

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

131421

Anthocoris nemoralis (F.) (HETEROPTERA, ANTHOCORIDAE)'İN AVI *Cacopsylla pyri* (L.) (HOMOPTERA, PSYLLIDAE) İLE BİYOLOJİK İLİŞKİLERİ ÜZERİNDE
ARAŞTIRMALAR

Ertan YANIK

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ANKARA

2003

Her hakkı saklıdır

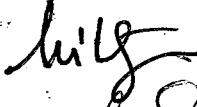
**T.C. YÜKSEKOĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

Prof. Dr. Avni UĞUR danışmanlığında, Arş. Gör. Ertan YANIK tarafından hazırlanan bu çalışma 20/05/2003 tarihinde aşağıdaki juri tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Neşet KILINÇER

İmza : 

Üye : Prof. Dr. Avni UĞUR

İmza : 

Üye : Prof. Dr. Menşure ÇELİK

İmza : 

Üye : Prof. Dr. Sultan COBANOĞLU

İmza : 

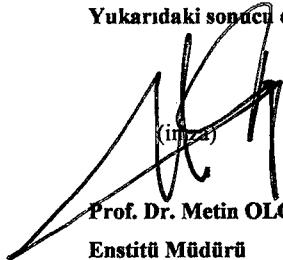
Üye : Prof. Dr. Abuzer YÜCEL

İmza : 

Yukarıdaki sonraki onaylarım

(imza)

Prof. Dr. Metin OLGUN
Enstitü Müdürü



ÖZET

Doktora Tezi

Anthocoris nemoralis (F.) (HETEROPTERA, ANTHOCORIDAE)'İN AVİ *Cacopsylla pyri* (L.) (HOMOPTERA, PSYLLIDAE) İLE BİYOLOJİK İLİŞKİLERİ ÜZERİNDE
ARAŞTIRMALAR

Ertan YANIK

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Avni UĞUR

Bu çalışma ile avcı böcek *Anthocoris nemoralis* (F.)'in biyolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. *A. nemoralis*'in avi *Cacopsylla pyri* (L.) ile biyolojik ilişkileri laboratuvar ve doğa koşullarında araştırılmıştır.

Çalışma, $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, 675 ± 5 oransal nem, 16 saat gün uzunluğundaki laboratuvara ve doğal koşullarda iki farklı zamanda yürütülmüştür. Laboratuvara *A. nemoralis*'e av olarak *C. pyri* ve *Ephestia kuehniella* Zell. yumurtaları, doğal koşullarda *C. pyri* yumurtaları verilmiştir. Araştırmada avcının gelişme dönemlerinin süresi, ölüm oranı, cinsiyet oranı, ergin yaşama süresi, bıraktığı yumurta sayısı ile nimf ve erginlerin av tüketim güçleri saptanmıştır. Ayrıca avcının laboratuvar koşullarında farklı av yoğunluğuna işlevsel tepkisi ve açılığa dayanma süresi belirlenmiştir.

A. nemoralis'in laboratuvar koşullarında *E. kuehniella* yumurtasında sürekli üretimi gerçekleştirılmıştır. *A. nemoralis*'in laboratuvara *C. pyri* yumurtasında beslendiğinde, yumurta ve nimf gelişme süreleri sırasıyla 4.15 ± 0.03 gün ve 12.74 ± 0.20 gün, dişi ömrü 61.00 ± 7.09 gündür. Laboratuvara *A. nemoralis*'in nimf ve dişileri sırasıyla 685.3 ± 15.52 adet ve 4967.40 ± 580.61 adet *C. pyri* yumurtası tüketmişlerdir. Avcının dişileri laboratuvara 259.20 ± 43.45 adet yumurta bırakmışlardır. *A. nemoralis*'in doğal koşullarda iki farklı zamandaki yumurta ve nimf gelişme süreleri sırasıyla 6.04 ± 0.04 , 4.16 ± 0.04 gün ve 20.46 ± 0.45 , 14.31 ± 0.21 gün, dişi ömrü 36.60 ± 3.54 ve 41.75 ± 6.31 gündür. Doğal koşullarda *A. nemoralis*'in nimfleri 848.69 ± 36.98 ve 913.15 ± 36.38 adet, ergin dişileri ise 3619.80 ± 479.0 ve 4004.25 ± 293.52 adet *C. pyri* yumurtası tüketmişlerdir. Avcının dişileri doğal koşullarda 157.7 ± 19.97 ve 137.42 ± 14.97 adet yumurta bırakmışlardır. *A. nemoralis*'in cinsiyet oranı 1/1'e yakın olarak gerçekleşmiştir. Av yoğunluğu arttıkça avcının erginlerinin av tüketiminin arttığı görülmüştür.

2003, 108 sayfa

ANAHTAR KELİMELER : *Anthocoris nemoralis* (F.), *Cacopsylla pyri* (L.), *Ephestia kuehniella* Zell., biyolojik ilişkiler

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

INVESTIGATIONS ON THE BIOLOGICAL INTERACTIONS OF THE PREDATOR *Anthocoris nemoralis* (F.) (HETEROPTERA, ANTHOCORIDAE) AND ITS PREY *Cacopsylla pyri* (L.) (HOMOPTERA, PSYLLIDAE)

Ertan YANIK

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

Supervisor: Prof. Dr. Avni UĞUR

The purpose of this study was to determine the biological characteristics of the predator *Anthocoris nemoralis* (F.). Biological interactions between *A. nemoralis* and its prey *Cacopsylla pyri* (L.) were investigated under controlled conditions and natural conditions.

Experiments were carried out at $25\pm1^\circ\text{C}$ with a $\%75\pm5$ RH and 16 L: 8D photoperiod in the laboratory and in two different times at natural conditions. *C. pyri* and *Ephestia kuehniella* Zell. eggs were served as the preys of *A. nemoralis* under laboratory conditions, *C. pyri* eggs were served as the preys of *A. nemoralis* under natural conditions. Development time, mortality percentage, sex ratio, adult longevity, reproduction capacity and prey consumption of the predator adult and nymph stage were examined. The functional response and starvation capacity of predator were determined under controlled laboratory conditions.

The culture of *A. nemoralis* was accomplished under laboratory conditions by serving *E. kuehniella* eggs as food. The egg incubation period and nymphal development duration of *A. nemoralis* fed on *C. pyri* were 4.15 ± 0.03 days and 12.74 ± 0.20 days, respectively. Female longevity was 61.00 ± 7.09 days under laboratory conditions. The average numbers of *C. pyri* consumed eggs by nymphal and female stages of predator were 685.3 ± 15.52 and 4967.40 ± 580.61 , respectively. Female of the predator laid an average number of 259.20 ± 43.45 eggs under laboratory conditions. The egg incubation period and nymphal development of *A. nemoralis* were 6.04 ± 0.04 days, 4.16 ± 0.04 days and 20.46 ± 0.45 days, 14.31 ± 0.21 days at two different times under natural conditions, respectively. Female longevity were 36.60 ± 3.54 and 41.75 ± 6.31 days under two natural conditions. The average numbers of *C. pyri* eggs consumed by nymphal and female stages of predator were 848.69 ± 36.98 , 913.15 ± 36.38 and 3619.80 ± 479.0 , 4004.25 ± 293.52 under two natural conditions, respectively. Female of the predator laid an average of 157.7 ± 19.97 and 137.42 ± 14.97 eggs under natural conditions. The sex ratio of *A. nemoralis* was about 1/1. The average number of preys consumed by adult predators increased with the increase in prey density.

2003, 108 pages

Key Words : *Anthocoris nemoralis* (F.), *Cacopsylla pyri* (L.), *Ephestia kuehniella* Zell., biological interactions

TEŞEKKÜR

Böyle önemli bir konuyu bana Doktora Tez çalışması olarak veren, her konuda yardım ve desteğini esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Avni UĞUR'a (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi) şükranlarımı sunarım. Ayrıca tez izleme komitesi üyeleri Sayın Prof. Dr. Neşet KILINCER (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi) ve Sayın Prof. Dr. Mensure ÇELİK (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi)'e katkılarından dolayı çok teşekkür ederim. Denemelerimi yürüttüğüm laboratuvar koşullarının oluşturulmasında önemli katkıları olan Sayın Arş.Gör.Dr. Cem ÖZKAN'a (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi), laboratuvara *Ephestia kuehniella* Zeller kültürü üretim çalışmalarında yardımcı olan Sayın Arş.Gör. Seren DABBAOĞLU (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi) ile lisans öğrencileri Sayın Nilüfer GÖKÇEK ve Hilal TUNCA'ya (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi), denemelerde yardımcı olan Sayın Arş.Gör. Bora KAYDAN'a (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi), *Anthocoris nemoralis* (F.) kültürü üretim çalışmalarında yardımcı olan Yüksek Lisans öğrencisi Sayın Şule ALP'e (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi) teşekkür ederim. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü deneme bahçesindeki armut ağaçlarından yararlanmam konusunda gerekli kolaylığı sağlayan Bahçe Bitkileri Bölümü Başkanlığı ve sorumlu araştırma görevlilerine teşekkür ederim. Ayrıca bu çalışmayı Doktora Tez Projesi olarak maddi açıdan destekleyen Harran Üniversitesi Araştırma Fonu Müdürlüğü'ne teşekkürü borç biliyorum.

Ertan YANIK

Ankara, Mayıs 2003

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. MATERİYAL ve YÖNTEM	25
3.1. Materyal	25
3.1.1. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)	25
3.1.1.1. Sistematkteki yeri	25
3.1.1.2. Tanımı	26
3.1.1.3. Yayılışı	28
3.1.1.4. Avları	28
3.1.2. <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)	29
3.1.2.1. Sistematkteki yeri	29
3.1.2.2. Yayılışı	30
3.1.2.4. Konukçuları	30
3.1.3. <i>Ephestia kuehniella</i> Zeller	30
3.1.3.1. Sistematkteki yeri	31
3.2. Yöntem	31
3.2.1. Yetiştirme yöntemleri	31
3.2.1.1. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)' in yetişirilmesi	31
3.2.1.2. <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin yetişirilmesi	34
3.2.1.3. <i>Ephestia kuehniella</i> Zeller'ının yetişirilmesi	34
3.2.2. Avcı-av ilişkilerinin araştırılması	35
3.2.2.1. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in gelişme süresinin saptanması	36
3.2.2.2. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in ölüm oranının saptanması	39

3.2.2.3. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in cinsiyet oranının saptanması.....	39
3.2.2.4. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in ergin yaşama süresinin saptanması.....	40
3.2.2.5. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in yumurtlama süresi ile bıraktığı yumurta sayısının saptanması.....	42
3.2.2.6. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in av tüketim gücünün saptanması.....	42
3.2.2.7. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in av yoğunluğuna işlevsel tepkisinin saptanması.....	43
3.2.2.8. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in achatığa dayanma süresinin saptanması....	43
3.2.3. İstatistik kontroll.....	44
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	45
4.1. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in Yetişirilmesi.....	45
4.2. Avcı-Av İlişkileri.....	46
4.2.1. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in gelişme süresi.....	47
4.2.1.1. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in iklim odasında farklı avlarda gelişme süresi.....	47
4.2.1.2. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in doğal koşullardaki gelişme süresi.....	50
4.2.2. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in ölüm oranı.....	52
4.2.2.1. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in iklim odasında farklı avlarda ölüm oranı	53
4.2.2.2. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in doğal koşullardaki ölüm oranı.....	54
4.2.3. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in cinsiyet oranı.....	56
4.2.4. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in ergin yaşama süresi.....	57
4.2.5. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in yumurtlama süresi ile bıraktığı yumurta sayısı.....	59
4.2.5.1. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in iklim odasında farklı avlarda preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile bıraktığı yumurta sayısı.....	59
4.2.5.2. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in doğal koşullarda preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile bıraktığı yumurta sayısı.....	66
4.2.6. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in av tüketim gücü.....	72
4.2.6.1. <i>Anthocoris nemoralis</i> nimflerinin iklim odasında farklı avlarda av tüketim gücü.....	72

4.2.6.2. <i>Anthocoris nemoralis</i> nimflerinin doğal koşullarda av tüketim gücü...	76
4.2.6.3. <i>Anthocoris nemoralis</i> erginlerinin iklim odasında farklı avlarda av tüketim gücü.....	78
4.2.6.4. <i>Anthocoris nemoralis</i> erginlerinin doğal koşullarda av tüketim gücü..	82
4.2.7. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in av yoğunluğuna işlevsel tepkisi.....	89
4.2.8. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in açılığa dayanma süresi.....	92
KAYNAKLAR.....	96
EK.....	102

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) nimfi ile beslenen ergini (a, b), son dönemdeki nimfleri (c, d) ve <i>Ephestia kuehniella</i> Zell. yumurtalarında beslenen ilk dönem nimfleri (e) ile bitki dokusuna yerleştirilmiş yumurtaları (f)	27
Şekil 3.2. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in yetişirilmesinde (a,b) ve denemelerde (c) kullanılan kavanozlar ile cam hücre (d) ve yaprak kafesi (e,f)	33
Şekil 4.1. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.) dişisinin $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%75\pm5$ oransal nemde av olarak <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) yumurtası verildiğinde günlük biraktığı ortalama yumurta sayısı.....	63
Şekil 4.2. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.) dişisinin $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%75\pm5$ oransal nemde av olarak <i>Ephestia kuehniella</i> Zeller yumurtası verildiğinde günlük biraktığı ortalama yumurta sayısı (Not: 207. günden itibaren 1 dişiden günlük değerler elde edilmiştir).....	64
Şekil 4.3. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.) dişisinin 20.05.2002 tarihinden itibaren doğal koşullarda av olarak <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) yumurtası verildiğinde günlük biraktığı ortalama yumurta sayısı (Not: 43. günden itibaren 1 adet dişiden günlük değerler elde edilmiştir).....	69
Şekil 4.4. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.) dişisinin 20.07.2002 tarihinden itibaren doğal koşullarda av olarak <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) yumurtası verildiğinde günlük biraktığı ortalama yumurta sayısı (Not: 62. günden itibaren 1 adet dişiden günlük değerler elde edilmiştir)	71
Şekil 4.5. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.) dişisinin $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%75\pm5$ oransal nemde günlük ortalama <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) yumurtası tüketimi.....	80
Şekil 4.6. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.) çiftinin (1 dişi + 1 erkek) $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%75\pm5$ oransal nemde günlük ortalama <i>Ephestia kuehniella</i> Zeller yumurtası tüketimi (Not: 195. günden itibaren 1 çiftten günlük değerler elde edilmiştir).....	81
Şekil 4.7. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.) dişisinin 20.05.2002 tarihinden itibaren doğal koşullarda günlük ortalama <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) yumurtası tüketimi (Not: 43. günden itibaren 1 adet dişiden günlük değerler elde edilmiştir).....	84
Şekil 4.8. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.) dişisinin 20.07.2002 tarihinden itibaren doğal koşullarda günlük ortalama <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) yumurtası tüketimi (Not: 62. günden itibaren 1 adet dişiden günlük değerler elde edilmiştir).....	86
Şekil 4.9. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.) erkeğinin 20.07.2002 tarihinden itibaren doğal koşullarda günlük ortalama <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) yumurtası tüketimi (Not: 54. günden itibaren 1 adet erkekten günlük değerler elde edilmiştir).....	88

Şekil 4.10. <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) yumurtası ile beslenen <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in dişi bireyinin işlevsel tepkisi ($20\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 75 ± 5 oransal nemde, 24 saatlik sürede).....	91
Şekil 4.11. <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) yumurtası ile beslenen <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in erkek bireyinin işlevsel tepkisi ($20\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 75 ± 5 oransal nemde, 24 saatlik sürede).....	91

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in gelişme dönemlerinin $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 75 ± 5 oransal nemde farklı avlardaki gelişme süresi.....	48
Çizelge 4.2. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in gelişme dönemlerinin doğal koşullarda av olarak <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) yumurtası verildiğinde gelişme süresi.....	51
Çizelge 4.3. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 75 ± 5 oransal nemde farklı avlarda ölüm oranı.....	53
Çizelge 4.4. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in doğal koşullarda av olarak <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) yumurtası verildiğinde ölüm oranı.....	55
Çizelge 4.5. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in farklı avlarda ve iklim odası ile doğal koşullardaki cinsiyet oranı.....	56
Çizelge 4.6. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in iklim odası ile doğal koşullarda <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) ve <i>Ephestia kuehniella</i> Zeller üzerinde ergin yaşama süresi	58
Çizelge 4.7. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 75 ± 5 oransal nemde farklı avlarda preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile bırakıldığı yumurta sayısı	60
Çizelge 4.8. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in doğal koşullarda av olarak <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) yumurtası verildiğinde preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile bırakıldığı yumurta sayısı	67
Çizelge 4.9. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.) nimflerinin $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 75 ± 5 oransal nemde farklı avlarda av tüketim gücü	73
Çizelge 4.10. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.) nimflerinin doğal koşullarda ve <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) yumurtası üzerinde av tüketim gücü	77
Çizelge 4.11. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.) erginlerinin $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 75 ± 5 oransal nemde farklı avlarda av tüketim gücü	79
Çizelge 4.12. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.) erginlerinin doğal koşullarda ve <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) yumurtası üzerinde av tüketim gücü	83
Çizelge 4.13. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in $20\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 75 ± 5 oransal nemde dişi ve erkeklerinin farklı yoğunluklardaki <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) yumurtalarını 24 saatlik stürede tüketme gücü.....	90
Çizelge 4.14. <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.)'in ergin ve nimf dönemlerinin $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 75 ± 5 oransal nemde av olarak <i>Ephestia kuehniella</i> Zeller yumurtası verildiğinde açılığa dayanma süresi.....	93

1. GİRİŞ

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

Armut ağaçlarında zarar yapan böcek türleri arasında önemli bir yere sahip olan psyllidler, ağaçların yaprak ve sürgünlerinde, bitki özsuyu ile beslenerek önemli zararlara sebep olmaktadır. Psyllidler yoğun olarak bulunduğu armut ağaçlarında, yaprakların kurumasına ve dökülmesine, meyvelerin küçük kalmasına, şeklälinin bozulmasına ve dökülmesine neden olurlar. Ayrıca salgıladıkları tatlı maddeler, üzerinde solunum ve fotosentezi engelleyen, ağaca genel bir zayıflık veren fumajın oluşumuna neden olurlar. *Cacopsylla pyricola* (Först.)'nın “Pear decline” olarak bilinen önemli bir armut hastalığının etmeni olan mycoplasmayı taşıdığı bilinmektedir. Ayrıca *C. pyricola*'nın “Ateş yanıklığı” hastalığının vektörü olduğu da sanılmaktadır (Önuçar 1983, Winfield *et al.* 1984).

Armut bahçelerinde yoğun ilaç kullanımı sonucunda psyllidlerin insektisitlere karşı dayanıklılık kazanması, ayrıca yoğun ilaçlama yapılan bahçelerde ve çevresinde zararlıyı baskı altında tutacak predatör ve parazitoitlerin önemli ölçüde azalması

sonucunda, psyllid türleri armut ağaçlarının ana zararlısı durumuna gelebilmektedir (Winfield *et al.* 1984). Bu nedenle birçok ülkede kimyasal mücadelenin yeterli olmadığı görülmüş ve entegre mücadele programı dahilinde zararlıya karşı biyolojik mücadele konusunda araştırmalar hız kazanmıştır. Ülkemizde ise bu konu ile ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır.

Armut ağaçlarında zararlı *Cacopsylla pyri* (L.)'nın doğal düşmanları içerisinde *Anthocoris nemoralis* (F.) ilk sırayı almaktadır (Fauvel ve Atger 1980, Hodgson ve Mustafa 1984, Er ve Uğur 1999, Gençer ve Kovancı 2000). Ayrıca *A. nemoralis*'in psyllidler dışında yaprak biti, kırmızı örümcek, koşnil gibi zararlılarla da beslenmesi bu predatörün önemini daha da artırmaktadır (Önder 1982).

