304	4.267	1.295
26	38	0.339	0.000	0.000	71	34	0.304	3.706	1.125
27	37	0.330	0.000	0.000	72	34	0.304	2.863	0.869
28	35	0.313	0.000	0.000	73	34	0.304	2.358	0.716
29	34	0.304	0.000	0.000	74	34	0.304	3.144	0.954
30	34	0.304	0.000	0.000	75	34	0.304	3.088	0.937
31	34	0.304	0.000	0.000	76	34	0.304	2.358	0.716
32	34	0.304	0.000	0.000	77	34	0.304	2.863	0.869
33	34	0.304	0.000	0.000	78	34	0.304	5.615	1.704
34	34	0.304	0.000	0.000	79	34	0.304	4.211	1.278
35	34	2.884	0.000	0.000	80	34	0.304	4.155	1.261
36	34	3.589	0.000	0.000	81	34	0.304	4.885	1.483
37	34	2.268	0.000	0.000	82	34	0.304	2.751	0.835
38	34	0.304	0.000	0.000	83	34	0.304	3.537	1.074
39	34	0.304	0.000	0.000	84	34	0.304	4.155	1.261
40	34	0.304	0.000	0.000	85	34	0.304	3.256	0.989
41	34	0.304	0.112	0.034	86	34	0.304	3.088	0.937
42	34	0.304	0.056	0.017	87	34	0.304	3.762	1.142
43	34	0.304	0.393	0.119	88	34	0.304	2.358	0.716
44	34	0.304	1.235	0.375	89	34	0.304	1.797	0.545
45	34	0.304	1.235	0.375	90	34	0.304	3.818	1.159

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
91	34	0.304	0.393	0.119	139	32	0.286	1.853	0.529
92	34	0.304	2.134	0.648	140	32	0.286	1.784	0.510
93	34	0.304	2.302	0.699	141	32	0.286	2.265	0.647
94	34	0.304	1.572	0.477	142	32	0.286	2.239	0.640
95	34	0.304	2.246	0.682	143	32	0.286	2.548	0.728
96	33	0.295	3.088	0.910	144	32	0.286	2.007	0.573
97	33	0.295	2.903	0.855	145	31	0.277	1.235	0.342
98	33	0.295	2.594	0.764	146	31	0.277	2.647	0.733
99	33	0.295	2.038	0.601	147	30	0.268	2.735	0.733
100	33	0.295	2.285	0.673	148	30	0.268	2.647	0.709
101	33	0.295	1.915	0.564	149	30	0.268	2.206	0.591
102	33	0.295	2.409	0.710	150	30	0.268	3.176	0.851
103	33	0.295	3.273	0.964	151	30	0.268	2.470	0.662
104	33	0.295	2.470	0.728	152	30	0.268	2.559	0.685
105	33	0.295	2.038	0.601	153	30	0.268	1.676	0.449
106	33	0.295	1.668	0.491	154	30	0.268	2.117	0.567
107	33	0.295	2.162	0.637	155	30	0.268	2.117	0.567
108	33	0.295	2.656	0.782	156	30	0.268	1.765	0.473
109	33	0.295	2.532	0.746	157	30	0.268	1.412	0.378
110	33	0.295	3.212	0.946	158	30	0.268	1.323	0.354
111	33	0.295	2.594	0.764	159	30	0.268	1.059	0.284
112	33	0.295	1.791	0.528	160	30	0.268	2.117	0.567
113	33	0.295	1.791	0.528	161	28	0.250	1.750	0.437
114	33	0.295	3.459	1.019	162	28	0.250	0.371	0.093
115	33	0.295	4.076	1.201	163	28	0.250	1.853	0.463
116	33	0.295	2.656	0.782	164	28	0.250	1.482	0.371
117	33	0.295	2.594	0.764	165	28	0.250	1.359	0.340
118	33	0.295	3.273	0.964	166	28	0.250	0.988	0.247
119	33	0.295	2.964	0.873	167	28	0.250	1.359	0.340
120	33	0.295	2.347	0.691	168	28	0.250	2.964	0.741
121	33	0.295	2.409	0.710	169	28	0.250	1.853	0.463
122	33	0.295	4.076	1.201	170	28	0.250	2.717	0.679
123	33	0.295	3.088	0.910	171	28	0.250	1.235	0.309
124	33	0.295	2.964	0.873	172	28	0.250	2.717	0.679
125	33	0.295	2.903	0.855	173	28	0.250	2.223	0.556
126	33	0.295	2.470	0.728	174	28	0.250	2.470	0.618