Birçok ülkede psyllid populasyonlarının baskı altına alınmasında *A. nemoralis*'den yararlanılmaktadır. Bu amaçla kitle üretimi yapılan avcının belirli dönemlerindeki salımlarıyla zararlı yoğunluğu azaltılmaya çalışılmaktadır.

Rieux *et al.* (1994), Fransa'da yaptıkları bir çalışmada, *A. nemoralis* yumurtasının salımının yapıldığı armut bahçesinde, *C. pyri*'nin yumurta populasyonunda salım öncesine göre % 50 ila % 75 oranında bir düşüş gözlemini, buna bağlı olarak zararının ikinci döл nimflerinin düşük bir seviyede kaldığını ve bunu takip eden üçüncü döл nimf populasyonunun ise daha da azaldığını belirtmişlerdir. Araştırmalar, hazırlan ayı ortasından itibaren bahçe dışından gelen avcı populasyonunun, temmuz ayı başlarında koloni oluşturmamasına kadar geçen süre içinde kontrol parselinde psyllid populasyonunun hızla artmasına karşılık, erken dönemde avcı yumurtası salımı yapılan deneme parselinde salım sonrası ölçülu bir denelemeye gidildiğini ve zararlı populasyonunun sürekli bir şekilde ekonomik zarar seviyesinin altında kaldığını ifade etmişlerdir.

Solomon ve Morgan (1994), Güneydoğu İngiltere'de armut bahçelerinde yaygın bir zararlı olan *C. pyricola*'nın doğal düşmanlarından *A. nemoralis*'in, zararının bulaşık olduğu bahçelerde koloni oluşturarak zararlıyı baskı altında tutan en önemli predatör tür olduğunu belirtmektedirler. İngiltere'de bir çok armut üreticisi tarafından benimsenen yeni IPM yaklaşımının, zararlıyla bu predatörün arasındaki ilişkiye dayandırıldığı belirtilerek, ilaçlama zamanı ve ilaç seçimine karar vermede, bu avcı türe en az zarar veren ilaçlar ve ilaçlama zamanlarının dikkate alındığı bildirilmektedir.

Unruh ve Higbee (1994), Kuzeybatı Amerika'da *C. pyricola*'ya karşı yapılan *A. nemoralis* salımı denemelerinde, ilk salımdan on gün sonra zararlı nimflerinin % 50 oranında, ikinci salım sonrası ise % 85 oranında azaldığını saptamışlar, zararlıının nimf ve yumurta yoğunluğunun çok düşük seviyede olduğu bahçelerde ise salımın etkisinin daha düşük oranda görüldüğünü belirtmişlerdir.

Armut ağaçlarında zararlı olan *C. pyri*'nin en önemli doğal düşmanlarından *A. nemoralis*'in biyolojik özelliklerinin ortaya konması ve özellikle adı geçen zararlı ile ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla bu çalışma ele alınmıştır. Birçok zararlı böcek ve hatta bazı akarlarla avlanan bu avcı türün, entegre mücadele kavramı çerçevesinde, önemli bir biyolojik mücadele etmeni olarak kullanılmasına temel olacak verilerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

2000-2002 yıllarında, Ankara ilinde yapılan bu çalışmada, predatör *A. nemoralis* ile armut ağaçlarında zarar yapan *C. pyri* arasındaki biyolojik ilişkiler araştırılmıştır. Çalışmalarda, öncelikle *A. nemoralis*'in iklim odasında sürekli üretimi gerçekleştirilmiş, daha sonra iklim odasında farklı iki avda ve Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Bahçesi'nde farklı iki zamanda biyolojik özellikleri belirlenmiştir. İklim odası ve doğal koşullarda avcının gelişme süresi, ölüm oranı, cinsiyet oranı, ergin yaşama süresi, preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, bıraktığı

yumurta sayısı ile nimf ve ergin av tüketim güçleri belirlenmiş, ayrıca iklim odasında av yoğunluğuna işlevsel tepkisi ile açılığa dayanma süresi saptanmıştır.

Bu araştırma, armut ağaçlarında zararlı psyllidlerle biyolojik mücadelede *A. nemoralis*'in kitle üretiminin yapılarak, salım çalışmalarının yapılması için gerekli araştırmalara temel olacaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu çalışmada ele alınan *Anthocoris nemoralis* (F.) ve Anthocoridae familyasına ait bazı avcı türlerin, biyolojileri, ekolojileri, davranışları, kitle üretimi, salım çalışmaları, populasyon değişimleri ve ilaçların etkileri üzerinde çeşitli ülkelerde değişik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarla ilgili yayınlar tarih sırasına göre aşağıda verilmiştir.

Anderson (1962a), altı *Anthocoris* türünün çeşitli avlarda gelişmeleri üzerinde yaptığı çalışmada, kullandığı avlardan *Psylla malii* Schmid.'nin bütün türler için uygun olduğunu, fakat *Aphis fabae* (Scop.)'nın *Anthocoris gallarum-ulmi* (DeG.) için uygun, *Anthocoris nemorum* (L.) için zayıf ve *Anthocoris confusus* Reut., *A. nemoralis*, *Anthocoris sarothonni* Douglas & Scott. ve *Anthocoris minki* Dohrn. için uygun olmadığını belirtmektedir. Yazar *A. nemoralis*, *A. sarothonni* ve *A. minki*'nin nimflerinin büyümeye oranlarının yaprak pireleri ile ilişkili olduğunu, bunlarda beslendiklerinde aphidlerde beslendiklerinden önemli ölçüde büyük olduklarını bildirmektedir. Araştıracı *Anthocoris* spp.'nin konukçu bitki özelleşmesinin sadece nimflerinin besin ihtiyaçları tarafından etkilenmediğini, bütün türlerin alışık olmadıkları avda başarılı yetiştirebildiğini, yeni ergin olan bireylerin besin ihtiyaçlarının nimflerinkinden daha önemli olması gerektiğini, bazı avların üremeye devam ettiirken diğerlerinin üreme diyapozuna neden olabildiğini ifade etmektedir. Araştıracı ayrıca *Anthocoris* spp. tarafından avın seçimini etkileyen önemli faktörlerden bazlarının predatör ve avın yaşam çemberlerinin uyumu, av türlerinin nisbi bolluğu, predatörün avi bulması ve yakalama kabiliyeti, avi tadi ve (muhtemelen) avi besin değeri olduğunu, tüketilen avi hem miktarının hemde kalitesinin farklı gelişme oranlarının nedeni olabileceğini ifade etmektedir.

Brönnimann (1964), Anthocoridae'nin yapay besinde yetiştirilmesi ile ilgi yaptığı çalışmada, *A. nemorum* ve *A. nemoralis*'i bir kısım su ve iki kısım taşındırılmış süt tozu ile yetiştirdiğinde, hem nimfler hemde erginler için bu besinin uygun olduğunu

hatta doğal avına göre daha hızlı gelişiklerini belirtmektedir. Araştırcı, anthocoridlerin yapay besinde yetişirildiklerinde yumurta bırakmadıklarını, bu dişilere psyllid yumurtalı armut dalı verildiğinde, canlı konukçunun teşviki sonucu yumurta bırakıklarını bildirmektedir.

Fields ve Beirne (1973), Kanada'da, Okanagan vadisinde armut bahçelerinde ve çevresinde armut psillidinin predatörü anthocoridlerin ekolojileri üzerinde yaptıkları çalışmada, ithal edilen *A. nemoralis* rekabetinden dolayı yerinden edilen yerli predatör *Anthocoris melanocerus* Reut.'un yaz sonunda armut bahçelerinden ortadan kaybolması önerisini araştırmışlardır. Araştırcılar her iki avcı türün *C. pyricola* ile avlandığını, *A. melanocerus*'un av nerede çok fazla ise oraya göç ettiğini, halbuki *A. nemoralis*'in armutta kaldığını belirtmektedirler. Baharda *A. melanocerus*'un söğütlerde yoğun olduğunu belirten araştırcılar, hazırlanda *C. pyricola*'nın bol olduğunda avcının armutlara hareket ettiğini ve temmuz sonunda armutlarda *C. pyricola*'nın düşük seviyeye ulaştığında aphidlerin bol olduğu *Populus trichocarpa*'ya hareket ettiğini belirtmektedirler. Yazarlar *A. nemoralis*'in baharda söğütlerde de ortaya çıktığını, fakat nisanda armutlara hareket ettiğini ve orada kaldığını da saptamışlardır.

Brunner ve Burts (1975), *A. nemoralis*'in davranış ve gelişme sürelerini, *C. pyricola*'nın yumurta veya ilk dönem nimflerini 3 farklı yoğunlukta av olarak vererek belirlemiştir. Araştırcılar avcının tüketebileceğinden fazla av (30-200 av/yaprak) verildiğinde ortalama 17.3 günde, orta seviyede av (10 av/yaprak) verildiğinde ortalama 20.6 günde nimf dönemini tamamlayarak ergin olduklarını belirtmektedirler. Aynı araştırcılar düşük av yoğunluğunun (5 av/yaprak) avcının ilk dönem nimfleri için yeterli olduğu halde ileri dönemlerde ölümün fazla olduğunu ve ergin olamadıklarını, avcının ergin olabilmesi için gerekli en az sayıda av miktarının günlük 5 ila 10 adet *C. pyricola* yumurtası veya küçük nimfi olduğunu saptamışlardır. Yazarlar *A. nemoralis*'in arama biçiminin armut yapraklarında armut psillidinin dağılımı ile ilişkili olduğunu, predatörün sadece yaprak orta damarı ve yaprak kenarını aradığını ve avın tam bir araştırma yapılan alana yerleştiği zaman avlandığını bildirmektedirler.

Atger (1977), Fransa'da bazı bölgelerde armut bahçelerinde *C. pyri* mücadele için ilaçların aşırı kullanımının olduğunu kaydetmektedir. Araştırmacı terkedilmiş bahçelerde yaptığı gözlemlerde, karıncalar tarafından psyllid populasyonunda çok etkili doğal bir mücadelelesinin sağlandığını, mücadele yapılan bahçelerde ise 10 Mayıs'tan sonra ilaç uygulamasının kesilmesiyle, 20 Mayıs'ta predatör *A. nemoralis*'in görünmeye başladığını ve 14 gün sonra psyllid populasyonunun neredeyse ortadan kaybolduğunu bildirmektedir. Yazar bahçelerin predatörlerin kışlayabilecekleri doğal çevre arasında oluşturulması gerektiğini vurgulamaktadır.

Campbell (1977), *A. nemorum* ve *A. nemoralis*'in laboratuvara $20\pm0.5^{\circ}\text{C}$ 'de *Phorodon humuli* (Schrank)'de gelişme sürelerini ve av tüketimlerini belirlemek için yaptığı çalışmasında, *A. nemorum*'un 22 günde, *A. nemoralis*'in 16 günde nimf gelişmelerini tamamladıklarını, bu süre içerisinde *A. nemorum*'un 255 adet, *A. nemoralis*'in 174 adet aphid ile beslendiğini, erginlerin ise günde sırasıyla 37 ve 33 adet aphid ile beslendiğini belirtmektedir. Araştırmacı küçük anthocorid nimflerinin küçük aphidleri seçerek beslendiğini, fakat ergin anthocoridlerin ve 5. dönem anthocorid nimflerinin her büyüklükteki aphidler ile beslendiğini bildirmektedir.

Fauvel ve Atger (1981), Güneybatı Fransa'da iki armut bahçesinde yaprakpiresi ve kırmızı örümcek (*Panonychus ulmi* Koch.)'ın predatörlerinin artışı ve onların ilişkisi üzerinde yaptıkları araştırmada, *C. pyri* ile ilişkisi görülen predatörlerin *A. nemoralis* ve daha az yoğunlukta *Deraeocoris*, Chrysopidler ve Coccinellidler olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar armut bahçelerinde predatör örümceklerin de bulunduğuunu, fakat onların yoğunluğunun psyllidlerin yoğunluğundan ziyade thripslerin yoğunluğuyla ilişkili olarak ortaya çıktığını, sadece *A. nemoralis*'in av yoğunluğuna iyi bir tepki gösterdiğini belirtmektedirler.

Parker (1981), aphid predatörü *A. nemorum*'un kitle üretimi için geliştirdiği metodun temelde kolay olduğunu, hem araştırmacıların hem de ticari organizasyonlar tarafından

kolaylıkla uygulanabileceğini vurgulamaktadır. Araştırcı *A. nemorum*'un kitle üretiminin en hassas yönünün sürekli canlı avın sağlanması ihtiyacı olduğunu, birçok farklı türün oldukça fazla kültürlerinin sürdürülmesinin gerektiğini ve gerektiğinde yeterli uygun konukçu bitkinin temini için ileriye dönük iyi bir planlamaya ihtiyaç olduğunu belirtmektedir. Yazar besleme işleminin bu yetiştirmeye programında çok yoğun bir çalışma unsuru oluşturduğunu, besin üretimi ve sağlanmasıındaki bütün sorunu kolaylaştıracak faktörün yapay besinin kullanımı olduğunu, fakat henüz uygun bir besinin bulunamadığını ifade etmektedir. Araştırcı geliştirdiği yöntemle, *A. confusus* ve *A. nemoralis*'nde başarılı bir şekilde yetiştirebileceğini, ayrıca anthocoridlerden başka, zararlı mücadele programında rol oynayan diğer predatör heteropterlerin de kitle üretiminde muhtemelen bu metodun varyasyonlarının uygulanabileceğini de söylemektedir.

Önder (1982) Türkiye Anthocoridae faunası üzerinde yaptığı taksonomik ve faunistik çalışmasında, Türkiye'deki Anthocoridae türlerinin bir listesini ve türlere ait teşhis anahtarlarını vererek, bu türlerin Dünya'da ve Türkiye'deki yayılış alanları ile konukçuları hakkında bilgi vermektedir.

Pezzi (1982), İtalya, Bologna'da 1980-81 yıllarında fungisit ile ilaçlanmış fakat insektisit kullanılmamış birkaç armut bahçesinde *C. pyri* ve onun predatörü *A. nemoralis*'in populasyon değişimlerini incelediği çalışmasında, hazırlanan son iki haftasında her 10 sürgünde *A. nemoralis*'in 2-3 bireyinin olduğunda, *C. pyri*'yi kontrol altında tutmada yeterli olduğunu bildirmektedir.

Keimer (1983), İsviçre'de armutta zarar yapan *C. pyri*'nin entegre mücadele için kültürel uygulamaların (budama, sulama ve gübre kullanımı) yapıldığını, kışın selektif insektisitlerin uygalandığını, pestisitlerin kullanımında predatörlerin (özellikle *A. nemoralis*) korunması ve *Cydia pomonella* (L.)'ya karşı çiğleşmeyi engellemenin dikkate alındığını bildirmektedir. Araştırcı entegre mücadele uygulanan bir bahçede, *C.*

pyri'ye karşı 1982'de farklı önlem almaya gerek olmadığını, *A. nemoralis*'in doğal mücadeleyi sağladığını belirtmektedir.

Deronzier (1984), Güneydoğu Fransa'da terkedilmiş armut bahçesinde, *C. pyri*'nin populasyon değişimini takip etmiş ve bahçenin vejetatif gelişmesi boyunca, zayıf gelişmenin zararının sınırlı yoğunluğunda önemli rol oynadığını, bazı durumlarda ağacı terketmelerine neden olduğunu, ayrıca predatörlerden özellikle *A. nemoralis*'in zararlı populasyonunu düzenlemeye katkıda bulunduğu belirtmiştir.

Fauvel *et al.* (1984), *A. nemoralis*'e av olarak *Ephestia kuehniella* Zell. yumurtaları vererek yaptıkları çalışmada, dişilerin ortalama 200 yumurta koyduğunu ve avcının nimflerinin *C. pyri* yumurtalarında yaklaşık 12 günde gelişmesini tamamlamasına karşın *E. kuehniella*'da 22 °C'de gelişmesini 15 günde tamamladığını bildirmektedirler. Araştırmacılar avcının nimflerinin yalnız başına yetiştirdiğinde grup olarak yetiştirlmesine göre daha hızlı geliştiğini ve yumurta tüketiminin sürekli aydınlıkta tutulduğunda sürekli karanlıkta tutulduğu zamana göre daha yüksek olduğunu bildirmektedirler. Yazarlar ayrıca *Ceratitis capitata* (Wied.)'nın yumurtalarının *A. nemoralis*'in nimfleri için uygun besin olduğunu da ortaya koymuşlardır.

Hodgson ve Mustafa (1984), İngiltere'de armutlarda *C. pyricola* mücadeleinde kimyasal mücadelenin faydasının genellikle kısa süreli olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar 1981-82 yıllarında Güneydoğu İngiltere'de, *A. nemoralis*'in armut psilliidinin ana predatörü olduğunu, armutta bulunan tüm anthocoridlerin % 85'ini oluşturduğunu, nimf populasyonunun zararının nimfleriyle ilişkili olduğunu ve predatörün 3 dölenen *C. pyricola*'nın en yüksek seviyedeki populasyonları ile uyuştuğunu belirtmektedirler. Yazarlar *A. nemoralis*'in bahçelerin dışında kışadığını, üreticilerin her bahar göçe givendiklerini ifade etmektedirler.

Mori ve Sancassani (1984), İtalya'nın Venedik bölgesinde 1981-82 yıllarında armut bahçelerinde entegre mücadele programını geliştirmek için çeşitli arthropodlar üzerinde yaptıkları araştırmada, *C. pyri*'nin yumurta ve nimflerini avlamak için bahçelere salımı yapılan *A. nemoralis*'in bu zararlıyı iyi kontrol ettiğini, anthocoridin aphidleri de avladığını, geniş spektrumlu insektisitlerin uygulanmadığında, yılda 2 veya 3 kez hektara 200-300 adet anthocorid salımının yeterli bulunduğu belirtmektedirler.

Blom *et al.* (1985), Hollanda'da 13 armut bahçesinde *C. pyri*, *C. pyricola* ve farklı grup predatörlerin populasyon gelişimlerini takip etmişlerdir. Araştırcılar bahçeleri birinde selektif olmayan pestisitlerin sıklıkla uygulandığı, daha yüksek psyllid populasyonu olan ve diğerinde yılda 4 kezden çok ilaçlanmayan daha az psyllid ve nisbeten fazla sayıda coccinellidlerin *Coccinella septempunctata* (L.) ve *Adalia bipunctata* (L.) (sadece ergin dönemine rağmen) ve örümceklerin bulunduğu iki gruba ayırmışlardır. Yazarlar predatör *A. nemoralis*'in sadece hazırlanın ortasından başlayarak ortaya çıktığını, yüksek psyllid yoğunluğu olan alanlarda psyllidleri oldukça çabuk ağaçlardan temizlediğini ve neredeyse hasatta ekonomik zararın bulunmadığını bildirmektedirler.

Herard *et al.* (1985), Fransa'da *C. pyri* tarafından bulaşık armut bahçelerinde parazitoid ve predatör populasyonlarını gözlemediği çalışmaları, konukçuya özelleşmiş az sayıdaki arthropodların (Anthocorid predatörler *A. nemoralis* ve *Orius* spp. ve encyrtid parazitoidler *Prionomitus mitratus* (Dalman) ve *Trechnites psyllae* (Ruchka) psyllid populasyonunu azaltmada önemli rolleri olduğunu belirtmektedirler.

Herard (1986), Fransa'da 3 armut bahçesinde yaptığı çalışmada, belirlenen 56 tür arasında *C. pyri* ile ilişkili olan 2 parazitoid ve 14 predatör türün bol bulunduğu, Encyrtidae familyasına bağlı parazitoidlerden *P. mitratus* ve *T. psyllae* ile predatör *A. nemoralis*'in *C. pyri* ile yakın ilişkili olduğunu, armut bahçelerinin etrafında bulunan *Crataegus* ve *Urtica* gibi çit bitkilerinin diğer psyllidler ile bulaşık olduğunu ve *C. pyri*'nin ana doğal düşmanları için kaynak teşkil ettiğini bildirmektedir.