127	32	0.286	2.951	0.843	175	28	0.250	2.470	0.618
128	32	0.286	2.470	0.706	176	28	0.250	1.606	0.401
129	32	0.286	1.784	0.510	177	28	0.250	1.359	0.340
130	32	0.286	2.265	0.647	178	28	0.250	1.235	0.309
131	32	0.286	2.333	0.667	179	28	0.250	1.359	0.340
132	32	0.286	1.853	0.529	180	28	0.250	1.729	0.432
133	32	0.286	2.608	0.745	181	28	0.250	1.729	0.432
134	32	0.286	2.059	0.588	182	28	0.250	1.235	0.309
135	32	0.286	2.127	0.608	183	28	0.250	0.865	0.216
136	32	0.286	2.196	0.627	184	28	0.250	1.853	0.463
137	32	0.286	2.196	0.627	185	28	0.250	1.606	0.401
138	32	0.286	1.921	0.549	186	28	0.250	1.853	0.463

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
187	28	0.250	1.482	0.371	235	24	0.214	0.000	0.000
188	28	0.250	1.359	0.340	236	24	0.214	0.000	0.000
189	28	0.250	0.988	0.247	237	24	0.214	0.000	0.000
190	28	0.250	0.618	0.154	238	24	0.214	0.000	0.000
191	28	0.250	0.988	0.247	239	22	0.196	0.000	0.000
192	28	0.250	0.494	0.124	240	22	0.196	0.000	0.000
193	27	0.241	0.865	0.208	241	22	0.196	0.000	0.000
194	27	0.241	0.618	0.149	242	22	0.196	0.000	0.000
195	27	0.241	0.865	0.208	243	22	0.196	0.000	0.000
196	27	0.241	0.124	0.030	244	22	0.196	0.000	0.000
197	27	0.241	0.618	0.149	245	22	0.196	0.000	0.000
198	27	0.241	0.494	0.119	246	22	0.196	0.000	0.000
199	27	0.241	0.494	0.119	247	22	0.196	0.000	0.000
200	27	0.241	0.865	0.208	248	22	0.196	0.000	0.000
201	26	0.232	0.463	0.108	249	22	0.196	0.000	0.000
202	26	0.232	1.544	0.358	250	22	0.196	0.000	0.000
203	26	0.232	0.618	0.143	251	22	0.196	0.000	0.000
204	26	0.232	0.926	0.215	252	22	0.196	0.000	0.000
205	26	0.232	1.081	0.251	253	22	0.196	0.000	0.000
206	26	0.232	0.772	0.179	254	22	0.196	0.000	0.000
207	26	0.232	0.618	0.143	255	21	0.188	0.000	0.000
208	26	0.232	0.309	0.072	256	21	0.188	0.000	0.000
209	26	0.232	0.000	0.000	257	21	0.188	0.000	0.000
210	26	0.232	0.772	0.179	258	21	0.188	0.000	0.000
211	26	0.232	0.000	0.000	259	21	0.188	0.000	0.000
212	26	0.232	0.463	0.108	260	21	0.188	0.000	0.000
213	26	0.232	0.154	0.036	261	21	0.188	0.000	0.000
214	26	0.232	0.154	0.036	262	21	0.188	0.000	0.000
215	26	0.232	0.772	0.179	263	21	0.188	0.000	0.000
216	26	0.232	0.000	0.000	264	21	0.188	0.000	0.000
217	26	0.232	0.000	0.000	265	21	0.188	0.000	0.000
218	26	0.232	0.309	0.072	266	21	0.188	0.000	0.000
219	26	0.232	0.000	0.000	267	21	0.188	0.000	0.000
220	26	0.232	0.000	0.000	268	21	0.188	0.000	0.000
221	25	0.223	0.000	0.000	269	21	0.188	0.000	0.000
222	25	0.223	0.412	0.092	270	21	0.188	0.000	0.000
223	25	0.223	0.000	0.000	271	21	0.188	0.000	0.000
224	25	0.223	0.000	0.000	272	21	0.188	0.000	0.000
225	25	0.223	0.000	0.000	273	21	0.188	0.000	0.000
226	25	0.223	0.000	0.000	274	21	0.188	0.000	0.000
227	25	0.223	0.000	0.000	275	21	0.188	0.000	0.000
228	25	0.223	0.000	0.000	276	21	0.188	0.000	0.000