Özkan (1986a), Antalya ve çevresindeki yumuşak çekirdekli meyve türlerine ait ağaçlarda bulunan faydalı türleri, bunların avlarını ve önemlilerinin etkinliklerini saptamak üzere yaptığı çalışmada, Anthocoridae familyasından *A. nemoralis*, *Orius minutus* (L.), *Temnostethus longirostris* (Horv.) ve *Temnostethus dacicus* (Put.)'u gerek populasyon yoğunluğu, gerekse yayılış bakımından önemli türler olduğunu saptamıştır. Araştıracı *A. nemoralis*'in laboratuvara *Aphis pomi* DeG.'de beslenme kapasitesini belirlemek üzere yaptığı denemeler sonucunda, avcının nimf dönemleri boyunca ortalama 119,9 adet, ergin döneminde ortalama 445,6 adet değişik dönemlerdeki *A. pomi* nimflerini tükettiğini bildirmektedir.

Özkan (1986b), meyve bahçelerinde önemli zarar yapan *Lepidosaphes ulmi* (L.) ve *Quadrapsidiotus perniciosus* (Comst.)'un predatörü *T. longirostris*'ın 25°C'de ortalama 16,5 (16-18) günde nimf dönemlerini tamamladığını ve tüm yaşama süresinin ortalama 31,5 (20-41) gün sürdüğünü belirtmektedir.

Gambaro (1988), İtalya'da 4 yıldır insektisit uygulanmamış bir armut bahçesinde *A. nemoralis*'in yumurtalarının dağılımı ve yaşam çemberini belirlediği çalışmasında, *A. nemoralis* yumurtalarının uygun avın (*C. pyri*) miktarına göre mart ve nisanda sürgünler ve filizler üzerinde eşit olarak dağıldığını bildirmektedir. Araştıracı birçok ergin avcının bahçede kışlaşmasının iyi olduğunu, *A. nemoralis*'in sonbaharda bir komşu şeftali bahçesinde de bulunduğu ve bu sonuçların *A. nemoralis*'in *C. pyri*'nin güvenilir bir biyolojik mücadele ajam olabileceğini gösterdiğini vurgulamaktadır.

Sechser ve Engelhardt (1988), İsviçre'de armutta anahtar zararlı *Adoxophyes orana* (Fisch. V. Roesl.) (Lepidoptera, Tortricidae) ve özellikle *C. pyri*'nin entegre mücadelede, 3 yıl peş peşe baharda böcek büyümeye düzenleyicisi CGA-45128'i *A. orana*'nın son dönem larvalarına karşı yaptıkları uygulama ile, meyve zararında sırasıyla %9, 0,8 ve 1 azalmaya neden olduğunu ve psyllid populasyonlarını kabul

edilebilir seviyede tutmaya yardım eden *A. nemoralis* ile *A. nemorum* için tam selektif özellikle olduğunu bildirmektedirler.

Terza ve Pavan (1988), İtalya, Veronase'da iki bölgede armut bahçesinde *C. pyri* ve onun predatörü *A. nemoralis* ile yaptıkları çalışmada, predatörün yumurtalarının bir bölgede ilk kez mayısın sonunda diğer bölgede hazırlanın başında gözlendiğini, nimf dönemlerinin ise bundan bir hafta sonra görüldüğünü, predatörün populasyonunun hazırlan ortasında avının yoğunluğuna tepki ile hızla arttığını ve temmuzun ortasında av kaynaklarının tükenmesinden dolayı düştüğünü bildirmektedirler. Araştırmacılar predatör ve avın bahçenin her tarafında uniform bir dağılım gösterdiğini, fakat *C. pyri*'nin ağaçların tepesindeki aktif büyüyen, tercihen ikinci apikal yapraklarında daha çok bulunduğu ve predatörlerin av ile birlikte görüldüğünü bildirerek, *A. nemoralis*'in *C. pyri*'yi kontroldeki rolünün daha sonraları insektisit dayanıklılığındaki artış yüzünden önemini artacağını da vurgulamaktadır.

Nicoli et al. (1989), 1985-87 yıllarında, İtalya, Bologna'da *C. pyri* ve onun predatörü *A. nemoralis*'in populasyonlarını çeşitli zararlı mücadele yöntemlerinin uygulandığı 3 grup armut bahçesinde belirlemiştirler. Araştırmacılar bahçelerin birinci grubuna genellikle diflubenzuron ve *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*, ikinci grubuna azinphos-methyl ve üçüncü grubuna geniş spekturmumlu ilaçlar ile uygulama yapmışlardır. Yazalar *A. nemoralis*'in birinci grup bahçelerde *C. pyri*'yi yeterli baskı altına aldığı, zararının düşük bulaşma seviyelerinde predatör ve av arasında sürekli bir dengeye ulaştığını, bahçelerin 3. grubunda *A. nemoralis*'e karşı kullanılan ilaçların yüksek toksisitesinden dolayı predatör ve av arasında belirgin bir interaksiyonun olmadığını, bu bahçelerde tatlı madde yüzünden zararın yüksek olduğunu ve 2. grup bahçelerin sonuçlarının 1. ve 3. grup arasında olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar *A. nemoralis*'in doğal populasyonlarının geniş spekturmumlu ilaçların kullanılmasıyla yok edilmemişlerse entegre zararlı yönetiminde faydalı olabileceğini belirtmektedirler.

Solomon *et al.* (1989), İngiltere, Kent'te *C. pyricola*'ya karşı predatörler ve pestisit uygulaması üzerinde yaptıkları çalışmada, pestisit uygulamalarının predatöre zarar vermemesi koşuluyla, *A. nemoralis*'in yüksek yoğunluğa çıkararak armut psillidi zararını genellikle önlediğini bildirmektedirler. Araştırmacılar az sayıda *A. nemoralis*'in armut ağaçlarında kışadığını, predatörün kolonizasyonundan önce, sentetik piretroid insektisitlerin 'tomurcuk patlama' evresinde kullanıldığında *A. nemoralis*'in *C. pyricola*'nın sayısının azalmasında çok etkili olduğunu belirtmektedirler. Yazarlar bu geniş spektrumlu pestisitlerin sezon sonunda kullanılması durumunda predatör populasyonuna çok zarar vereceğini ve genellikle armut psillidi populasyonunun ani artışına neden olacağını kaydetmektedirler. Araştırmacılar çiçeklenme sonrası kullanımı denenen çok seçici ilaçlardan amitrazın, armut psilliidine karşı çok etkili olduğunu ve predatör anthocoridlere zarar vermediğini, diflubenzuronun da zararlıya karşı etkili olduğunu ve anthocorid yoğunlığında sadece az bir azalmaya yolaçtığını, kırmızı örümcek, yaprak biti ve lepidopter zararlarının gerektiğinde kimyasal mücadeleşinin, *A. nemoralis*'in korunmasıyla uyumlu olabileceğini, bunun da armutta entegre zararlı yönetiminin temeli olduğunu vurgulamaktadır.

Hagen ve Dreistadt (1990), Kaliforniya'da psyllidlerin biyolojik mücadeleşinde önemli bir predatör olan *A. nemoralis*'in nimf ve erginlerinin psyllidler ile beslendiğini ve bu bölgede predatörün yeni kaydedildiğini bildirmektedirler.

Decraecke ve Sterk (1992), yeni bir akarışit fenpyroximatenin, *Panonychus ulmi* (Koch)'nin düşük populasyonlarında etkili olduğunu ve armut bahçelerinde *A. nemoralis* gibi faydalı arthropodlara iyi selektivite sağladığını belirtmektedirler.

Nicoli ve Marzocchi (1992), *C. pyri*'nin en önemli doğal düşmanı *A. nemoralis*'in biyolojisini araştırmışlar ve doğal populasyonlardaki rolünü artırmamanın yollarını tartışmışlardır. Araştırmacılar ayrıca çeşitli insektisitlerin, fungisitlerin ve akarışitlerin *A. nemoralis*'e toksisitesini bildirmektedirler.

Trapman ve Blommers (1992), Hollanda'da 1980-84 yıllarında armut bahçelerinde geniş spektumlu insektisitlerin kullanılması sonucu, *C. pyri* ve *C. pyricola*'nın mücadelede artan problemler üzerine yaptıkları çalışmada, fenoxy carb, diflubenzuron ve pirimicarb gibi çok selektif bileşikleri 4 pilot bahçede uyguladıklarını ve bunun *C. pyri* ve *C. pyricola*'nın doğal düşmanlarının yeniden daha hızlı ortaya çıkmalarını sağladığını belirtmektedirler. Araştırmacılar psyllidlere peşpeşe 2 yıl için başka insektisit kullanmasına ihtiyaç duyulmadığını ifade etmektedirler. Yazarlar 1. döl psyllid nimflerinin Mayısın ilk yarısında ve 2. döl nimflerinin temmuzun başlarında çıktığım, predatör *A. nemoralis*'in en yüksek populasyonunun temmuzda psyllid 2. döldü boyunca bulunduğu ve psyllid populasyonunun hızlı yok oluşunun *A. nemoralis*'in zararlarının en önemli doğal düşmanı olduğunu gösterdiğini belirtmektedirler.

Dorn *et al.* (1993), meyve ekosistemlerinde büyümeye düzenleyicisinin rolü ile ilgili yaptıkları çalışmada, fenoxy carbın *C. pyri* ve kırmızı örümceklerin önemli predatörleri sırasıyla *A. nemoralis* ve *Typhlodromus pyri* Scheuten'in populasyonlarını etkilemediğini belirtmektedirler.

Fauvel *et al.* (1994), predatör *A. nemoralis*'i Güneydoğu Fransa'da Avignon yakınlarındaki 2 armut bahçesinde *C. pyri* mücadelesi için yumurta döneminde salımı yapmışlardır. Araştırmacılar sardunya bitkisinin patlamak üzere olan çiçeklerinin saplarının *A. nemoralis* yumurtaları elde etmek ve ağızı kapatılmış polietilen torbalarda 1 ay soğukta depolamak için en iyi madde olduğunu belirtmektedirler. Yazarlar üzerinde 100-200 adet *A. nemoralis* yumurtasını bulunduran çiçek saplarını, çok bulaşık olan 21 adet armut ağacının herbirine *C. pyri*'nin birinci döldünün yumurta bırakmaya başladığı 25 Nisan'da yerleştirek salımı yapmışlardır. Araştırmacılar *A. nemoralis*'in yumurta döneminde salımı ile bulunduğu yere daha kolay yerleşebilmesi veya bulunduğu alana daha kolay dağılabilmesi gibi avantajlarının olabileceğini vurgulamaktadırlar.

Nguyen ve Berrada (1994), *A. nemoralis*'e belirli akarışitlerin (amitraz, acrinathrin ve abamectin) direkt ve yan etkileri üzerinde yaptıkları çalışmada, genellikle, akarışitlerin predatöre psyllidlerden daha çok toksik olduğunu bildirmektedirler. Araştırcılar *A. nemoralis*'in 5. dönem nimflerinin hassasiyet derecelerinin psyllidlerin 5. dönem nimfleri kadar olduğunu, fakat predatörün 3. dönem nimflerinin ve erginlerinin psyllidlerinkinden çok daha hassas olduğunu, akarışitlerin toksisite sınıfı sırasının ise; amitraz > acrinathrin > abamectin olduğunu kaydetmektedirler.

Nguyen ve Merzoug (1994), predatör *A. nemoralis*'in haziranın başlarından itibaren armut bahçelerinde bulunduğu, yaprak piresi populasyonu temmuz ve ağustosda düşüğү için bu aylarda genellikle görümenin zor olduğunu belirtmektedirler. Araştırcılar anthocoridlerin eylül ve ekim boyunca az bulunduğu, bununla birlikte, onların nisan, mayıs ve hazırlanda *Urtica*, *Buxus*, *Cytisus*, *Crataegus* ve *Laurus*'dan kolayca toplanabileceğini, temmuz ve ağustos boyunca da *Fraxinus* ve *Cercis*'de daima bulunduklarını, bu nedenle armut bahçelerinin kenarlarında yukarıdaki bitkilerin karışımının olmasının oldukça iyi olacağını ifade etmektedirler.

Rieux *et al.* (1994), predatör *A. nemoralis*'i Güneydoğu Fransa'da Avignon yakınlarındaki 2 armut bahçesinde *C. pyri* mücadelesi için yumurta döneminde salımını yapmışlardır. Araştırcılar predatörün yumurtalarının, sardunya bitkisinin saplarının yetersiz korumasından dolayı oldukça fazla ölümüne rağmen, zararının yumurta ve nimf populasyonunun kontrole göre salım yapılan alanda ağustosa kadar oldukça düşük kaldığını bildirmektedirler. Aynı araştırcılar *A. nemoralis*'in ilk ergin ve ilk yumurtalarının diğer yerlerde 19 Haziran'da görüldüğünü, predatörün nimflerinin hızlıca arttığını, temmuzun başında *C. pyri*'nin yumurta ve nimflerinin görülmemesine neden olduğunu belirtmektedirler. Yazarlar bitki saplarında yeterli korumada bazı problemler olmasına karşın, bu sonuçların cesaretlendirici olduğunu, *A. nemoralis*'in erginleri yerine yumurtalarının salımının yetiştirmeye için besin ekonomisi sağladığını, kolay kontrolünün olduğunu ve predatör populasyonunun lokalizasyonu gibi avantajlar sağladığını vurgulamaktadır.

Sarasua *et al.* (1994), pestisit uygulanmayan bir ticari armut bahçesinde *C. pyri*'nin populasyon değişiminde Anthocoridae'nin rolü üzerinde yaptıkları çalışmada özellikle *A. nemoralis*'in zararının en etkili doğal düşmanı olarak kabul edildiğini bildirmektedirler. Araştırcılar 1989'dan beri ilaçlanmayan ticari bir armut bahçesinde 1990-92 yılları arasında hem zararlı hemde onun anthocorid predatörlerinin populasyonu üzerinde yaptıkları çalışmalar sonucunda, meyvelerdeki balı madde zararını önlemede *A. nemoralis*'e güvenilmemesini, *C. pyri*'nin populasyonunda iklim koşullarının önemli rol oynadığını, bahar populasyonunun gelişiminin ve zamanının önemli etkiye sahip olduğunu bildirmektedirler.

Scutareanu *et al.* (1994), Hollanda, Amsterdam'da 1991, 1992 ve 1993 yıllarında nisandan eylülé kadar armutlarda *Psylla* spp. ve onların predatörleri *A. nemoralis*, *A. nemorum* ve *Orius* spp. populasyonlarını izlemişlerdir. Araştırcılar *Psylla* spp.'nin yoğunluğundaki değişimin her yıl 2-3 tepe noktası gösterdiğini, fakat en yüksek tepe noktasının haziran-temmuzda ve ağustosun ilk yarısında izlendiğini belirtmektedirler. Ayrıca araştırcılar psyllidlerin özellikle Mayısın ilk yarısından ağustosun sonuna kadarki zamanda, budanmış ağaçlarda budanmamış ağaçlara göre daima yoğun olduğunu, budama yapılmış ağaçlardaki kadar budama yapılmamış ağaçların her bir dalındaki anthocorid erginlerinin ve herbir yapraktaki psyllid nimflerinin yoğunluğu arasında bir ilişki bulduğunu, fakat bu ilişkinin budama yapılan ağaçlarda daha açık görüldüğünü bildirmektedirler. Yazarlar yaptıkları gözlemler sonucunda bu bahçede anthocoridlerin haziran-temmuzda kadar *Crataegus*, *Alnus* ve *Populus* ağaçlarında diğer psyllid ve aphid türlerinde de beslendiklerini kaydetmektedirler.

Solomon ve Morgan (1994), birçok armut yetiştirilen bölgede olduğu gibi, predatör anthocoridlerin populasyonuna mümkün olan en az zarar verecek pestisit uygulamalarının sağlanmasıının, İngiltere'de *C. pyricola*'nın entegre mücadeleşinde anahtar durumda olduğunu ifade etmektedirler. Yazarlar geniş spekturmumlu piretroid insektisitlerin *C. pyricola*'nın erginlerine karşı etkili olması yanında, anthocoridlere toksik olduğunu ve eğer yazın kullanılırsa IPM'e çok zarar vereceğini belirtmektedirler.

Unruh ve Higbee (1994), *C. pyricola*'nın predatörlerini laboratuvara yetişirerek yaptıkları salım çalışmasında, salımı yapılan 300 *A. nemoralis* veya *Anthocoris melanocerus*'un 20 günün üzerinde bir sürede herbir ağaçta zararlıının yoğunluğunu, salım yapılmayan ağaçlarla karşılaştırıldığında 3-5 kat azalttığını, 90 *Deraeocoris brevis* (L.)'ın salımının aynı periyotta armut psilliidi yoğunluğunda kontrol ağaçlarıyla kıyaslandığında önemli fark olmadığını belirtmektedirler.

Novak ve Achtziger (1995), Almanya, Bauvaria'da 4 yıl boyunca *Crataegus* da bulunan psyllid türleri ve onların doğal düşmanları arasındaki ilişkileri üzerinde yaptıkları çalışmada, *A. nemorum* ve *A. nemoralis*'in psyllid türlerinin en önemli predatörlerinden olduğunu bildirmektedirler. Araştırcılar predatörlerin her yıl psyllid nimflerinin gelişmesi ile yakın bir senkronizasyon gösterdiğini, psyllid nimflerinin yoğunluğu ile pozitif sayısal ilişki sergilediğini belirtmektedirler.

Artigues *et al.* (1996), İspanya'da pestisit uygulanmayan bir ticari armut bahçesinde 1990'dan itibaren zararlılar ve faydalı arthropodların populasyonları üzerinde yaptıkları çalışmalarla, anthocorid ve mirid predatörlerin populasyonlarının *C. pyri*'nin populasyon değişimiyle çok yakın ilişkili olduğunu, Anthocoridae içinde *A. nemoralis*'in psyllid artışına tepki verebildiğini, *Orius* türlerinin sayılarının çok değişmediğini ve psyllid artışı olmaksızın yıllar boyunca *A. nemoralis* kadar bol olduğunu bildirmektedirler.

Berrada *et al.* (1996), bazı insektisitlerin *C. pyri* ve onun en önemli biyolojik mücadele ajanlarından biri olan *A. nemoralis*'e karşılaştırmalı toksisitelerini belirlemek için 3 sınıfı (formamidineler, avermectinler ve norpyrethraterler) temsilen 3 insektisit/akarosit'i kullanarak yaptıkları çalışma da, *A. nemoralis*'in populasyonunun aktif olduğunda *C. pyri* mücadeleşi için sadece abamectin uygulanabileceği sonucuna vardıklarını ifade etmektedirler.

Özen ve Önder (1996), *Orius pallidicornis* (Reuter) (Heteroptera, Anthocoridae)'in 1991-1992 yıllarında İzmir, Bornova koşullarında biyolojisini ve beslenme davranışını incelemiştir. Araştırmacılar *O. pallidicornis*'in döllenmiş dişi olarak bitkinin kök boğazında kuşadığını, yumurtalarını bitki fenolojisine bağlı olarak önce gövde ve yaprak sapına, daha sonra da çiçek sapına bırakıklarını, yıllık döl sayısının 4-5 olduğunu, erkek/dişi oranını ekim ve temmuz aylarında 2/3, mayısta 1/3 ve ocakta 0/1 olarak bildirmektedirler. Yazarlar fitozoofag beslenme rejimine sahip *O. pallidicornis*'in öncelikle *Ecbalium elaterium* (L.) A. Rich'um polenleriyle, çiçeklerin bulunmadığı dönemde bitki özsuyuyla beslendiklerini, zaman zaman *E. elaterium* çiçekleri içinde karşılaştığı thripsler ile de beslendiğini belirtmektedirler.

Scutareanu *et al.* (1996), armut ağaçlarının yapraklarında *C. pyricola* tarafından beslenilmesinin (E,E)-alphafarnesene ve metil salisilat gibi uçucu bileşiklerin üretimine neden olduğunu, *Cacopsylla* bulaşıklığının uçucu bileşiklerin üretimini önemli ölçüde teşvik ettiğini ve yeni polifenollerin üretimini tetiklediğini belirtmektedirler. Araştırmacılar zararlı ile bulaşıklığa tepkilerin yaprak yaşına bağlı olduğunu, bulaşık genç yapraklara göre bulaşık yaşı yaprakların daha az bileşik ürettiği ve daha düşük uçucu bileşik miktarı olduğunu, *Cacopsylla* bulaşmasının genç yapraklarda daha çok tepki ortaya çıkmasına neden olduğunu ifade etmektedirler. Yazarlar yaprak uçucu bileşiklerinin synemon özellik gösterdiğini, *A. nemoralis*'in (E,E)-alphafarnesene ve metil salisilata, Y-tüp olfaktometrede temiz havaya karşı saf formda verildiğinde önemli derecede tepki verdiği belirtmektedirler.

Baldassari *et al.* (1997), juvenil hormon analoglarının *C. pyri*'nin mücadeleinde kullanımla ilgili yaptıkları çalışmada 12 yeni juvenoid sentezlediklerini, aktif juvenoidlerin düşük dozunun bile uygulanmasının psyllidlerin dış genitalyasında ve kanaatlarında sadece küçük bozulmalara yol açtığını, bununda onların uçmalarını ve hatta çiftleşmelerini olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Araştırmacılar psyllidlerde juvenoidler için en hassas dönemin son larvanın ilk 4 gününde olduğunu, bu dönemin dışında, juvenoidlerin bozulmalara neden olmadı başarısız olduğunu bildirmektedirler.

Yazarlar araştırılan juvenoidlerin önemli predatör *A. nemoralis*'e etkisinin test edilen juvenoidlere hassas döneminin son nimf evresinin ilk 24 saat ile sınırlı olduğunu, böylece anthocoridin test edilen juvenoidlere çok düşük hassasiyette olduğunu kaydettmektedirler.

Scutareanu *et al.* (1997), yaprakpireleri ile bulaşık armut ağaçlarındaki uçucu bileşiklerin anthocorid predatörleri cezbedilebilmesindeki bağlantıyı araştırmak üzere yaptıkları çalışmada, temiz ve *C. pyricola* ile bulaşık armut ağaçlarından toplanan yapraklardan 12 uçucu bileşik tesbit ettilerini, bunlardan da bulaşık yapraklardaki örneklerden 6 tanesinin önemli olduğunu bildirmektedirler. Araştırcılar elde ettikleri bu bileşiklerin bitkiler tarafından üretildiğinin bilindiğini ve yaprakpireleri tarafından oluşturulan zarar sonucu onların yayılmasını harekete geçirdiğinin görüldüğünü belirtmektedirler. Aynı araştırcılar yaptıkları denemeler sonucunda, uçucu bileşiklere *A. nemoralis* ve *A. nemorum*'un önemli derecede pozitif tepkiler oluşturduğunu, fakat yeşil yaprağın uçucu bileşik özelliğinde olmadığını, zararlı ile bulaşık armut ağaçlarında predatör cezbedilmesinin zararlı böcek beslenmesi sonucu ortaya çıkan bitki uçucu bileşikleri tarafından sağlandığını vurgulamaktadır.

Debras *et al.* (1998), Fransa'da armutlardaki psyllidlerinin mücadeleinde çevrenin önemini belirlemek amacıyla, farklı yöntemlerle mücadele yapılmış armut bahçeleri ile var olan doğal özelliklerin etkisini belirlemek için, canlılıklar gibi farklı alanlarla karşılaşılmalı fauna çalışmaları yapmışlardır. Araştırcılar polifag faydalı pekçok tür tarafından sezona boyunca eğer *C. pyri* populasyonu kontrol edilmiş ise zararının yaygın olmadığını, bunun da geniş çeşitlilikte hayvan yaşamını içeren karma canlılıklara yakın bahçelerde kısmen doğru olduğunu bildirmektedirler. Diğer taraftan, bahçeyi çevreleyen kısımlarda biyoçeşitliliğin olmadığı yerlerde, faydalı türlerin çeşitliliğinin az olması sonucunda, psyllid populasyonlarının arttığını belirten araştırcılar, buralarda da *A. nemoralis* gibi belirli biyolojik ajanların müdaħalesinin gerektiğini vurgulamaktadır.

Souliotis ve Bróumas (1998), Yunanistan'da bir armut bahçesinde *C. pyri* ve onun predatörlerinin populasyon dinamikleri üzerinde yaptıkları çalışmada, *A. nemoralis*'in psyllid populasyonunun önemli azalmasında katkıda bulunduğunu belirtmektedirler.

Sterk (1998), Belçika'da armut bahçelerinde entegre mücadele çerçevesinde *C. pyri*, *A. orana* ve Aphidoidea'nın selektif insektisitler ve *A. nemoralis* ile kontrol edildiğini bildirmektedir.

Champagne ve Bylemans (1999), Belçika'da *C. pyri*'nin 1998 yılında birçok armut bahçesinde en önemli problem olduğunu, çiftçilerin çögünün entegre üretim sistemleri uyguladığını, bununla predatör böceklerle düşük toksisiteli ilaçları kullandıklarını, normal koşullar altında, en önemli doğal predatör, *A. nemoralis*'in psyllid populasyonunu mücadele eşiğinin altında tutabilme kabiliyetinde olduğunu belirtmektedirler.

Civolani ve Pasqualini (1999), İtalya'da armut bahçelerinde bulunan en yaygın arthropod doğal düşmanlarına karşı chlorpyrifosun mikroenkapsül formülasyonu ve parathion-methylin kısa süreli toksisitesini araştırmışlardır. Araştırcılar aynı ürünün farklı formülasyonları karşılaştırıldığında, anthocorid *A. nemoralis* ve ichneumonid parazitoidlere parathion-methylin akut toksisitesinde azalma görüldüğünü, azinphos-methylin (suspansiyon konsantre ve ıslanabilir toz) çoğu doğal düşmana toksik olduğu halde, bu ürüne karşı predatör tarafından muhtemel dayanıklılık geliştiğinden dolayı *A. nemoralis*'e toksik olmadığını belirtmektedirler.

Er ve Uğur (1999), Ankara ilinde *C. pyri*'nin doğal düşmanları ve populasyon değişimleri üzerinde yaptıkları araştırmada, *A. nemoralis*'in *C. pyri* populasyonları üzerinde en çok bulunan avcı tür olduğunu belirtmektedirler.

Lattin (1999), Anthocoridae (Heteroptera)'nin uçuş, kanat polimorfizmi, ithali konularını içine alan hareket özelliklerinden, ölüm faktörlerinden, besin ve beslenme özelliklerinden, doğal ve agroekosistemlerdeki rollerinden bahsederek, bu familya için araştırılması gereken konuları belirtmektedir.

Pasqualini *et al.* (1999), İtalya'da, Emilia-Romegna'da armut bahçesinde, *A. nemoralis*'in farklı hayat evrelerine karşı çeşitli kimyasal ve biyolojik gruplara ait bazı insektisitlerin kısa dönem (uygulama sonrası 2 gün) toksisitesini belirlemek için yaptıkları araştırmada, abamectinin özellikle nimflere karşı orta düzeyde toksik olduğunu, diğer ürünlerin örneğin amitrazın *C. pyri*'ye karşı spesifik olduğunu, sınırlı oranda mineral yağ asidlerinin potasyum tuzlarının predatörün populasyonunda belirli etkilere sahip olmadığını saptamışlardır. Araştırmacılar benzer sonuçların böcek büyümeye düzenleyicisi flufenoxuron ve deri değiştirmeyi hızlandıracı bileşikler tebufenozide ve methoxyfenozide içinde geçerli olduğunu, imidaclorpid, acetamiprid ve neemin toksisitesinin kabul edilebilir sınırlar içinde bulunduğu, azinphos-methylin çok az toksik iken, indoxacarb ve chlorpyrifosun microenkapsül formlarının toksik olmadığını, chlorfenapyrinin de genellikle toksik olmadığını kaydetmektedirler.

Schaub *et al.* (1999), amitrazın *A. nemoralis*'in nimfleri üzerinde etkisini belirlemek üzere yaptıkları laboratuvar ve arazi denemeleri sonucunda, *A. nemoralis*'e amitrazın laboratuvara %60 ve 90 arasında değişen etkisi olduğunu, devam eden laboratuvar testlerinde bu etkinin daha az gerçekleştiğini (%31 fi %7), arazi denemelerinin sonuçlarının %0 ve %75 arasında değiştiğini belirtmektedirler. Araştırmacılar bu değişkenliğin arazideki sonuçların yorumlandığı zaman gözönüne alınması gerektiğini ve insektisitlerin uygulanmasının üretici açısından bir risk gösterdiğine dikkat edilmesi gerektiğini ifade etmektedirler.

Scutareanu *et al.* (1999); Hollanda, Amsterdam'da predatör anthocoridlerin (*A. nemoralis*, *A. nemorum* ve *Orius* spp.) armutlarda psyllid populasyonunun artış

gösterdiğinde armut bahçelerine göç edip etmediklerini belirlemek için yaptıkları çalışmada, predatör ve av populasyon değişimlerini 3 yıl (1991-93) boyunca haftalık izlemişlerdir. Araştırmacılar ergin ve nimf anthocoridlerin populasyonunun, armut psyllidinin yumurta ve nimfleriyle güçlü bir korelasyon gösterdiğini, fakat ergin psyllidlerin avlanmaktan kurtulabilme kabiliyetlerinden dolayı az korelasyon gösterdiğini bildirmektedirler. Ayrıca araştırmacılar armut ağaçlarında ergin anthocoridlerin ilk artışının daima çevredeki çalılıklarda ilk yükselişinden sonra olduğunu ve anthocoridlerin nimflerinin armut ağaçlarında ilk artışının da daima armut ağaçlarında erginlerin ilk artışından sonra gerçekleştiğini belirtmektedirler. Yazalar 3 yılın her birinde anthocoridlerin gelişme mevsiminin ilk yarısı (nisan-haziran) boyunca armut bahçelerinde nadir gözlediğini, fakat gelişme mevsiminin ikinci yarısı (temmuz-ağustos) boyunca psyllidlerin artan populasyon yoğunluğunda anthocorid populasyonun güçlü sayısal tepkisi olduğunu ifade etmektedirler.

Souliotis (1999), Yunanistan'da pestisit uygulanmayan bir armut bahçesinde 1994-96 yıllarında *C. pyri* ve predatör türlerin populasyon değişimini izlediği çalışmasında, belirlenen toplam predatörlerin sayısına göre *Chrysoperla carnea* (Steph.) (%23-27) ve *A. nemoralis* (%47-55)'in en bol predatörler olduğunu, bu iki türün *C. pyri* populasyonun düşürülmesinde çok aktif göründüğünü belirtmektedir. Araştırmacı *C. carnea*'nın şubat veya martta, *A. nemoralis*'ın martta görünmeye başladığını, *C. pyri*'nin populasyon artışını takiben her iki böceğin populasyon yoğunluğunun giderek arttığını, en yüksek populasyon yoğunluğunun nisanın sonundan temmuzun sonuna kadar gözlediğini bildirmektedir.

Drukker *et al.* (2000), predatör *A. nemoralis*'in av, konukçu bitki ve bu bitkilerde zararlı böceklerin beslenmesi sonucu oluşan bitki uçucu bileşiklerindeki varyasyon ile nasıl ilişkisi olduğunu ve özellikle bu bitki kokularının tercihinin doğuştan mı yoksa sonradan mı kazanılıp kazanılmadığını araştırmışlardır. Araştırmacılar bitki uçucu bileşenlerinin olmadığı koşulların sağlandığı ortamda bahçeden topladıkları predatörler ile onların laboratuvara bir döl ungunvesi yumurtalarında yetişirilenleri arasında

koklama tepkileri bakımından dikkate değer farklılıklar bulduğunu, Y-tüp olfaktometrede temiz havaya karşı verildiğinde bahçeden yakalanan predatörlerin psyllid bulaşık armut yapraklarından kokuyu tercih ettiğini, laboratuvara yetiştirilen birinci döl predatörlerin ise tercih etmediğini bildirmektedirler. Ayrıca araştırmacılar aynı farklılığın zararlı böceklerin beslenmesi sonucu oluşan bitki uçucu bileşiği olan tek bir bileşliğin (metil salisilat) temiz havaya karşı verildiğinde de bulduğunu, av ile metil salisilat denemelerinden sonra, laboratuvara yetiştirmiş predatörlerin bu uçucu bileşik için belirgin bir tercih gösterdiklerini, bu kazanılan tercihin nimf döneminde veya ergin döneminde uçucu bileşliğin denenmiş olup olmadığına bağlı olmadığını, fakat avın varlığında veya yokluğunda tercih olup olmadığına bağlı olduğunu ifade etmektedirler. Yazarlar ilk durumda, onların sonraki olfaktometre denemelerinde bitki uçucu bileşiklerince cezbedildiklerini, fakat uçucu bileşige av verilmemiş süre boyunca tercih edilmediğini, predatörlerin cezbedilmemişini belirtmektedirler. Araştırmacılar birlikte öğrenmenin kazanılan koku tercihinin altında yatan çok muhtemel mekanızması olduğunu kaydetmektedirler.

Gençer ve Kovancı (2000) Bursa'da armut ağaçlarının ana zararlısının *C. pyri* olduğunu ve *A. nemoralis*'in nimf ve erginlerinin *C. pyri*'nin yumurta ve nimfleri üzerinde beslenen en önemli predatörü olduğunu belirtmektedirler.

Horton *et al.* (2000), *A. nemoralis*'in Avrupa'da yaygın bir yerli tür olduğunu ve Kuzey Amerika'da birçok alanda bulduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar, *A. nemoralis*'in Kuzey Amerika ve Avrupa populasyonlarındaki bireylerde çiftleşme aktiviteleri ve üremeleri yönünde farklılığın olup olmadığını araştırmışlardır. Yaptıkları çalışmada araştırmacılar farklı kaynaklardan böceklerin çiftleşme eğilimlerinde farklılık belirlediklerini, İngiltere dişilerinin, Kaliforniya dişilerine göre (erkek kaynağına bakılmaksızın) çiftleşmeye daha az eğilim gösterirken, Kaliforniya erkeklerinin, İngiltere erkeklerine göre (dişi kaynağına bakılmaksızın) çiftleşmeye daha az eğilimlerinin olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar çiftleşmiş dişilerin % 80'ninden fazlasında bütün populasyonların çaprazlamasında ovoriollerin olgunlaşdığını, çiftleşme

süresinin Kaliforniya dişlerinde ortalama 13.8 dakika, İngilttere dişlerinde 16.9 dakika süredüğünü bildirmektedirler. Preovipozisyon süresinin her iki populasyondaki dişler için ortalama ≈ 3 gün olduğunu, her iki populasyondaki her iki cinsiyeteki böceklerin ergin olduktan 24-48 saat içinde çiftleşebildiğini belirten araştırcılar, her iki populasyonun daha genç erkeklerinin daha uzun çiftleşdiğini ve daha yaşlı erkeklerinin dişlerde ovariol oluşumunu daha az teşvik ettiğini belirtmektedirler. Yazarlar çalışmalarının sonucunda *A. nemoralis*'in genel beslenme alışkanlığının, hızlı gelişmesinin, kısa ovipozisyon süresi oluşunun ve düşük seviyede çiftleşme ayırmıcılığının, bu türün yeni coğrafik alanlarda kolonize olmasındaki başarıyı açıklamada yardımcı olabileceği kanısına vardıklarını ifade etmektedirler.

Erler (2002), Antalya'da *C. pyri*'nin avcı doğal düşmanları ve bunların ilaçlanan ve ilaçlanmayan armut bahçelerindeki populasyon durumlarını bildirmektedir. Araştırcı Anthocoridae familyasından 6 adet olmak üzere toplam 26 avcı türü tesbit ettiğini, tüm predatörlerin %60.1'ini heteropterlerin oluşturduğunu bildirmektedir.

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini avcı böcek *Anthocoris nemoralis* (F.) ile onun avları *Cacopsylla pyri* (L.) ve *Epeorus kuehniella* Zeller oluşturmuştur. Çalışmada *A. nemoralis*'in yetişirilmesi sırasında yumurta bırakma yeri olarak sakız sardunyaşı (Geraniaceae, *Pelargonium peltatum* Strack) yaprakları kullanılmıştır. Armut bahçesinden toplanan *C. pyri*'nin erginleri Ankara armudu fidanlarının yapraklarına takılan tül kafesler içine bırakılarak armut yapraklarına yumurta bırakmaları sağlanmıştır.

3.1.1. *Anthocoris nemoralis* (F.)

A. nemoralis'in ergin bireyleri 2000 yılının Mayıs ve Haziran aylarında Ankara ili Keçiören ilçesi Bağlum beldesindeki armut ağaçlarından toplanmıştır. Toplanan ergin *A. nemoralis* bireyleri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde bulunan iklim odasına getirilmiş ve av olarak *C. pyri* yumurta ve nimfleri ile *E. kuehniella* yumurtası verilerek yetiştirilmeye başlanmıştır.

3.1.1.1. Sistematkteki yeri

A. nemoralis'in sistematikteki yeri ve sinonimleri aşağıda verilmiştir (Önder 1982) :

Takım : Heteroptera Lt. 1810
Seri : Polyneura Reut. 1910
Üst Familya : Cimicoidea Reut. 1910
Familya : Anthocoridae Fieb. 1837
Alt familya : Anthocorinae (Van Duzée)
Cins : *Anthocoris* Fallen
Tür : *Anthocoris nemoralis* (Fabricius)

Sinonimleri : *Cimex silvarum* R., 1790
C. triguttatus Schrk., 1796
Lygaeus austriacus F., 1803
Anthocoris nemoralis var. β Fieb., 1861
A. rubicundulus Garb., 1869
A. nemoralis var. *superbus* Westw., 1881
A. dohrni LeQ., 1858
A. pemphigi Wgn., 1960

3.1.1.2. Tanımı

A. nemoralis'in erginlerinin vücutunun genel rengi açık kırmızımsıdan koyu siyahımsı kahverengiye kadar değişir. Genel şekilleri uzunca yassıdır. Vücut uzunluğu dişî 3.51 ± 0.24 mm ($n=15$), erkek 3.06 ± 0.20 mm ($n=15$)'dır (Şekil 3.1. a, b). Erkek abdomenin ucu asimetrik olup sola doğru kıvrım yapar.

Avcının nimfleri 5 gömlek değiştirerek ergin olmaktadır. İlk dönem nimfleri açık sarı renkli, ileri dönemlerde baş ve pronotum sarımsı, abdomen kırmızımsı siyah renklidir (Şekil 3.1. c, d).

İklim odasında yapılan denemeler $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 75 ± 5 oransal nem, 16:8 aydınlatma:karanlık koşullarında yürütülmüştür. *E. kuehniella* yumurtalarının av olarak kullanıldığı denemeler fleuresan lambalar ile sağlanan 2500 lux ışık şiddetine, *C. pyri* yumurtaları av olarak kullanıldığı denemeler ise 5000 lux ışık şiddetine yapılmıştır.

Doğal koşullarda yapılan denemeler Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü bahçesinde yapılmıştır. Doğal koşullarda denemeler 2002 yılının Mayıs-Ekim ayları arasında iki kez yapılmıştır. Denemelere Mayıs (Doğal koşullar – I) ve Temmuz (Doğal koşullar – II) aylarında başlanmıştır. Denemelerde av olarak verilen *C. pyri* yumurtaları ve avcının bıraktığı yumurtaların sayısında el lupu kullanılmıştır.