229	25	0.223	0.000	0.000	277	21	0.188	0.000	0.000
230	25	0.223	0.000	0.000	278	21	0.188	0.000	0.000
231	25	0.223	0.000	0.000	279	20	0.179	0.000	0.000
232	24	0.214	0.000	0.000	280	19	0.170	0.000	0.000
233	24	0.214	0.000	0.000	281	18	0.161	0.000	0.000
234	24	0.214	0.000	0.000	282	18	0.161	0.000	0.000

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
283	18	0.161	0.000	0.000	331	10	0.089	0.000	0.000
284	18	0.161	0.000	0.000	332	9	0.080	0.000	0.000
285	18	0.161	0.000	0.000	333	9	0.080	0.000	0.000
286	18	0.161	0.000	0.000	334	9	0.080	0.000	0.000
287	18	0.161	0.000	0.000	335	9	0.080	0.000	0.000
288	18	0.161	0.000	0.000	336	8	0.071	0.000	0.000
289	18	0.161	0.000	0.000	337	8	0.071	0.000	0.000
290	18	0.161	0.000	0.000	338	8	0.071	0.000	0.000
291	18	0.161	0.000	0.000	339	8	0.071	0.000	0.000
292	18	0.161	0.000	0.000	340	8	0.071	0.000	0.000
293	18	0.161	0.000	0.000	341	7	0.063	0.000	0.000
294	17	0.152	0.000	0.000	342	7	0.063	0.000	0.000
295	17	0.152	0.000	0.000	343	7	0.063	0.000	0.000
296	17	0.152	0.000	0.000	344	7	0.063	0.000	0.000
297	17	0.152	0.000	0.000	345	7	0.063	0.000	0.000
298	16	0.143	0.000	0.000	346	7	0.063	0.000	0.000
299	15	0.134	0.000	0.000	347	7	0.063	0.000	0.000
300	15	0.134	0.000	0.000	348	7	0.063	0.000	0.000
301	15	0.134	0.000	0.000	349	6	0.054	0.000	0.000
302	15	0.134	0.000	0.000	350	6	0.054	0.000	0.000
303	15	0.134	0.000	0.000	351	6	0.054	0.000	0.000
304	13	0.116	0.000	0.000	352	6	0.054	0.000	0.000
305	13	0.116	0.000	0.000	353	6	0.054	0.000	0.000
306	13	0.116	0.000	0.000	354	6	0.054	0.000	0.000
307	13	0.116	0.000	0.000	355	6	0.054	0.000	0.000
308	13	0.116	0.000	0.000	356	6	0.054	0.000	0.000
309	12	0.107	0.000	0.000	357	6	0.054	0.000	0.000
310	12	0.107	0.000	0.000	358	6	0.054	0.000	0.000
311	12	0.107	0.000	0.000	359	5	0.045	0.000	0.000
312	11	0.098	0.000	0.000	360	5	0.045	0.000	0.000
313	11	0.098	0.000	0.000	361	5	0.045	0.000	0.000
314	11	0.098	0.000	0.000	362	5	0.045	0.000	0.000
315	11	0.098	0.000	0.000	363	5	0.045	0.000	0.000
316	11	0.098	0.000	0.000	364	5	0.045	0.000	0.000
317	11	0.098	0.000	0.000	365	5	0.045	0.000	0.000
318	11	0.098	0.000	0.000	366	4	0.036	0.000	0.000
319	11	0.098	0.000	0.000	367	4	0.036	0.000	0.000
320	11	0.098	0.000	0.000	368	4	0.036	0.000	0.000
321	11	0.098	0.000	0.000	369	4	0.036	0.000	0.000
322	11	0.098	0.000	0.000	370	4	0.036	0.000	0.000
323	10	0.089	0.000	0.000	371	4	0.036	0.000	0.000
324	10	0.089	0.000	0.000	372	4	0.036	0.000	0.000
325	10	0.089	0.000	0.000	373	4	0.036	0.000	0.000
326	10	0.089	0.000	0.000	374	4	0.036	0.000	0.000
327	10	0.089	0.000	0.000	375	4	0.036	0.000	0.000
328	10	0.089	0.000	0.000	376	4	0.036	0.000	0.000
329	10	0.089	0.000	0.000	377	4	0.036	0.000	0.000
330	10	0.089	0.000	0.000	378	4	0.036	0.000	0.000

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
379	4	0.036	0.000	0.000
380	3	0.027	0.000	0.000