Doğal koşullarda ki çalışmalarda iklim verileri, denemenin yapıldığı alana yerleştirilen sıcaklık ve nem ölçen hobo marka aletten sağlanmıştır. Ölçüm sonuçları birer saat arayla alınmış olup sonuçlar Ek 1'de verilmiştir. Doğal koşullarda 14 Mayıs-22 Temmuz 2002 tarihleri arasında yapılan deneme (Doğal koşullar-I) süresince ortalama sıcaklık ve nem değerleri sırasıyla 21.29°C ($6.22 - 40.59$) ve % 45.46 ($22.6 - 93.8$) olarak gerçekleşmiştir. Doğal koşullarda 06 Temmuz-20 Ekim 2002 tarihleri arasında yapılan deneme (Doğal koşullar-II) ise ortalama sıcaklık ve nem değerleri sırasıyla 20.49°C ($-2.44 - 40.59$) ve % 50.46 ($21.7 - 98.8$) olarak gerçekleşmiştir.

3.2.2.1. *Anthocoris nemoralis* (F.)'ın gelişme süresinin saptanması

A. nemoralis'in yumurta ve nimf gelişme süreleri iklim odasında ve doğal koşullarda belirlenmiştir. *A. nemoralis*'e av olarak iklim odasında *C. pyri* yumurtası ve *E. kuehniella* yumurtası, doğal koşullarda *C. pyri* yumurtası verilmiştir.

3.2.2. Avcı-av ilişkilerinin araştırılması

Avcı-av ilişkilerini araştırmak amacıyla iklim odasında ve doğal koşullarda çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalar ile *A. nemoralis*'in gelişme dönemleri ve ergin dönemine ait biyolojik özellikleri ile av tüketim güçleri belirlenmiştir.

A. nemoralis'in armut ağaçlarından toplanan bireyleri 2 döl boyunca *E. kuehniella* yumurtalarında yetiştirilmiş ve *E. kuehniella* yumurtaları ile iklim odasında yapılan denemelerde kullanılmıştır. *C. pyri* yumurtaları ile iklim odasında ve doğal koşullarda yapılan denemelerde *A. nemoralis*, iklim odasında yetiştirilen kültürden sağlanmış olup 1 döl boyunca denemelerin yapıldığı ortamlarda *C. pyri* yumurtaları ile yetiştirilen bireyleri kullanılmıştır.

İklim odasında yapılan çalışmalarda kullanılan plastik şeffaf kavanozlar 5.5 cm çapında, 5 cm yüksekliğindedir. Bu kavanozların taban kısmına beyaz kurutma kağıdı yerleştirilmiş ve kapağına açılan delik beyaz ince tül ile kapatılmıştır (Şekil 3.2. c).

İklim odasında ve doğal koşullarda yapılan denemelerde kullanılan cam hücreler 3 cm çapında, 2 cm yüksekliğinde olup üst kısmı ince beyaz tül ile kapatılmıştır. Bu hücreler kare şeklindeki plastik parça yardımı ile armut yaprağı arada kalacak şekilde paket lastiği ile tutturulmuştur (Şekil 3.2. d).

Doğal koşullarda ki çalışmalar armut ağaçlarının yapraklarına geçirilen tül kafeslerde yapılmıştır. Bu tül kafesler içeresine bir adet armut yaprağının kıvrılmadan sığabileceği büyülükte tel iskelet üzerine tül geçirilerek yapılmıştır (Şekil 3.2. e ve f).

yaprakları kavanozdan uzaklaştırılmıştır. Elde edilen erginler yumurta bırakmaları için yeni kavanozlara aktarılmıştır.

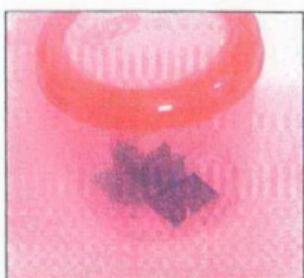
A. nemoralis $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\%75 \pm 5$ oransal nem, 16:8 saat (aydınlatma:karanlık) ışıklanma süresi ve 2500 lux ışık şiddeti koşullarındaki iklim odasında yetiştirilmiştir.

3.2.1.2. *Cacopsylla pyri* (L.)'nın yetiştirilmesi

Armut ağaçlarından japon şemsiyesi ve emgi şışesi kullanılarak *C. pyri* erginleri toplanmıştır. Bu erginler içeresine bir adet armut yaprağının kıvrılmadan sığabileceği büyülükte tel iskelet üzerine geçirilmiş tül kafeslerin içine bırakılmıştır (Şekil 3.2., e,f). Bu kafesler armut ağacındaki yapraklara takılarak *C. pyri*'nin armut yapraklarına yumurta bırakması sağlanmıştır. Daha sonra bu kafes çıkarılarak bir başka yaprağa takılmıştır. Üzerinde *C. pyri* yumurtası bulunan armut yaprakları denemelerde kullanılmıştır.

3.2.1.3. *Ephestia kuehniella* Zeller'ının yetiştirilmesi

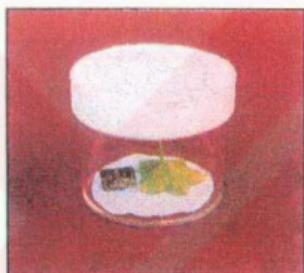
E. kuehniella, $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta, karanlık ortamda yetiştirilmiştir. Yetiştirmede besin olarak 2:1 oranında buğday unu : buğday kepeği karışımı kullanılmıştır (Bulut ve Kılınçer 1987). Hazırlanan un:kepek karışımı plastik kütvelere ($27 \times 37 \times 7$ cm) konularak üzerine *E. kuehniella* yumurtaları serpiştirilmiştir. Küvetler tülbert ile kapatılmıştır. Çıkan erginler yumurta bırakmaları için kenarları telli yumurtlama kaplarına alınmıştır. *A. nemoralis*'in yetiştirmesinde kullanılan *E. kuehniella*'nın yumurtaları -4°C 'de taban ve kapak kısmında kurutma kağıdı bulunan petri kaplarında 10-20 gün bekletildikten sonra kullanılmıştır.



a



b



c



d



e



f

Şekil 3.2. *Anthocoris nemoralis* (F.)'nın yetiştirilmesinde (a,b) ve denemelerde (c) kullanılan kavanozlar ile cam hücre (d) ve yaprak kafesleri (e,f)

A. nemoralis yumurtalarını bitki dokusuna operkulum dışında kalacak şekilde gömerek bırakmaktadır. Bu nedenle *A. nemoralis*'in yumurta bırakması için tüysüz özellikle olan ve sertleşmiş yapıdaki sakız sardunyasının (*Pelargonium peltatum* Strack) yaprakları kullanılmıştır. Sakız sardunyasının yaprakları, yetiştirmeye ortamına yerleştirildiğinde, üzerine bırakılan avcının yumurtalarının açılması için gerekli süre boyunca canlılığını koruyabilmektedir. Sakız sardunyasının dallarından hazırlanan çelikler, içinde perlit bulunan saksılara dikilmişler ve kökler geliştiğinde, toprak bulunan saksılara şaşırtılmışlardır.

A. nemoralis'in nimf ve erginlerinin yetiştirilmesinde, besin olarak *E. kuehniella* yumurtaları verilmiştir. Avcının erginlerinin beslenmeleri ve yumurta bırakmaları için bir litrelilik şeffaf plastik kavanozlar kullanılmıştır. Bu kavanozların taban kısmına beyaz kurutma kağıdı yerleştirilmiş ve kapağının merkezinde açılan delik, tül ile kapatılmıştır. *E. kuehniella* yumurtaları siyah karton şeritlere saf su yardımı ile serpiştirilerek yapıştırılmış ve kuruduktan sonra 5x5 cm ebatlarında şerit parçaları kesilmiştir. Erkek ve dişi *A. nemoralis* bireyleri ile sap kısmı yukarıda kalacak şekilde sakız sardunyası yaprağı kavanozların içine bırakılmıştır. *E. kuehniella* yumurtalı şeritler de kavanozon içine sakız sardunyası yaprağının yan tarafına yerleştirilmiştir (Şekil 3.2. a ve b).

Haftada iki kez, üzerinde *A. nemoralis*'in yumurtaları bulunan sardunya yaprakları alınarak başka bir kavanoza aktarılmış ve yerine taze yaprak verilmiştir. *E. kuehniella* yumurtalarının bulunduğu şeritler de haftada iki kez değiştirilmiştir.

A. nemoralis'in yumurtalarının açılması ve nimflerinin yetiştirilmesi için 5.5 cm çapında, 5 cm yüksekliğinde plastik kavanozlar kullanılmıştır (Şekil 3.2. c). Nimflerin kaçmaması için üzerinde tül ile kaplı delik bulunan kavanozun kapağı sıkıca kapatılmıştır. Nimfler ergin oluncaya kadar haftada iki kez *E. kuehniella* yumurtaları verilerek yetiştirilmiştir. Yumurtaların açılımı tamamlandıktan sonra sardunya

carnea (Steph.) (Neuroptera: Chrysopidae) (Peet 1973, Peet 1979, Parker 1981, Fauvel et al. 1984, Bulut ve Kılınçer 1986, Bulut ve Kılınçer 1987, Zaki 1989, Nicoli et al. 1991, Uzun vd 1996, Zhang ve Shipp 1998, Henaut et al. 2000, Drukker et al. 2000, Özkan ve Gürkan 2001a, Özkan ve Gürkan 2001b, Özkan ve Özmen 2001, Özder ve Sağlam 2002, Trouve et al. 2002).

Bu çalışmada *E. kuehniella* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden sağlanmıştır.

3.1.3.1. Sistematkteki yeri

E. kuehniella'nın sistematikteki yeri aşağıda verilmiştir:

Takım	: Lepidoptera
Familya	: Pyralidae
Cins	: <i>Ephesia</i>
Tür	: <i>Ephesia kuehniella</i> Zeller

3.2. Yöntem

3.2.1. Yetiştirme yöntemleri

3.2.1.1. *Anthocoris nemoralis* (F.)* in yetiştirilmesi

A. nemoralis'in iklim odasında yetiştirilmesi Samsoe-Petersen et al. (1989) esas alınarak yapılmıştır.

Sinonimleri : *Psylla pyrarboris* Sulc, 1909: Aulmann 1913
Psylla simulans Haupt 1934

3.1.2.2. Yayılışı

İsveç, Finlandiya, İrlanda, İngiltere, Hollanda, Güney ve Batı Almanya, Polonya, Avusturya, Macaristan, Bulgaristan, Fransa ve Rusya'da bulunmaktadır (Önuçar 1983).

3.1.2.4. Konukçuları

Esas konukçusu *Pirus communis* L. (Armut)'dır. Armuttan başka, *Malus commonis* (L.) (Elma), *Prunus domestica* L. (Erik), *Prunus persica* L. (Şeftali), *Prunus armeniaca* L. (Kayısı), *Cydonia vulgaris* Pres. (Ayva) ve iğne yapraklılarda da bulundukları kaydedilmektedir (Önuçar 1983).

3.1.3. *Epeorus kuehniella* Zeller

E. kuehniella'nın yumurta ve larvaları birçok parazitoid ve predatör böcek türlerinin laboratuvara yetişirilmesinde ve kitle üretiminde kullanılmaktadır. Bu doğal düşman böcek türlerinden bazıları şunlardır: *Trichogramma embryophagum* (Hartig), *T. dendrolimi* Matsumura, *T. turkeiensis* Kostadinov, *T. brassicae* Bezd., *T. cacociae* Marchal (Hymenoptera: Trichogrammatidae), *Venturia canescens* (Gravenhorst) (Hymenoptera: Ichneumonidae), *Chelonus oculator* Panzer (Hymenoptera: Braconidae), *Anthocoris nemoralis*, *A. nemorum* (L.), *Orius albidepennis* (Reut.), *O. laevigatus* (Fieber), *O. insidiosus* (Say), *O. majusculus* (Reuter), *Nidicola jaegeri* Peet, *N. marginata* Harris & Drake (Heteroptera: Anthocoridae), *Chrysopidae* spp., *Chrysoperla*

larva-yumurta, Coleoptera yumurta-larva, Diptera larva-ergin, Hymenoptera larva-ergin *A. nemoralis*'in konukcuları arasındadır (Önder 1982, Özkan 1986a, Öncüler 1991).

3.1.2. *Cacopsylla pyri* (L.)

Ülkemizde ve birçok ülkede en önemli armut zararlılarından olan *C. pyri* (Sechser ve Engelhardt 1988, Solomon ve Morgan 1994, Champagne ve Bylemans 1999, Er ve Uğur 1999, Gençer ve Kovancı 2000)'nin nimfleri genç yapraklar ve sürgünlerde beslenerek önemli zararlar yaparlar. Yoğun bulaşmalarda ağaçların gelişmesinin durmasına, yaprak ve meyve dökülmelerine, meyve şekil bozukluklarının meydana gelmesine neden olurlar. Ayrıca salgıladıkları tatlı maddeler üzerinde de solunum ve fotosentezi engelleyen, ağaçca genel bir zayıflık veren fumajin oluşumuna yol açmaktadır (Önuçar 1983).

Çalışmada *C. pyri*'nin ergin bireyleri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait deneme bahçesindeki armut ağaçlarından japon şemsiyesi ve emgi şişesi kullanılarak toplanmıştır.

3.1.2.1. Sistematkteki yeri

C. pyri'nin sistematikteki yeri aşağıda verilmiştir (Önuçar 1983):

Takım	: Homoptera
Familya	: Psyllidae
Cins	: <i>Cacopsylla</i> Ossiannilsson, 1970
Tür	: <i>Cacopsylla pyri</i> (Linnaeus, 1758)

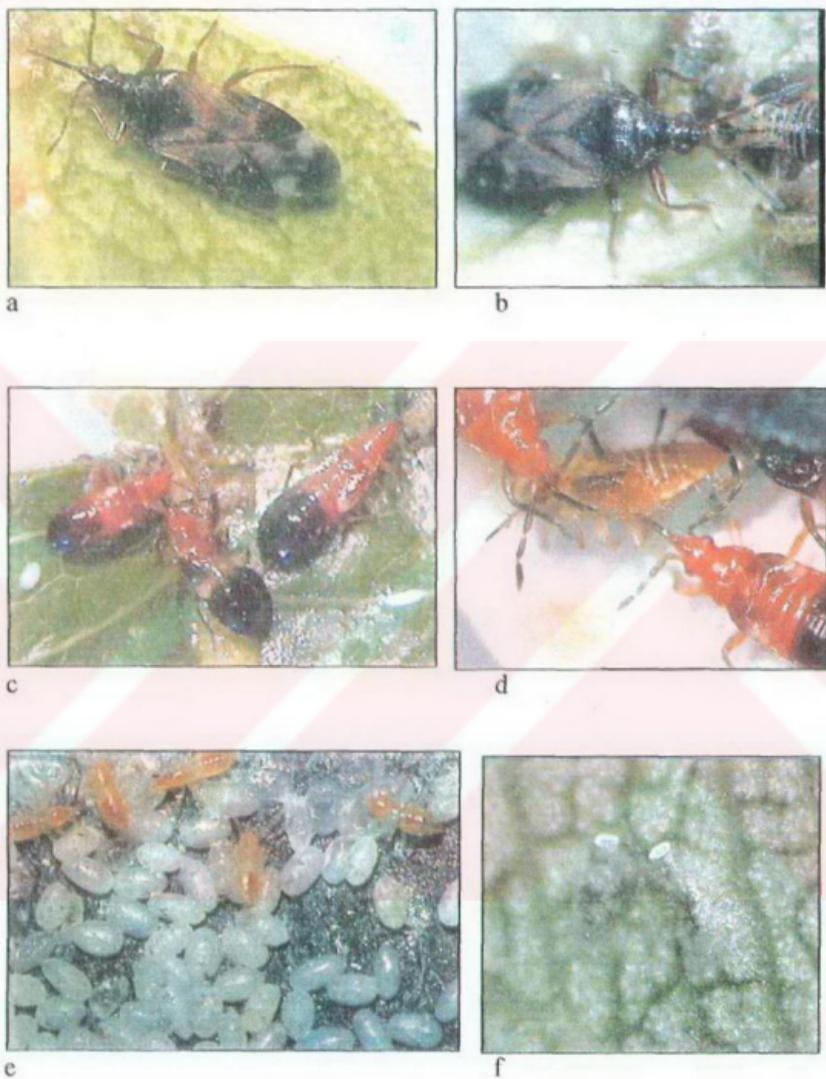
A. nemoralis'in yumurtaları uzunca olup şekli ucu kıvrık bir sosisi andırır. Yumurtanın ağız kısmı bir operculum ile kapatılmıştır. Yumurta operculum dışında kalacak şekilde bitki dokusuna gömülü bırakılmaktadır (Şekil 3.1. f).

3.1.1.3. Yayılışı

Tüm Avrupa, Kuzey Afrika, Orta Doğu, İran, Kafkasya, Güney ve Batı Rusya'da bulunmaktadır. Türkiye'de daha önceleri Bursa, Gaziantep (Meydaniekbez), Kayseri (Erciyes dağı), Ankara (Merkez, Bağlar, Çubuk, Kırıkkale, Kızılcahamam), Bolu, Ege Bölgesi, Antalya (Merkez, Serik, Alanya, Kaş) ve İzmir (Karşıyaka, Bornova, Ödemiş)'de bulunduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Önder 1982).

3.1.1.4. Avları

A. nemoralis polifag bir türdür. *Panonychus ulmi* (Koch), *Tetranychus* spp., *Oligonychus* spp (Acarina, Tetranychidae), *Aphis farinosa* Gmelin, *Myzus fragariae* Theobald, *Amphorophara rubi* (Kaltenbach), *Phylloxaphis fagi* (L.), *Eucallipterus tiliae* (L.), *Acyrtosiphon pisum* (Harris), *Myzus persicae* (Sulzer), *M. lythri* (Schrank), *Hyalopterus pruni* (G.), *Brachycaudus cardui* (L.), *B. helichrysi* (Kalt.) *Dysaphis pyri* (Boyer de Fonscolombe), *D. devecta* (Walk.), *D. plantaginea* (Pass.), *Chaitophorus leucomelas* Koch, *Aphis ruborum* (Börner), *A. pomi* De Geer, *Phorodon humuli* (Schrk.) (Homoptera, Aphididae), *Pemphigus bursarius* L., *Eriosoma lanigerum* (Hausm.) (Homoptera, Pemphigidae), Cicadellidae (Homoptera), *Macrocossus* spp. (Homoptera, Margarodidae), *C. pyri*, *Cacopsylla pyricola* (Först.), *C. mali* (Schmidb.), *C. peregrina* (Foerster), *C. melanoneura* (Foerster) (Homoptera, Psyllidae), *Euphyllura olivina* (Costa), *E. phyllireae* Först. (Homoptera, Aphalaridae), Miridae (Heteroptera) nimf, *Liothrips oleae* C. (Thysanoptera, Phloeothripidae), Tineidae, Tortricidae (Lepidoptera)



Şekil 3.1. *Anthocoris nemoralis* (F.)'in *Cacopsylla pyri* (L.) nimfisi ile beslenen ergini (a, b), son dönemdeki nimfleri (c, d) ve *Ephesia kuehniella* Zell. yumurtalarında beslenen ilk dönem nimfleri (e) ile bitki dokusuna yerleştirilmiş yumurtaları (f)

Av olarak *E. kuehniella* yumurtası kullanılarak iklim odasında *A. nemoralis*'in yumurta gelişme süresini belirlemek için, avcının erginlerinin bulunduğu yetişirme kavanozu içine sakız sardunya yaprağı bırakılmıştır. Bir gün sonra aynı saatte sardunya yaprağı kavanozdan alınarak, avcının yaprak epidermisine gömülü bıraktığı yumurtalar stereoskopik binoküler mikroskop yardımı ile sayılmıştır. Daha sonra bu yapraklar içi boş kavanozlara konulmuştur. Her gün aynı saatte yapılan kontroller ile çıkış yapan *A. nemoralis* nimfleri kavanozdan uzaklaştırılarak kaydedilmiştir. *A. nemoralis*'in yumurta gelişme süresi toplam 176 adet yumurtadan saptanmıştır.

İklim odasında *C. pyri* yumurtasının av olarak kullanıldığı denemede, *A. nemoralis*'in yumurta gelişme süresini belirlemek için iklim odasına dışında yetişirilen armut fidanı getirilmiştir. Armut yapraklarına tutturulan cam hücreler içine dişi *A. nemoralis* yerleştirilmiştir. Ertesi gün aynı saatte bu hücredeki yaprağın epidermisine gömülü bırakılan *A. nemoralis* yumurtaları lup ile sayılarak dişi bu hücreden alınmıştır. Her gün aynı saatte yapılan kontroller ile çıkış yapan *A. nemoralis* nimfleri hücreden uzaklaştırılarak kaydedilmiştir. *A. nemoralis*'in yumurta gelişme süresi toplam 106 adet yumurtadan saptanmıştır.

A. nemoralis'in doğal koşullarda yumurta gelişme süresini belirlemek için dişi birey armut yaprağına takılmış tül kafes içine yerleştirilmiştir. Ertesi gün aynı saatte bu kafesteki yaprağa bırakılan yumurtalar sayılarak dişi bu kafesten alınmıştır. Her gün aynı saatte yapılan kontroller ile çıkış yapan *A. nemoralis* nimfleri tül kafesten uzaklaştırılarak kaydedilmiş ve yumurta gelişme süresi saptanmıştır. *A. nemoralis*'in yumurta gelişme süresi, doğal koşullar-I'de 18.06.2002 tarihinden itibaren başlamış ve 25 adet yumurtadan belirlenmiş, doğal koşullar-II'de 28.07.2002 tarihinden itibaren başlamış ve toplam 77 adet yumurtadan belirlenmiştir.

A. nemoralis'in iklim odasında *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde nimf gelişme süresinin belirlenmesi için av olarak 0-24 saat yaşlı *E. kuehniella* yumurtaları

kullanılmıştır. *E. kuehniella* yumurtaları *A. nemoralis* nimf dönemlerinin günlük tüketebileceğinden fazla olacak şekilde verilmiştir. Ebatları 1x1 cm olan siyah karton üzerine saf su ile yapıştırılan *E. kuehniella* yumurtaları kuruduktan sonra, stereoskopik binoküler mikroskopta kontrol edilerek farklı büyüklükte olan veya zarar görmüş olanlar alınmıştır. Daha sonra bu şeritler, içinde avcının yumurtadan yeni çıkan 1 adet nimfi bulunan kavanoza yerleştirilmiştir. Her gün aynı saatte yapılan kontrollerde yumurtalı şeritler yenisi ile değiştirilmiş ve *A. nemoralis*'in nimf dönemleri gelişme süresi kaydedilmiştir. Deneme 20 adet *A. nemoralis* nimfi üzerinden yürütülmüştür.

İklim odasında *A. nemoralis*'in nimf dönemlerinin *C. pyri* yumurtası üzerinde gelişme süresinin belirlenmesi için *C. pyri* yumurtaları, *A. nemoralis* nimflerinin günlük tüketebileceğinden fazla olacak şekilde armut yaprağı üzerinde verilmiştir. Belli sayıda *C. pyri* yumurtası bulunan armut yaprakları, içinde avcının yumurtadan yeni çıkan 1 adet nimf ile birlikte kavanoza yerleştirilmiştir. Hergün aynı saatte yapılan kontrollerde armut yaprakları üzerinde *C. pyri* yumurtası bulunan yenisi ile değiştirilmiş ve *A. nemoralis*'in nimf dönemleri gelişme süresi kaydedilmiştir. Deneme 19 adet *A. nemoralis* nimfi üzerinden yürütülmüştür.

Doğal koşullarda *A. nemoralis*'in nimf dönemleri gelişme süresinin belirlenmesi için armut fidanının yapraklarına cam hücreler tutturulmuştur. Bu cam hücreler içerisinde avcının günlük tüketebileceğinden dana fazla ve belli sayıda *C. pyri* yumurtası bulunmasına dikkat edilmiştir. Henüz yumurtadan yeni çıkan avcının 1 adet nimfi bu cam hücre içine bırakılmıştır. Hergün aynı saatte yapılan kontrollerde bu hücreler içindeki *A. nemoralis* nimfi ile birlikte başkabir yaprağa tutturulmuş ve *A. nemoralis*'in nimf dönemlerinin gelişme süresi kaydedilmiştir. Doğal koşullarda *A. nemoralis*'in nimf gelişme süresinin belirlenmesi için yapılan denemelerden doğal koşullar-I'ye 14.05.2002 tarihinde, doğal koşullar-II'ye 06.07.2002 tarihinde başlanmış ve 13'er adet nimf üzerinden yürütülmüştür.

3.2.2.2. *Anthocoris nemoralis* (F.)'in ölüm oranının saptanması

İklim odasında ve doğal koşullarda *A. nemoralis*'in ölüm oranının saptanmasında, gelişme süresinin saptanması için yapılan denemelerde kullanılan yöntem ile elde edilen yumurta ve nimfler kullanılmıştır. Yapılan günlük kontroller ile açılmayan yumurtalar ve ölen nimfler kaydedilerek ölüm oranları belirlenmiştir. *A. nemoralis*'in ölüm oranı iklim odasında av olarak *E. kuehniella* yumurtası verildiğinde 226 adet yumurta ve 45 adet nimf üzerinden, av olarak *C. pyri* yumurtası verildiğinde 141 adet yumurta ve 36 adet nimf üzerinden belirlenmiştir.

Doğal koşullar-I'de *A. nemoralis*'in yumurta ölüm oranının belirlenmesinde 2 adet dişi bireyin 27.05.2002 – 28.06.2002 tarihleri arasında ovipozisyon sürelerince günlük bırakıtları toplam 390 adet yumurta kullanılmıştır. Hergün yapılan kontroller ile *A. nemoralis*'in açılmayan yumurtaları kaydedilerek yumurta ölüm oranı saptanmıştır. Nimf ölüm oranı 14.05.2002 tarihinde başlayan denemeden toplam 14 adet *A. nemoralis* nimfi üzerinden belirlenmiştir.

Doğal koşullar-II'de *A. nemoralis*'in yumurta ölüm oranının belirlenmesi için 20.07.2002 tarihinde ergin olan bireyler kullanılmıştır. Bu amaçla *A. nemoralis*'in ovipozisyon süresinin ilk günlerinden (1.- 4. gün) itibaren 3 kez, yaklaşık birer hafta arayla olmak üzere bırakılan toplam 278 adet yumurta üzerinden belirlenmiştir. Hergün yapılan kontroller ile avcının açılmayan yumurtaları kaydedilerek yumurta ölüm oranı saptanmıştır. Nimf ölüm oranı 06.07.2002 tarihinde başlayan denemeden toplam 21 adet *A. nemoralis* nimfi üzerinden belirlenmiştir

3.2.2.3. *Anthocoris nemoralis* (F.)'in cinsiyet oranının saptanması

A. nemoralis'in cinsiyet oranı olarak *C. pyri* yumurtası ve *E. kuehniella* yumurtası verilerek iklim odasında, *C. pyri* yumurtası verilerek de doğal koşullarda belirlenmiştir. Belirtilen avlarda yetişirilerek ergin olan *A. nemoralis* bireylerinin stereoskopik mikroskop yardımıyla dişi-erkek ayırmayı yapılmıştır. İklim odasında av olarak *C. pyri* yumurtası verildiğinde toplam 207 adet erginden, *E. kuehniella* yumurtası verildiğinde ise toplam 551 adet erginden cinsiyet oranı belirlenmiştir. Doğal koşullarda *A. nemoralis*'in cinsiyet oranının belirlenmesi için, doğal koşullarda nimf gelişme süresinin belirlenmesi için yapılan birinci ve ikinci denemelerden yararlanılmış ve toplam 26 adet ergin birey üzerinden belirlenmiştir.

3.2.2.4. *Anthocoris nemoralis* (F.)'ın ergin yaşama süresinin saptanması

A. nemoralis'in ergin yaşama süresini saptamak amacıyla *C. pyri* yumurtasının av olarak kullanıldığı iklim odasında yürütülen denemede, aynı gün ergin olan *A. nemoralis* dişi ve erkekleri ayrı ayrı kavanozlarda 4 gün süreyle yetiştirilmiştir. Bu kavanozlara, üzerinde *A. nemoralis*'in günlük tüketileceğinden fazla miktarda ve belli sayıda *C. pyri* yumurtası bulunan armut yaprakları verilmiştir. 4. gün sonunda avcının dişi ve erkekleri 1.5 cm çapında, 15 cm uzunluğunda cam tüplerde bir kez çiftleştirilerek çiftleşme süreleri kaydedilmiştir. Daha sonra avcının dişi bireyleri üzerinde günlük tüketileceğinden fazla miktarda ve belli sayıda *C. pyri* yumurtası bulunan armut yaprakları ile birlikte kavanozlara bırakılmıştır. Her gün aynı saatte armut yaprakları üzerinde *C. pyri* yumurtası bulunan yeni ile değiştirilmiştir. Kontroller sırasında ölen bireyler kaydedilerek dişi bireylerin yaşama süresi saptanmıştır. *A. nemoralis*'in ergin yaşama süresi 10 adet dişi birey üzerinden belirlenmiştir. Denemelerde kullanılan armut yaprakları 'Ankara armudu' çeşidinin o yıl dikilmiş fidanlarından elde edilmiştir. Bu yapraklar koparılp denemenin yapıldığı ortama bırakıldığında en az bir gün canlılıklarını koruyabilmekte, böylece, bir sapçıkla yaprağa tutturulmuş *C. pyri* yumurtaları porsümeden kalabilmektedir.

A. nemoralis'in ergin yaşama süresini saptamak amacıyla yapılan ve av olarak *E. kuehniella* yumurtasının kullanıldığı iklim odasında yürütülen denemede aynı gün ergin olan 1 dişi ve 1 erkek avcı bireyleri kavanozlara yerleştirilmiştir. 0-24 saat yaşlı *E. kuehniella* yumurtaları *A. nemoralis*'in bir çiftinin günlük tüketebileceğinden fazla olacak şekilde 1x1 cm ebatlarında kesilmiş siyah karton üzerine saf su ile yapıştırılmıştır. *E. kuehniella* yumurtaları kuruduktan sonra stereoskopik mikroskop ile kontrol edilerek farklı büyüklükte olan veya zarar görmüş olan yumurtalar alınmıştır. Daha sonra bu şartlılar kavanozlara yerleştirilmiştir. Kavanozun içine, sapi yukarı gelecek şekilde bir adet sardunya yaprağı bırakılmıştır. Her gün aynı saatte yapılan kontroller ile yumurtalı şartlılar ve sardunya yaprağı yenişi ile değiştirilmiştir. Kontroller sırasında ölen dişi veya erkek bireyler kaydedilerek ergin yaşama süresi saptanmıştır. Ergin yaşama süresi 15'er adet dişi ve erkek birey üzerinden belirlenmiştir.

Doğal koşullarda *A. nemoralis*'in ergin yaşama süresini saptamak amacıyla yapılan denemede *C. pyri* yumurtası av olarak kullanılmıştır. Aynı gün ergin olan *A. nemoralis* dişi ve erkekleri ayrı ayrı armut yapraklarına takılmış tül kafeslere konulmuştur. Tül kafesler içinde 4-5 gün (Yağmurdan dolayı bazlarında 5. gün çiftleştirilmiştir) süreyle günlük tüketebileceğinden fazla miktarda, belli sayıda *C. pyri* yumurtası ile yetiştirilmiştir. 4.-5. gün sonunda bu bireyler 1.5 cm çapında, 15 cm uzunluğunda cam tüplerde bir kez çiftleştirilerek çiğleme süreleri kaydedilmiştir. Daha sonra dişi birey, üzerinde günlük tüketebileceğinden fazla miktarda, belli sayıda *C. pyri* yumurtası bulunan armut yaprağına geçirilen tül kafese konulmuştur. İçinde avcının dişi bireyinin bulunduğu tül kafes hergün aynı saatte yapılan kontrollerde başka bir yaprağa geçirilmiştir. Kontroller sırasında ölen bireyler kaydedilerek dişi bireylerin yaşama süresi saptanmıştır. *A. nemoralis*'in ergin yaşama süresini belirlemesi için yapılan denemelerden doğal koşullar-I'ye 20.05.2002 tarihinde başlanmış olup 10 adet dişi birey kullanılmış, doğal koşullar-II'ye 20.07.2002 tarihinde başlanmış olup 12 adet dişi birey kullanılmıştır.

Doğal koşullarda *A. nemoralis*'in erkek bireylerinin yaşama süresinin saptanmasında dişiler için uygulanan yöntem kullanılmıştır. Yemi ergin olan *A. nemoralis*'in erkek bireyleri 4. günde bir kez çiftleştirilmiştir. Doğal koşullarda yapılan bu denemeye 20.07.2002 tarihinde başlanmış olup 6 adet erkek birey üzerinden belirlenmiştir.

***3.2.2.5. Anthocoris nemoralis* (F)'in yumurtlama süresi ile bıraktığı yumurta sayısının saptanması**

A. nemoralis'in bıraktığı yumurta sayısının saptanmasında, ergin yaşama süresinin belirlenmesinde kullanılan dişi bireylerden yararlanılmıştır. Günlük yapılan kontrollerde *A. nemoralis*'in preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile günlük ve toplam bıraktıkları yumurta sayısı belirlenmiştir. Av olarak *C. pyri* yumurtası verilerek iklim odası ve doğal koşullarda yapılan denemelerde dişiler ergin olduktan sonra 4 veya 5 gün erkek bireylerden ayrı tutulmuştur. Bu süre sonunda bir kez çiftleştirilen *A. nemoralis* dişileri tekrar ayrı tutularak bıraktığı yumurta sayısı belirlenmiştir (Brunner and Burts 1975). Avcının preovipozisyon süresine dişilerin çiftleştirilene kadar geçen bu süre dahil edilmiştir.

***3.2.2.6. Anthocoris nemoralis* (F)'in av tüketim gücünün saptanması**

A. nemoralis'in nimf dönemleri ile ergin av tüketim gücünün saptanmasında, avcının gelişme süresinin saptanması ve ergin yaşama süresinin saptanması için yapılan denemelerdeki nimf ve ergin bireyler kullanılmıştır. *E. kuehniella* yumurtaları av olarak verilen denemede ergin çiftin (1 dişi + 1 erkek birey birlikte olduğunda) günlük tükettiği av miktarı stereoskopik mikroskop yardımı ile yenilmiş yumurtaların sayılmasıyla belirlenmiştir. Çiftlerden biri öldüğünde diğeri ile deneme devam etmiş fakat tek bireyin tükettiği av miktarı hesaplamalara dahil edilmemiş, ayrıca belirtilmiştir. *C. pyri* yumurtalarının av olarak verildiği denemelerde günlük tüketilen av miktarının belirlenmesi için avciya günlük tüketebileceğinden fazla miktarda, belli sayıda *C. pyri*

yumurtası verilmiştir. Ertesi gün aynı saatte yapılan kontrolde yenilmemiş *C. pyri* yumurtaları sayilarak, başlangıçta avcuya verilen *C. pyri* yumurtalarının sayısından çıkarılmış ve aradaki fark avcının günlük av tüketimi olarak kaydedilmiştir.

3.2.2.7. *Anthocoris nemoralis* (F.)'in av yoğunluğuna işlevsel tepkisinin saptanması

C. pyri yumurtaları ile yetiştirilen *A. nemoralis* nimfleri ergin olduktan sonra dişi ve erkek bireyler ayrı ayrı olacak şekilde kavanozlara konularak 24 saat aç bırakılmıştır. Bu sürenin bitiminde kavanozların içine ayrı ayrı 5, 10, 20, 40, 80, 160 ve 320 adet *C. pyri* yumurtası bulunan armut yaprakları konulmuştur. 24 saat sonunda dişi ve erkek *A. nemoralis* bireylerinin tüketikleri av miktarı sayilarak kaydedilmiştir. Her av yoğunluğunda 5'er adet dişi ve erkek *A. nemoralis* kullanılmıştır.

A. nemoralis'in av yoğunluğuna işlevsel tepkisi $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\% 75 \pm 5$ oransal nem, 16:8 aydınlatma:kararlılık ve 5000 lux ışık şiddeti koşullarının sağlandığı iklim odasında belirlenmiştir.

3.2.2.8. *Anthocoris nemoralis* (F.)'in açılığa dayanma süresinin saptanması

A. nemoralis'in nimf dönemleri ile erkek ve dişi bireylerin açılığa dayanma süreleri iklim odasında 20'şer adet birey üzerinden belirlenmiştir. *A. nemoralis*'in yumurtadan yeni çıkmış nimfleri hiç besin almadan, diğerleri istenilen döneme erişinceye kadar 0-24 saat yaşı *E. kuehniella* yumurtaları ile beslenmiş, bu dönemden sonra aç bırakılmıştır. Her gün aynı saatte yapılan kontroller ile ölü bireyler kaydedilerek açılığa dayanma süreleri tesbit edilmiştir.

3.2.3. İstatistikî kontrol

Denemelere ait sonuçların değerlendirmesinde iki karakterin mukayesesinde “t kontrolü” uygulanmıştır. Bazı denemelerde “Varyans analizi” uygulanarak, farklı gruplar “Duncan testi” ile belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. *Anthocoris nemoralis* (F.)'in yetişirilmesi

Anthocoris nemoralis (F.)'in ergin bireyleri 2000 yılı Mayıs ve Haziran aylarında armut ağacılarından toplanmış ve $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 75 ± 5 oransal nem, 16:8 aydınlatma-karanlık koşullarındaki iklim odasında yetiştirilmeye çalışılmıştır. Uygulanan yöntem ile yetiştirmenin gerçekleşmesi sonucu avcı türün sürekli üretimi iklim odası koşullarında devam ettirilmiştir. Önder (1982) Anthocoridae türlerinde zorunlu bir diyapozun olmadığını bildirmektedir. Zorunlu diyapozun olmaması, *A. nemoralis*'in iklim odasında sürekli üretiminin gerçekleşmesini sağlamıştır. Fauvel et al. (1984) *A. nemoralis*'i laboratuvara *Ephestia kuehniella* Zeller yumurtasında 5 dörtlü yetişirmişlerdir. Araştırmacılar *A. nemoralis*'in *Ceratitis capitata* (Wied.) yumurtaları ile de yetiştirdiğinde iyi sonuçlar aldılarını belirtmektedirler. Brönnimann (1964), *Anthocoris nemorum* (L.) ve *A. nemoralis*'i yetiştirmede tatlandırılmış süt tozu kullanmıştır. Araştırmacı yapay besinde avcılarının nimflerinin gelişliğini ve erginlerin beslendiğini fakat erginlerin yumurta bırakmadıklarını bildirmektedir. Aynı araştırmacı avcının yapay besinde beslenen dişilerine *C. pyri* yumurtası verildiğinde canlı besinin uyarıcı etkisi sonucu yumurta bırakıklarını belirtmektedir. Parker (1981), *A. nemorum*'un kitle üretimi için uyguladığı metodun en hassas yönünün sürekli canlı avın sağlanması ihtiyacı olduğunu bildirmektedir. Araştırmacı birçok farklı türün oldukça fazla sayıda kültürlerinin sürdürülmesinin ve gerektiğiinde yeterli uygun konukçu bitkinin temini için ileriye dönük iyi bir planlama yapılmasının gerektiğini vurgulamaktadır. Aynı araştırmacı beslenme işleminin bu yetişirme programında çok yoğun bir çalışma unsuru olduğunu ve besin üretimi ve sağlanması kolaylaştıracak yapay besinin henüz bulunmadığını bildirmektedir.