381	3	0.027	0.000	0.000
382	3	0.027	0.000	0.000
383	3	0.027	0.000	0.000
384	3	0.027	0.000	0.000
385	3	0.027	0.000	0.000
386	3	0.027	0.000	0.000
387	3	0.027	0.000	0.000
388	3	0.027	0.000	0.000
389	3	0.027	0.000	0.000
390	3	0.027	0.000	0.000
391	3	0.027	0.000	0.000
392	3	0.027	0.000	0.000
393	3	0.027	0.000	0.000
394	3	0.027	0.000	0.000
395	3	0.027	0.000	0.000
396	3	0.027	0.000	0.000
397	3	0.027	0.000	0.000
398	3	0.027	0.000	0.000
399	3	0.027	0.000	0.000
400	3	0.027	0.000	0.000
401	2	0.018	0.000	0.000
402	2	0.018	0.000	0.000
403	1	0.009	0.000	0.000
404	1	0.009	0.000	0.000
405	1	0.009	0.000	0.000
406	1	0.009	0.000	0.000
407	1	0.009	0.000	0.000
408	1	0.009	0.000	0.000
409	1	0.009	0.000	0.000
410	1	0.009	0.000	0.000
411	1	0.009	0.000	0.000
412	1	0.009	0.000	0.000
413	1	0.009	0.000	0.000
414	1	0.009	0.000	0.000
415	1	0.009	0.000	0.000
416	1	0.009	0.000	0.000
417	1	0.009	0.000	0.000
418	1	0.009	0.000	0.000
419	0	0.000	0.000	0.000

Ek Çizelge 4.7. *Chilocorus nigritus*'un *Aonidiella aurantii* üzerinde 26 °C ve % 40 orantılı nem koşullarında yaşam çizelgesi verileri

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
1	85	1.000	0.000	0.000	46	44	0.518	1.180	0.611
2	85	1.000	0.000	0.000	47	44	0.518	1.696	0.878
3	85	1.000	0.000	0.000	48	44	0.518	1.893	0.980
4	85	1.000	0.000	0.000	49	44	0.518	1.623	0.840
5	85	1.000	0.000	0.000	50	44	0.518	2.188	1.133
6	85	1.000	0.000	0.000	51	44	0.518	2.090	1.082
7	85	1.000	0.000	0.000	52	44	0.518	1.303	0.674
8	50	0.588	0.000	0.000	53	44	0.518	0.959	0.496
9	50	0.588	0.000	0.000	54	44	0.518	0.885	0.458
10	48	0.565	0.000	0.000	55	44	0.518	1.008	0.522
11	48	0.565	0.000	0.000	56	44	0.518	0.885	0.458
12	48	0.565	0.000	0.000	57	44	0.518	0.885	0.458
13	48	0.565	0.000	0.000	58	44	0.518	0.934	0.484
14	48	0.565	0.000	0.000	59	44	0.518	1.401	0.725
15	48	0.565	0.000	0.000	60	44	0.518	1.377	0.713
16	48	0.565	0.000	0.000	61	44	0.518	1.205	0.624
17	48	0.565	0.000	0.000	62	44	0.518	1.082	0.560
18	48	0.565	0.000	0.000	63	44	0.518	1.377	0.713
19	48	0.565	0.000	0.000	64	44	0.518	1.131	0.585
20	47	0.553	0.000	0.000	65	43	0.506	1.475	0.746
21	47	0.553	0.000	0.000	66	43	0.506	1.008	0.510
22	46	0.541	0.000	0.000	67	43	0.506	1.205	0.609
23	45	0.529	0.000	0.000	68	43	0.506	1.155	0.585
24	45	0.529	0.000	0.000	69	43	0.506	1.450	0.734
25	45	0.529	0.000	0.000	70	43	0.506	1.033	0.522
26	45	0.529	0.000	0.000	71	43	0.506	1.573	0.796
27	45	0.529	0.000	0.000	72	42	0.494	1.308	0.646
28	45	0.529	0.000	0.000	73	42	0.494	1.821	0.900
29	45	0.529	0.000	0.000	74	41	0.482	1.590	0.767
30	45	0.529	0.000	0.000	75	41	0.482	1.667	0.804
31	44	0.518	0.000	0.000	76	41	0.482	1.411	0.681
32	44	0.518	0.000	0.000	77	41	0.482	1.308	0.631
33	44	0.518	0.000	0.000	78	41	0.482	1.180	0.569
34	44	0.518	0.000	0.000	79	41	0.482	1.206	0.582
35	44	0.518	0.000	0.000	80	41	0.482	1.231	0.594