Avcının iklim odasında yetiştirilmesinde yumurta bırakması için kullanılan sardunya yapraklarının tüysüz özellikte olması gerekmektedir. Uzun tüylü yaprak özelliğine sahip

sardunya çeşidine avcının yumurta bırakmadığı gözlenmiştir. *A. nemoralis*'in yumurta bırakması için yetiştirme kavanozları içine bırakılan genç sardunya yaprakları, ortam nemi düşük olduğunda daha kısa sürede kurumakta ve avcının yumurtaları zarar görmektedir. Ancak sardunya yapraklarının sertleşmiş olması yaprakların kurumasını geciktirmektedir.

Parker (1981) *A. nemorum*'un kitle üretimi için uyguladığı yöntem ile *A. confusus* Reut. ve *A. nemoralis*'in de yetiştirilebileceğini ancak *A. nemoralis*'in yapay madde'lere yumurta koymakta isteksiz olması nedeniyle tütün, salatalık veya çin lahanası yapraklarının verilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Yetiştirme ortamında av yetersiz olduğunda *A. nemoralis* nimfleri arasında kannibalizm gözlenmiştir. Önder (1982) Anthocoridae familyası türleri arasında kannibalizmin sık görülen bir davranış olduğunu belirtmektedir. Fauvel *et al.* (1984) *A. nemoralis* nimflerinde zayıf kannibalizm görüldüğünü, 15 cm³'luk kavanozda 100 adet nimften 76 adedinin ergin olduğunu bildirmektedir. Pericart (1972) *A. nemorum*'un kendi nimf ve erginlerini sokup emmek suretiyle yok ettiğini kaydetmektedir (Önder 1982). Peet (1973) *Nidicola marginata* Harris & Drake'nın nimflerinin daha küçük olan kendi nimfleriyle beslendiğini, erginlerinin ise ara sıra nimfler ve diğer erginlerle beslendiğini gözlemlediğini belirtmektedir.

4.2. Avcı-Av İlişkileri

Bu bölümde $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\% 75 \pm 5$ oransal nem, 16:8 aydınlatma:karanlık koşullarındaki iklim odasında ve doğal koşullarda *A. nemoralis*'in gelişme dönemlerine ait dönem süreleri, ölüm oranları, av tüketim güçleri belirlenmiştir. Ergin dönemi ile ilgili olarak cinsiyet oranı, yaşama süresi, bıraktığı yumurta sayısı ve av tüketim güçleri

araştırılmıştır. Ayrıca iklim odasında avcının erginlerinin farklı av yoğunluklarında işlevsel tepkisi ile nimf dönemleri ve erginlerin açılığa dayanma süreleri belirlenmiştir.

4.2.1. *Anthocoris nemoralis* (F.)'ın gelişme süresi

İklim odasında iki farklı avda ve doğal koşullarda iki farklı zamanda avcının yumurta ve nimf dönemlerinin gelişme sürelerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar bu bölümde verilmiştir.

4.2.1.1. *Anthocoris nemoralis* (F.)'ın iklim odasında farklı avlarda gelişme süresi

A. nemoralis'e iklim odasında *C. pyri* yumurtası ve *E. kuehniella* yumurtası av olarak verildiğinde yumurta ve nimf gelişme süresi Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. incelendiğinde *A. nemoralis*'in yumurta gelişme süresi *C. pyri* ile beslendiğinde ortalama 3.92 ± 0.04 gün, *E. kuehniella* ile beslendiğinde 4.15 ± 0.03 gün olarak belirlenmiştir. Belirtilen avlarda beslenen *A. nemoralis*'in yumurta gelişme süreleri arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).

A. nemoralis beş nimf dönemi geçirerek ergin olmaktadır. *A. nemoralis*'in *C. pyri* ve *E. kuehniella* ile beslendiğinde nimf döneminin gelişme süreleri, *C. pyri*'de ortalama 2.21 ± 0.10 , 2.00 ± 0.00 , 2.05 ± 0.05 , 2.16 ± 0.09 ve 4.32 ± 0.13 gün, *E. kuehniella*'da ise 2.95 ± 0.15 , 2.15 ± 0.11 , 2.10 ± 0.07 , 2.25 ± 0.10 ve 5.05 ± 0.09 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1.). Yapılan istatistikî analiz sonucunda farklı iki avda beslenen *A. nemoralis*'in I. ve V. dönem nimflerinin gelişme süreleri arasındaki fark önemli

bulunmuştur ($p<0.05$). II., III. ve IV. dönem *A. nemoralis* nimfleri gelişme süreleri arasında istatistikî olarak fark bulunmamıştır. *C. pyri* ve *E. kuehniella* ile beslenen avcı

Çizelge 4.1. *Anthocoris nemoralis* (F.)'ın gelişme dönemlerinin $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 75 ± 5 oransal nemde farklı avlardaki gelişme süresi*

Gelişme dönemi		Gelişme süresi (Gün)					
		<i>Cacopsylla pyri</i> yumurtasında			<i>Ephestia kuehniella</i> yumurtasında		
		En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama
Yumurta		3	5	3.92 ± 0.04 b	3	5	4.15 ± 0.03 a
Nimf	I	2	3	2.21 ± 0.10 b	2	4	2.95 ± 0.15 a
	II	2	2	2.00 ± 0.00 a	1	3	2.15 ± 0.11 a
	III	2	3	2.05 ± 0.05 a	2	3	2.10 ± 0.07 a
	IV	2	3	2.16 ± 0.09 a	2	3	2.25 ± 0.10 a
	V	3	5	4.32 ± 0.13 b	4	6	5.05 ± 0.09 a
	Toplam	11	14	12.74 ± 0.20 b	12	18	14.50 ± 0.31 a

* Aynı satır içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, önemli bulunmuştur ($p<0.05$)

nimflerinin gelişmelerini sırasıyla, ortalama 12.74 ± 0.20 gün ve 14.50 ± 0.31 günde tamamlayarak ergin olmuşlardır. *A. nemoralis*'in belirtilen avlarda beslendiğinde toplam nimf gelişme süreleri arasındaki farkın istatistikî olarak önemli olduğu ($p<0.05$) belirlenmiştir.

Fauvel *et al.* (1984) $26 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve %70 oransal nem koşullarında *A. nemoralis*'e av olarak *E. kuehniella* yumurtası verildiğinde nimf gelişme süresinin ortalama 14.8 ± 0.9 gün, *C. pyri* yumurtası verildiğinde 11.6 ± 0.8 gün, *C. capitata* yumurtası verildiğinde ise 12.6 ve 14 gün süredüğünü belirtmektedirler. Nguyen and Merzoug (1994) 20°C sıcaklığı av olarak *C. pyri* nimfi verildiğinde *A. nemoralis*'in yumurta gelişme süresinin 2-4 gün, nimf dönemleri gelişme süresinin ise sırasıyla 2-4, 3-5, 3-5,

3-4, 5-8 gün ve toplam nimf gelişme süresinin 16-26 gün süregünü bildirmektedirler. Brunner ve Burts (1975) $21\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklığındaki laboratuvar koşullarında *A. nemoralis* nimflerine av olarak düşük yoğunluk (5 av/gün), orta yoğunluk (10 av/gün) ve tüketebileceğinden fazla (30-200 av/gün) sayıda olacak şekilde 3 yoğunlukta *Cacopsylla pyricola* (Först.) yumurtaları vermiştir. Araştırcılar düşük av yoğunluğunda *A. nemoralis*'in nimf dönemleri gelişme sürelerinin, sırasıyla, ortalama 2.2 ± 0.4 , 3.3 ± 0.5 , 3.8 ± 0.8 , 8.0 ve 10.0 gün olduğunu fakat ergin olamadıklarını belirmektedirler. Aynı araştırcılar orta derecede av yoğunluğunda *A. nemoralis*'in nimf dönemleri gelişme sürelerinin, sırasıyla, ortalama 2.8 ± 0.4 , 2.9 ± 0.6 , 3.1 ± 0.3 , 4.4 ± 0.8 ve 7.4 ± 1.9 gün olduğunu ve ortalama 20.6 gündे ergin oldukları saptamışlardır. Tüketebileceklerinden fazla av verildiğinde ise nimf dönemleri gelişme sürelerini, sırasıyla, ortalama 2.9 ± 0.6 , 2.5 ± 0.6 , 2.7 ± 0.8 , 3.4 ± 0.9 ve 5.8 ± 0.8 günde tamamlayıp, ortalama 17.3 günde ergin oldukları belirlemişlerdir. Yine aynı araştırcılar avcının düşük yoğunluk ve orta derece yoğunlukta av verilerek yetiştirilen nimflerinin II. ve III. dönemleri arasında, orta derece ve tüketebileceğinden fazla yoğunlukta av verilerek yetiştirilen nimflerinin IV. ve V. dönemleri arasında dönem süreleri bakımından farklılığın önemli olduğunu bildirmektedirler. Yazarlar av yoğunluğundaki azalmanın ileri dönem nimflerin gelişmelerine daha çok etkisi olduğunu, avın yetersiz olmasının dönem sürelerinin uzamasının asıl nedeni olabileceğini vurgulamaktadırlar. Anderson (1962a), altı *Anthocoris* türünün yaprak bitleri, yaprak pireleri ve kırmızı örümcekleri içeren farklı avlarda $23\pm2^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta gelişme sürelerini belirlemiştir. Araştırcı *A. nemoralis*'in nimf gelişme süresini *Cacopsylla mali* (Schmidb.)'de 14.9 gün, *Aulacorthum circumflexum* (Buckt.)'da 14.9 gün, *Acyrthosiphon pisum* (Harris)'da 16.1 gün ve *Aphis fabae* Scop.'de 23.8 gün bulmuştur. Aynı araştırcı avcının *C. mali* ve *A. circumflexum*'da gelişme süreleri aynı olmasına rağmen, ergin ağırlıkları sırasıyla 1.612 mg ve 1.237 mg olduğunu belirtmektedir. Yazar ayrıca *C. mali*'de *A. nemorum*, *Anthocoris gallarum-ulmi* (DeG.), *A. confusus*, *A. sarothamni* Douglas & Scott. ve *A. minki* Dohrn'nin nimflerinin gelişmelerini, sırasıyla, ortalama 20.8, 18.5, 18.2, 16.4 ve 19.1 günde tamamladıklarını bildirmektedir. Campbell (1977), *Phorodon humuli* (Schrank)'de $20 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 'de *A. nemoralis*'in nimflerinin gelişme sürelerinin sırasıyla, ortalama 2.6 ± 0.24 , 2.6 ± 0.20 , 2.6 ± 0.15 , 3.1 ± 0.38 ve 5.1 ± 0.26 gün, toplam 16 ± 0.73 gün, *A. nemorum*'un nimflerinin gelişme sürelerinin ise sırasıyla, ortalama 3.2 ± 0.19 ,

2.6 ± 0.13 , 3.3 ± 0.22 , 4.6 ± 0.48 ve 8.4 ± 0.47 gün, toplam 22.1 ± 0.74 gün sürdüğünü belirtmektedir.

Anderson (1962a) avın miktarının ve kalitesinin nimf gelişmesini etkileyen bir faktör olduğunu bildirmektedir. *A. nemoralis*'in gelişme dönemleri ile ilgili yaptığımız çalışmalar belirtilen literatür ile uyum göstermektedir. Çalışmalarımız ile literatür bildirişlerinde görülen farklılıkların tür, ortam koşulları ve av çeşitliliğinden kaynaklanabileceği kanısına varılmıştır.

4.2.1.2. *Anthocoris nemoralis* (R.)'ın doğal koşullardaki gelişme süresi

Doğal koşullarda farklı iki zamanda *A. nemoralis*'e av olarak *C. pyri* yumurtası verildiğinde yumurta ve nimf gelişme süreleri Çizelge 4.2.'de verilmiştir. *A. nemoralis*'in yumurta gelişme süresi 18.06.2002 tarihinden itibaren başlayan doğal koşullar-I'de ortalama 6.04 ± 0.04 gündे, 28.07.2002 tarihinden itibaren başlayan doğal koşullar-II'de ortalama 4.16 ± 0.04 günde tamamlanmıştır. Yapılan istatistikî analiz sonucu doğal koşullarda farklı iki zamanda yapılan *A. nemoralis*'in yumurta gelişme süreleri arasında farkın önemli ($p<0.05$) olduğu bulunmuştur. Ek incelendiğinde, *A. nemoralis*'in yumurta gelişme süresince doğal koşullarda en düşük-en yüksek sıcaklık ve nem değerleri sırasıyla doğal koşullar-I'de 18-25 Haziran 2002 tarihleri arasında $9.42-34.43^{\circ}\text{C}$ ve % 23.6-67, doğal koşullar-II'de 28 Temmuz-2 Ağustos 2002 tarihleri arasında $17.14-38.32^{\circ}\text{C}$ ve %22.5-60.6 olmuştur. Birinci denemenin yapıldığı zaman ki sıcaklık değerleri ikinci denemenin yapıldığı zamana göre düşük, oransal nem değerleri ise birbirine yakın gerçekleşmiştir. Hava sıcaklığının düşük olması *A. nemoralis* yumurtalarının açılma süresinin uzamasının nedeni olduğu kanısına varılmıştır.

A. nemoralis'in doğal koşullarda nimf dönemleri gelişme süresi doğal koşullar-I'de 14.05.2002 tarihinden itibaren, doğal koşullar-II'de ise 06.07.2002 tarihinden itibaren

Çizelge 4.2. *Anthocoris nemoralis* (F.)'in gelişme dönemlerinin doğal koşullarda av olarak *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtası verildiğinde gelişme süresi *

Gelişme dönemi		Gelişme süresi (Gün)					
		Doğal koşullar - I			Doğal koşullar - II		
		En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama
Yumurta		6	7	6.04±0.04a	4	5	4.16±0.04b
Nimf	I	3	5	3.85±0.22a	2	3	2.15±0.10b
	II	2	4	2.77±0.17a	2	3	2.69±0.13a
	III	2	4	3.38±0.21a	2	3	2.62±0.14b
	IV	2	4	3.23±0.17a	2	3	2.54±0.14b
	V	5	9	7.23±0.26a	4	5	4.31±0.13b
	Toplam	18	24	20.46±0.45a	13	16	14.31±0.21b

* Aynı satır içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, önemli bulummuştur ($p<0.05$)

başlayarak belirlenmiştir. Avcının nimf dönemleri gelişme süreleri birinci ve ikinci denemelerde sırasıyla, ortalama 3.85 ± 0.22 , 2.77 ± 0.17 , 3.38 ± 0.21 , 3.23 ± 0.17 ve 7.23 ± 0.26 gün ile 2.15 ± 0.10 , 2.69 ± 0.13 , 2.62 ± 0.14 , 2.54 ± 0.14 ve 4.31 ± 0.13 gündür. Farklı zamanlarda yapılan denemelerde I., III., IV. ve V. nimf dönemleri gelişme süreleri arasında istatistikî olarak fark önemli ($p<0.05$), II. nimf dönemleri gelişme süreleri arasında ise istatistikî olarak farkın ömensiz olduğu belirlenmiştir. Avcının nimfleri gelişmelerini doğal koşullar-I'de ortalama 20.46 ± 0.45 günde, doğal koşullar-II'de 14.31 ± 0.21 günde tamamlayarak ergin olmuşlardır. Farklı zamanlarda yapılan *A. nemoralis*'in nimf dönemleri gelişme süreleri toplamları arasında istatistikî olarak fark önemli bulummuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.2.).

Doğal koşullarda en düşük-en yüksek sıcaklık ve oransal nem değerleri sırasıyla 14 Mayıs-7 Haziran 2002 tarihleri arasında yapılan birinci deneme $6.22-32.76$ °C, %22.8-90.2 olurken, 6 Temmuz-27 Temmuz 2002 tarihleri arasında yapılan ikinci deneme de $10.99-40.59$ °C, %21.7-93.8 olarak gerçekleşmiştir (Ek). Doğal koşullarda I. nimf

dönemi süresince birinci denemedede, ikinci denemeye göre sıcaklık değerleri daha düşük, oransal nem ise ikincisinde giderek artmıştır. Her iki denemedede II. nimf dönemi süresince sıcaklıklar yaklaşık aynı iken ikincisinde oransal nem yüksek olmuş, gelişme süreleri arasında fark görülmemiştir. Diğer nimf dönemleri gelişmeleri süresince sıcaklık birinci denemedede ikincisine göre daha düşük, oransal nem ise daha yüksek gerçekleşmiş ve dönemlerin gelişme süreleri arasında istatistik olaraak fark önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Ek ve Çizelge 4.2.). Doğal koşullarda sıcaklığın düşük olmasının *A. nemoralis*'in nimf dönemleri gelişme süresinin uzamasına neden olduğu kanısına varılmıştır.

Collyer (1967) İngiltere'de *A. nemorum*'u 1957-59 yıllarında doğal koşullarda yetişirme kafeslerinde *A. circumflexum*'da gelişme dönemlerinin sürelerini belirlemiştir. Araştıracı 1957 yılında ağustos ayında yumurta gelişme süresinin 12 (8-17) gün; 1958 yılında mayıs-ağustos ayları arasında sırasıyla 14.5 (12-18) gün, 13 (8-19) gün, 10 (7-16) gün, 10 (8-14) gün; 1959 yılında nisan ve mayıs aylarında sırasıyla 22 (17-25) gün, 14 (8-18) gün, temmuz ve ağustos aylarında sırasıyla 9 (7-11) gün, 7.5 (6-9) gün olduğunu belirtmektedir. Aynı araştıracı avcının nimf gelişme süresinin 1957 yılında birinci dölde 40 (37-45) gün, ikinci dölde 33 (29-38) gün, üçüncü dölde 51 gün; 1958 yılında birinci dölde 39.5 (35-44) gün, ikinci dölde 45 (36-55) gün, 1959 yılında birinci dölde 37 (33-42) gün, ikinci dölde 30 (26-36) gün sürdüğünü bildirmektedir. Yazar 1957 ve 1959 yıllarında ikinci döllerin gelişme sürelerinin kısa olmasının yaz sıcaklıklarının daha yüksek olmasından kaynaklandığını ifade etmektedir.

4.2.2. *Anthocoris nemoralis* (F.)'ın ölüm oranı

Bu bölümde iklim odasında farklı iki avda ve doğal koşullarda farklı iki zamanda avcının gelişme dönemleri ölüm oranları verilmiştir.

4.2.2.1. *Anthocoris nemoralis* (F.)'in iklim odasında farklı avlarda ölüm oranı

Faklı iki avda beslenen *A. nemoralis*'in yumurta ve nimf dönemleri ölüm oranları Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. *Anthocoris nemoralis* (F.)'in $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 75 ± 5 oransal nemde farklı avlarda ölüm oranı

Av	Gelişme dönemleri ölüm oranı (%)						
	Yumurta	Nimf					
		I	II	III	IV	V	Toplam
<i>E. kuehniella</i> yumurtası	4.87	48.89	2.22	2.22	2.22	-	55.55
<i>C. pyri</i> yumurtası	3.87	13.89	2.78	2.78	2.78	-	22.22

Çizelge 4.3. incelendiğinde *E. kuehniella* yumurtası ile beslenen avcının yumurtalarının % 4.87'si, *C. pyri* yumurtası ile beslenen avcının yumurtalarının ise % 3.87'si açılmamıştır. *A. nemoralis*'in yumurta ölüm oranı belirtilen her iki avda birbirine yakın değerlerde gerçekleştiği görülmektedir. *C. pyri* yumurtalarında beslenen avcının nimf ölüm oranı %22.22 olurken, bu oranın *E. kuehniella*'da beslenende %55.55 ile daha fazla olduğu belirlenmiştir. Her iki avda avcının nimf dönemleri arasında en fazla ölüm oranı diğer dönemlere göre I. dönemde görülmüştür. *C. pyri*'de beslenen *A. nemoralis*'in I. dönem nimf ölüm oranı %13.89 iken, *E. kuehniella*'da %48.89 olarak gerçekleşmiştir. Avcının belirtilen avlarda II-IV. nimf dönemleri arasında ölüm oranları birbirine yakın değerlerde olmuş, her iki avda da V. dönemde ölüm görülmemiştir. Besinin kalitesinin ve I. dönem nimflerinin diğer dönemlere göre daha hassas olması bu dönemde ölüm oranının daha fazla olmasının nedini olabileceği kanısına varılmıştır.