36	44	0.518	0.000	0.000	81	41	0.482	1.180	0.569
37	44	0.518	0.000	0.000	82	39	0.459	1.077	0.494
38	44	0.518	0.000	0.000	83	39	0.459	1.052	0.483
39	44	0.518	0.000	0.000	84	39	0.459	0.992	0.455
40	44	0.518	0.000	0.000	85	39	0.459	0.751	0.345
41	44	0.518	0.197	0.102	86	39	0.459	0.670	0.308
42	44	0.518	0.393	0.204	87	39	0.459	1.019	0.468
43	44	0.518	0.418	0.216	88	38	0.447	0.955	0.427
44	44	0.518	0.738	0.382	89	37	0.435	1.180	0.514
45	44	0.518	0.762	0.394	90	37	0.435	1.208	0.526

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
91	36	0.424	1.405	0.595	139	22	0.259	0.393	0.102
92	36	0.424	1.489	0.631	140	22	0.259	0.541	0.140
93	35	0.412	1.433	0.590	141	20	0.235	0.375	0.088
94	35	0.412	1.151	0.474	142	20	0.235	0.393	0.093
95	34	0.400	0.885	0.354	143	20	0.235	0.787	0.185
96	34	0.400	1.033	0.413	144	18	0.212	1.704	0.361
97	34	0.400	1.239	0.496	145	18	0.212	1.114	0.236
98	34	0.400	0.679	0.271	146	17	0.200	1.508	0.302
99	34	0.400	1.003	0.401	147	16	0.188	1.049	0.197
100	34	0.400	1.269	0.507	148	16	0.188	0.852	0.160
101	34	0.400	0.826	0.330	149	16	0.188	0.738	0.139
102	34	0.400	1.446	0.578	150	15	0.176	0.443	0.078
103	34	0.400	1.092	0.437	151	14	0.165	0.148	0.024
104	33	0.388	1.025	0.398	152	13	0.153	0.221	0.034
105	32	0.376	1.114	0.420	153	13	0.153	0.253	0.039
106	32	0.376	1.082	0.407	154	13	0.153	0.000	0.000
107	32	0.376	1.180	0.444	155	11	0.129	1.180	0.153
108	32	0.376	1.114	0.420	156	10	0.118	0.472	0.056
109	32	0.376	0.918	0.346	157	10	0.118	1.180	0.139
110	32	0.376	0.951	0.358	158	10	0.118	0.787	0.093
111	31	0.365	0.656	0.239	159	10	0.118	0.787	0.093
112	31	0.365	0.393	0.143	160	10	0.118	0.590	0.069
113	31	0.365	0.347	0.127	161	10	0.118	0.590	0.069
114	31	0.365	0.451	0.165	162	10	0.118	0.590	0.069
115	31	0.365	0.625	0.228	163	9	0.106	0.787	0.083
116	30	0.353	0.382	0.135	164	9	0.106	0.983	0.104
117	30	0.353	0.174	0.061	165	9	0.106	0.787	0.083
118	29	0.341	0.553	0.189	166	9	0.106	0.787	0.083
119	28	0.329	0.406	0.134	167	9	0.106	1.180	0.125
120	27	0.318	0.369	0.117	168	9	0.106	0.787	0.083
121	26	0.306	0.406	0.124	169	9	0.106	0.590	0.062
122	26	0.306	0.479	0.147	170	9	0.106	0.590	0.062
123	26	0.306	0.629	0.193	171	9	0.106	0.393	0.042
124	24	0.282	0.590	0.167	172	9	0.106	0.393	0.042
125	24	0.282	0.590	0.167	173	9	0.106	0.197	0.021
126	24	0.282	0.998	0.282	174	8	0.094	0.000	0.000
127	24	0.282	1.180	0.333	175	8	0.094	0.000	0.000
128	24	0.282	1.135	0.320	176	7	0.082	0.000	0.000
129	24	0.282	1.906	0.538	177	7	0.082	0.000	0.000
130	24	0.282	1.906	0.538	178	7	0.082	0.000	0.000
131	24	0.282	1.906	0.538	179	6	0.071	0.000	0.000
132	23	0.271	1.452	0.393	180	6	0.071	0.000	0.000
133	23	0.271	1.082	0.293	181	6	0.071	0.000	0.000
134	22	0.259	0.688	0.178	182	6	0.071	0.000	0.000
135	22	0.259	0.836	0.216	183	6	0.071	0.000	0.000
136	22	0.259	0.639	0.165	184	6	0.071	0.000	0.000
137	22	0.259	0.541	0.140	185	5	0.059	0.000	0.000
138	22	0.259	0.393	0.102	186	5	0.059	0.000	0.000

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx	x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
187	5	0.059	0.000	0.000	235	3	0.035	0.000	0.000
188	5	0.059	0.000	0.000	236	3	0.035	0.000	0.000
189	5	0.059	0.000	0.000	237	3	0.035	0.000	0.000
190	5	0.059	0.000	0.000	238	3	0.035	0.000	0.000
191	5	0.059	0.000	0.000	239	3	0.035	0.000	0.000
192	5	0.059	0.000	0.000	240	3	0.035	0.000	0.000
193	5	0.059	0.000	0.000	241	3	0.035	0.000	0.000
194	5	0.059	0.000	0.000	242	3	0.035	0.000	0.000
195	4	0.047	0.000	0.000	243	3	0.035	0.000	0.000
196	4	0.047	0.000	0.000	244	3	0.035	0.000	0.000
197	4	0.047	0.000	0.000	245	3	0.035	0.000	0.000
198	4	0.047	0.000	0.000	246	3	0.035	0.000	0.000
199	4	0.047	0.000	0.000	247	3	0.035	0.000	0.000
200	4	0.047	0.000	0.000	248	3	0.035	0.000	0.000
201	4	0.047	0.000	0.000	249	3	0.035	0.000	0.000
202	4	0.047	0.000	0.000	250	3	0.035	0.000	0.000
203	4	0.047	0.000	0.000	251	3	0.035	0.000	0.000
204	4	0.047	0.000	0.000	252	3	0.035	0.000	0.000
205	4	0.047	0.000	0.000	253	3	0.035	0.000	0.000
206	4	0.047	0.000	0.000	254	3	0.035	0.000	0.000
207	4	0.047	0.000	0.000	255	3	0.035	0.000	0.000
208	4	0.047	0.000	0.000	256	2	0.024	0.000	0.000
209	4	0.047	0.000	0.000	257	2	0.024	0.000	0.000
210	4	0.047	0.000	0.000	258	2	0.024	0.000	0.000
211	4	0.047	0.000	0.000	259	2	0.024	0.000	0.000
212	4	0.047	0.000	0.000	260	2	0.024	0.000	0.000
213	4	0.047	0.000	0.000	261	2	0.024	0.000	0.000
214	4	0.047	0.000	0.000	262	2	0.024	0.000	0.000
215	4	0.047	0.000	0.000	263	2	0.024	0.000	0.000
216	4	0.047	0.000	0.000	264	2	0.024	0.000	0.000
217	4	0.047	0.000	0.000	265	2	0.024	0.000	0.000
218	3	0.035	0.000	0.000	266	2	0.024	0.000	0.000
219	3	0.035	0.000	0.000	267	2	0.024	0.000	0.000
220	3	0.035	0.000	0.000	268	1	0.012	0.000	0.000
221	3	0.035	0.000	0.000	269	1	0.012	0.000	0.000
222	3	0.035	0.000	0.000	270	1	0.012	0.000	0.000
223	3	0.035	0.000	0.000	271	1	0.012	0.000	0.000
224	3	0.035	0.000	0.000	272	1	0.012	0.000	0.000
225	3	0.035	0.000	0.000	273	1	0.012	0.000	0.000
226	3	0.035	0.000	0.000	274	1	0.012	0.000	0.000
227	3	0.035	0.000	0.000	275	1	0.012	0.000	0.000
228	3	0.035	0.000	0.000	276	1	0.012	0.000	0.000
229	3	0.035	0.000	0.000	277	1	0.012	0.000	0.000
230	3	0.035	0.000	0.000	278	1	0.012	0.000	0.000
231	3	0.035	0.000	0.000	279	1	0.012	0.000	0.000
232	3	0.035	0.000	0.000	280	1	0.012	0.000	0.000
233	3	0.035	0.000	0.000	281	1	0.012	0.000	0.000
234	3	0.035	0.000	0.000	282	1	0.012	0.000	0.000

x	Birey sayısı	lx	mx	lx*mx
283	1	0.012	0.000	0.000
284	1	0.012	0.000	0.000
285	1	0.012	0.000	0.000
286	1	0.012	0.000	0.000
287	1	0.012	0.000	0.000
288	1	0.012	0.000	0.000
289	1	0.012	0.000	0.000
290	1	0.012	0.000	0.000
291	1	0.012	0.000	0.000
292	1	0.012	0.000	0.000
293	0	0.000	0.000	0.000