Fauvel et al. (1984) laboratuvara $26 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve %70 oransal nem koşullarında *A. nemoralis*'in nimflerini *C. pyri*'de yetiştirdiğinde % 70 ($n=6$)'ının, *E. kuehniella*'da %

90 (n=7)'ının, *C. capitata*'da % 63 (n=10) ve % 50 (n=6)'sının ergin olduğunu bildirmektedir. Anderson (1962a) *A. nemoralis*'i *C. mali*, *A. circumflexum*, *A. pisum* ve *A. fabae*'de yetiştirdiğinde sırasıyla nimf döneminde %7.1 (n=14), %12.1 (n=33), %3.5 (n=29) ve %72.4 (n=18) oranında ölüm gerçekleştiğini bildirmektedir. Araştırcı *A. fabae*'de ölüm oranının yüksek olmasından dolayı *A. nemoralis* için uygun av olmadığını belirtmektedir. Aynı araştırcı avcının nimf dönemleri arasında en yüksek ölüm oranının I. dönemde %32.5 olduğunu vurgulamaktadır. Yazar ölümün aphidin bir savunma mekanizması olan yapışkanımsı maddeden dolayı olabileceğini, fakat çoğunlukla avın yetersiz besleyicilik özelliğinden kaynaklandığının açıkça görüldüğünü bildirmektedir. Campbell (1977), $20\pm0.5^{\circ}\text{C}$ sıcaklık koşullarında av olarak *P. humuli*'de *A. nemoralis*'in nimf ölüm oranının % 25 (n=12), *A. nemorum*'un % 14 (n=14) olduğunu bildirmektedir. Anderson (1962a) çeşitli besinlerde yetiştirdiği *Anthocoris* spp. türlerinde ölüm yüzdelarının besin değerinden kaynaklandığının söylenemeyeceğini, ölüm nedenlerinin belirgin olmadığını ifade etmektedir. Yazar çoğu ölümlerin nimflerin deri değiştirmesi sırasında olduğunu, fakat bazı durumlarda sağlıklı nimflerin de öldüğünü bildirmektedir. Araştırcı bazı ölümlerin kontroller esnasında farkına varılmayan incinmelerden olabileceğini ileri sürmektedir. Aynı araştırcı avcının genç nimflerde aphid salgılarından ölüm olabileceğini fakat bu ölümün yetersiz beslenmeden dolayı gerçekleşen ölümden ayırt edilemediğini belirtmektedir. Ayrıca yazar, nimflerin ilk 24 saatlik süredeki ölümlerinin daha çok incinme veya çizilmeden olabileceğini, nimflerin bir kaç gün besinsiz yaşayabildiğini, bu yüzden ilk günlerdeki ölümlerin besin yokluğundan kaynaklanamayacağını vurgulamaktadır.

4.2.2.2. *Anthocoris nemoralis* (F.)'in doğal koşullardaki ölüm oranı

Doğal koşullarda farklı iki zamanda yapılan denemelerden birincisinde *A. nemoralis*'in yumurtalarında % 22.17, ikincisinde %24.96 oranında ölüm görülmüştür (Çizelge 4.4.). Yumurta ölüm oranının her iki zamanda yapılan denemelerde birbirine yakın değerlerde olduğu görülmektedir. Haziran ayına rastlayan birinci deneme ile ağustos ayına rastlayan ikinci denemenin yapıldığı zamanlardaki sıcaklık ve nem değerleri Ek'de

görülmektedir. Haziran'ın ilk haftasında sıcaklık yaklaşık 15-25°C arasında iken ağustosun ilk haftasında 20-30 °C arasında, oransal nem herikisinde de %50 civarında olmuştur. Diğer günlerde sıcaklık ve oransal nem yaklaşık olarak birbirine yakın değerlerde gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.4. Anthocoris nemoralis (F.)'in doğal koşullarda av olarak *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtası verildiğinde ölüm oranı

Gelişme dönemleri	Ölüm oranı (%)	
	Doğal koşullar - I	Doğal koşullar - II
Yumurta	22.17	24.96
Nimf	I	7.14
	II	-
	III	-
	IV	-
	V	-
	Toplam	7.14
		38.10

A. nemoralis'in nimf ölüm oranı en yüksek %38.10 ile temmuz ayında yapılan ikinci deneme belirlenmiştir (Çizelge 4.4.). Birinci deneme avcının I. nimf döneminde % 7.14 oranında ölüm görülmüşken diğer dönemlerinde ölüm görülmemiştir. Buna karşın ikinci deneme I. ve II. nimf döneminde %14.29'ar, V. dönemde ise %9.52 oranında ölüm görülmüştür.

A. nemoralis'in nimf ölüm oranına ait 14 Mayıs-7 Haziran 2002 tarihleri arasında yapılan birinci deneme ile 6 Temmuz-27 Temmuz 2002 tarihleri arasında yapılan ikinci deneme doğal koşullarda en düşük-en yüksek sıcaklık ve oransal nem değerleri sırasıyla 6.22-32.76 °C , %22.8-90.2 ve 10.99-40.59 °C, %21.7-93.8 olmuştur (Ek). Ek incelendiğinde gündüz sıcaklıklarını 14 Mayıs'ta başlayan deneme yaklaşık 25-30 °C, 6 Temmuz'da başlayan deneme 30-35 °C arasında, oransal nem değerleri ise her

ikisinde de yaklaşık %40 civarında olmuş, ikincisinde daha sonraları %70'lere ulaşmıştır. Her iki denemede avcının son nimf dönemlerinin rastladığı tarihlerde birincisinde hazırlanın ilk haftasında gündüz sıcaklığı 20-25 °C, oransal nem %50-60 iken, ikincisinde temmuzun üçüncü haftasında gündüz sıcaklığı 40 °C'ye ulaşmış, oransal nem % 40 civarında gerçekleşmiştir. İkinci deneme A. nemoralis'in son dönem nimflerinde ölümün görülmesinin nedeninin yüksek sıcaklık düşük nem olabileceği kanısına varılmıştır. Parker (1973) A. nemorum'un laboratuvar kültürünün 20-22 °C arası sıcaklığın yumurta bırakma, yumurta ve nimf gelişmesi için optimum olduğunu, sıcaklığın 25 °C'yi geçtiğinde yumurta bırakmadada azalma ve ölümlerde artış olacağını bildirmektedir (Parker 1981).

4.2.3. *Anthocoris nemoralis* (F.)'in cinsiyet oranı

Farklı av ve farklı ortamlarda yetiştirilen A. nemoralis'in erginlerinde cinsiyet oranı (Dişi/Erkek) Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. *Anthocoris nemoralis* (F.)'in farklı avlarda ve iklim odası ile doğal koşullardaki cinsiyet oranı

Av	Deneme ortamı	Ergin adedi		Cinsiyet oranı Dişi/Erkek
		Dişi	Erkek	
C. pyri yumurtası	İklim odası	106	101	1/0,952
C. pyri yumurtası	Doğal koşullar (I-II)	14	12	1/0,857
E. kuehniella yumurtası	İklim odası	275	276	1/1,004

Çizelge 4.5.'de görüldüğü gibi farklı avlarda ve farklı ortamlarda yetiştirilen avcının cinsiyet oranı 1/1'e çok yakın olarak gerçekleşmiştir.

Campbell (1977) *P. humuli*'de *A. nemoralis*'in cinsiyet oranını 1/0.80 ($n=5$ dişi, 4 erkek), *A. nemorum*'un cinsiyet oranını 1/1 ($n=6$ dişi, 6 erkek) olarak belirtmektedir.

4.2.4. *Anthocoris nemoralis* (F.)'ın ergin yaşama süresi

A. nemoralis'in ergin bireylerine ait yaşama süreleri Çizelge 4.6.'da verilmiştir. Avcının iklim odasında dişi bireylerinin yaşama süresi av olarak *C. pyri* yumurtası verildiğinde ortalama 61.00 ± 7.09 (32-101) gündür. Brunner ve Burts (1975) *C. pyricola*'da *A. nemoralis* dişilerinin $21 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de ortalama 30 (15-54) gün yaşadığını belirtmektedir.

A. nemoralis'in bir dişi ve bir erkek bireyinin birlikte bulunduğuanda iklim odasında av olarak *E. kuehniella* yumurtası verilerek yapılan denemede dişilerin ortalama 169.53 ± 9.24 (124-251) gün, erkeklerin ortalama 195.20 ± 11.38 (123-269) gün yaşadıkları saptanmıştır (Çizelge 4.6.). İklim odasında *E. kuehniella* yumurtasında beslenen avcının erkeklerinin dişilerden daha uzun yaşadığı belirlenmiştir. Jeffrey ve Goyer (1983), bir anthocorid türü olan *Lyctocoris elongatus* (Reuter)'un laboratuvar koşullarında çiftleşmiş erkeğinin ortalama 41 gün ve çiftleşmiş dişisinin 29.8 gün yaşadığıını bildirmektedir. Peet (1973), yine bir anthocorid türü olan *N. marginata*'nın $26 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 'de *E. kuehniella* yumurtasında beslendiğinde çiftleşmiş erkeklerinin ortalama 253 (216-317) gün, çiftleşmiş dişilerinin ortalama 173 (111-210) gün yaşadığıını belirtmektedir. Salas-Aguilar ve Ehler (1977) *Orius tristicolor* (White)'un farklı besinlerde beslendiğinde ergin yaşama sürelerinin farklı olduğunu ifade etmektedir.

Doğal koşullarda iki farklı zamanda yapılan denemelerden 20 Mayıs 2002 tarihinde başlayan doğal koşullar-I'de *A. nemoralis*'in dişilerinin ortalama 36.60 ± 3.54 (23-62) gün, 20 Temmuz 2002 tarihinde başlayan doğal koşullar-II'de 41.75 ± 6.31 (23-95) gün yaşadıkları belirlenmiştir. Doğal koşullar-II'de avcının erkekleri ortalama 39.50 ± 5.85

Çizelge 4.6. *Anthocoris nemoralis* (F.)'ın iklim odası ile doğal koşullarda *Cacopsylla pyri* (L.) ve *Ephesitea kuehniella* Zeller üzerinde ergin yaşama süresi*

Av (Yumurta)	Deneme ortamı	Ergin yaşama süresi (Gün)					
		Dişi		Erkek			
		En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama
<i>Cacopsylla pyri</i>	İklim odası	32	101	61.00±7.09	-	-	-
<i>Ephesitea kuehniella</i>	İklim odası	124	251	169.53±9.24	123	269	195.20±11.38
<i>Cacopsylla pyri</i>	Doğal koşullar-I	23	62	36.60±3.54a	-	-	-
<i>Cacopsylla pyri</i>	Doğal koşullar-II	23	95	41.75±6.31a	24	84	39.50±5.85

* Aynı sutun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, önemli bulunmuştur ($p<0.05$)

(24-84) gün yaşamışlardır (Çizelge 4.6.). Her iki deneme süresince sıcaklık ve oransal nem değerleri Ek'de verilmiştir. Doğal koşullarda iki farklı zamanda yetiştirilen dişi bireylerin yaşama süreleri arasında yapılan “t” testi sonucunda fark ömensiz bulunmuştur.

İklim odasında *C. pyri* yumurtasında yetiştirilen avcının çiftleşme süresi ortalama 6.66 ± 0.63 (4.0-9.45) dakika olarak saptanmıştır. Doğal koşullarda yapılan denemelerde avcının çiftleşme süresi birincisinde ortalama 12.19 ± 0.73 (8.0-15.65) dakika, ikincisinde 9.90 ± 0.73 (5.31-14.09) dakika olarak gerçekleşmiş ve istatistikî olarak aralarında farkın ömensiz olduğu belirlenmiştir. Horton *et al.* (2000) *A. nemoralis*'in İngiltere populasyonunda çiftleşme süresinin 16.9 ± 0.6 dakika, Kaliforniya populasyonunda ise 13.8 ± 0.6 dakika olduğunu bildirmektedir. Yazar avcının çiftleşme süresine böceğin çevresinin veya nettür özelliklerinin etkisi olduğunun bilinmediğini ifade etmektedir. Hill (1957) *A. nemorum*'un 7.5 dakika; Shimizu (1967) *Anthocoris antevolens* White'in 12.4 dakika; *Anthocoris whitei* Reuter 89 dakika çiftleşme süreleri olduğunu belirtmektedirler (Horton *et al.* 2000).

4.2.5. *Anthocoris nemoralis* (F.)'in yumurtlama süresi ile bıraktığı yumurta sayısı

Bu bölümde iklim odasında ve doğal koşullarda *A. nemoralis*'in preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile bıraktığı ortalama yumurta sayısı verilmiştir.

4.2.5.1. *Anthocoris nemoralis* (F.)'in iklim odasında farklı avlarda preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile bıraktığı yumurta sayısı

A. nemoralis'in iklim odasında farklı avlarda yetiştirildiğinde preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile bıraktıkları günlük ve toplam ortalama yumurta sayıları Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. *Anthocoris nemoralis* (F.)'ın $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%75\pm5$ oransal nemde farklı avlarda preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile bırakılmış yumurta sayısı *

Yumurta bırakma süreleri (Gün) ve günde toplam bırakılan yumurta sayısı (Adet)	Avlar					
	<i>Cacopsylla pyri</i> yumurtası		<i>Ephesia kuhniella</i> yumurtası			
	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama
Preovipozisyon	6	7	$6.10\pm0.10\text{a}$	13	174	$83.67\pm12.74\text{b}$
Ovipozisyon	19	71	$46.4\pm5.48\text{a}$	11	123	$65.53\pm9.05\text{a}$
Postovipozisyon	1	24	$8.50\pm2.33\text{a}$	1	78	$20.33\pm5.48\text{a}$
Bırakılan günlük yumurta sayısı (Dışı/gün)	3.15	8.58	$5.59\pm0.71\text{a}$	1.01	7.99	$4.12\pm0.54\text{a}$
Bırakılan toplam yumurta sayısı (Toplam/dışı)	51	482	$259.20\pm43.45\text{a}$	19	687	$296.46\pm60.49\text{a}$

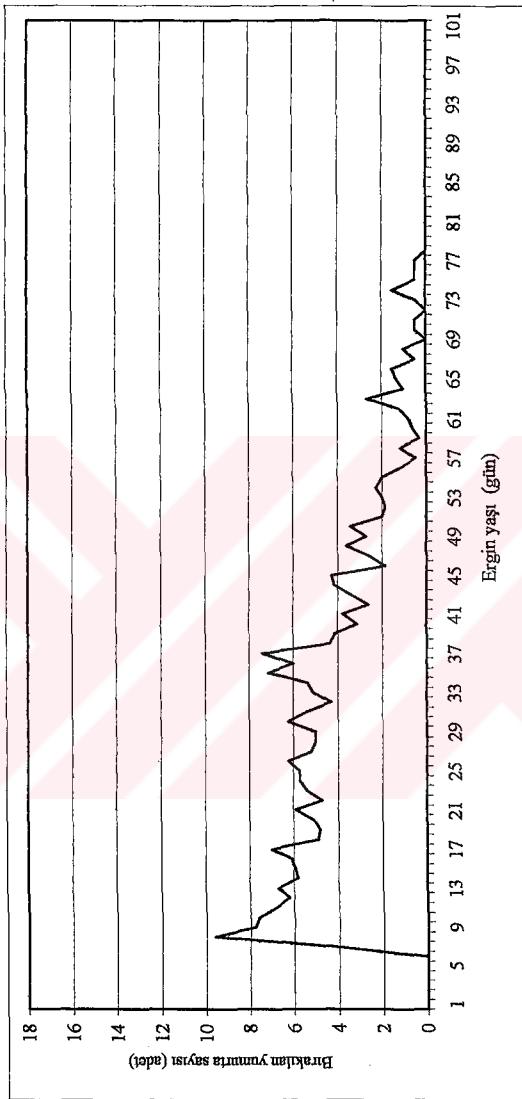
* Aynı satır içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, önemli bulunmuştur ($p<0.05$)

C. pyri ve *E. kuehniella*'da yetişirilen avcının preovipozisyon süresi, sırasıyla, ortalama 6.10 ± 0.10 (6-7) gün ve 83.67 ± 12.74 (13-174) gün olarak saptanmıştır (Çizelge 4.7.). Farklı avlarda yetişirilen *A. nemoralis*'in preoviposizyon süreleri arasında istatistikî olarak fark önemli ($p < 0.05$), ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri arasında ise fark önemsiz bulunmuştur. Horton *et al.* (2000) *A. nemoralis*'in çiftleşme olduktan sonra yaklaşık 3 gün sonra yumurta bırakmaya başladığını bildirmektedir. Çalışmamızda *C. pyri*'de yetişirilen *A. nemoralis*'in dişileri çiftleşmeyi takiben 2. günden (ergin olduktan sonra 4 gün ayrı tutulduktan sonra) yumurta bırakmaya başlamışlardır. Fauvel *et al.* (1984) *A. nemoralis*'in preovipozisyon süresinin *C. pyri* ve *C. capitata*'da yetişirildiğinde 3-6 gün, *E. kuehniella*'da yetişirildiğinde 14-15 gün olduğunu bildirmektedir. Diğer *Anthocoris* türlerinden bazlarının preoviposizyon sürelerini Anderson (1962b) *A. antevolens* White'in 13-14 gün; Anderson (1962a) *A. sarothonni*'nin 5-7 gün; Anderson (1962b) *A. tomentosus* Pericart'un 10-11 gün; *A. whitei* Reuter'nin 5 gün olduğunu belirtmektedirler (Horton *et al.* 2000). Anderson (1962a) çeşitli avlarda yetişirilen *Anthocoris* spp. türlerinin gelişimi ve bırakıldığı yumurta sayısı üzerinde yaptığı çalışmasında yeni ergin bireylerin besin ihtiyaçlarının nimflerinden çok daha önemli olduğunu dair bazı önerilerin olduğunu bildirmektedir. Araştıracı bazı avların üremeyi devam ettirirken bazlarının üreme diyapozuna neden olduğunu belirtmektedir. Aynı araştıracı *A. confusus*'un laboratuvara *A. circumflexum*'da yetişirilen bireylerinin preovipozisyon süresinin ortalama 7.5 gün ($n=12$), *A. pisum*'da yetişirilen iki dişinin 17 ve 18 gün iken iki tanesinde 25. günden disekte edildiğinde kısmen olgunlaşmış ovarioller olduğunu bildirmektedir. Yazar *A. confusus*'un *C. mali*'de beslenen dört dişinin 21 gün içinde yumurta bırakmadığını, 10 gün süreyle de onları doğal avi *Eucallipterus tiliae* (L.)'de yetiştirdip diseksiyon yapıldığında tam olgunlaşmamış ovariler ve tam gelişmiş yağ rezervleri olduğunu, bununda avcının başlangıçta *C. mali* ile beslenmesinin üreme diyapozunun başlamasına neden olduğunu ifade etmektedir. Aynı yazar *A. minki*'nin *Psyllopsis fraxinicola* (Förster)'da beslenen 3 dişisinin 9-22 günden yumurta bırakmaya başladığını, aphidlerde beslenen 14 dişiden 3'ünün 19-23 günden yumurta bıraktığını, 3'ünün ilk hafta içinde olduğunu, 8'inin de üreme diyapozuna girdiğini bildirmektedir. Araştıracı *A. minki*'nin *C. mali*'de beslendiğinde doğal avi *P. fraxinicola* ile beslendiği zamankine göre üreme diyapozuna girmesinde büyük bir eğilim olduğunu belirtmektedir. Aynı araştıracı *A.*

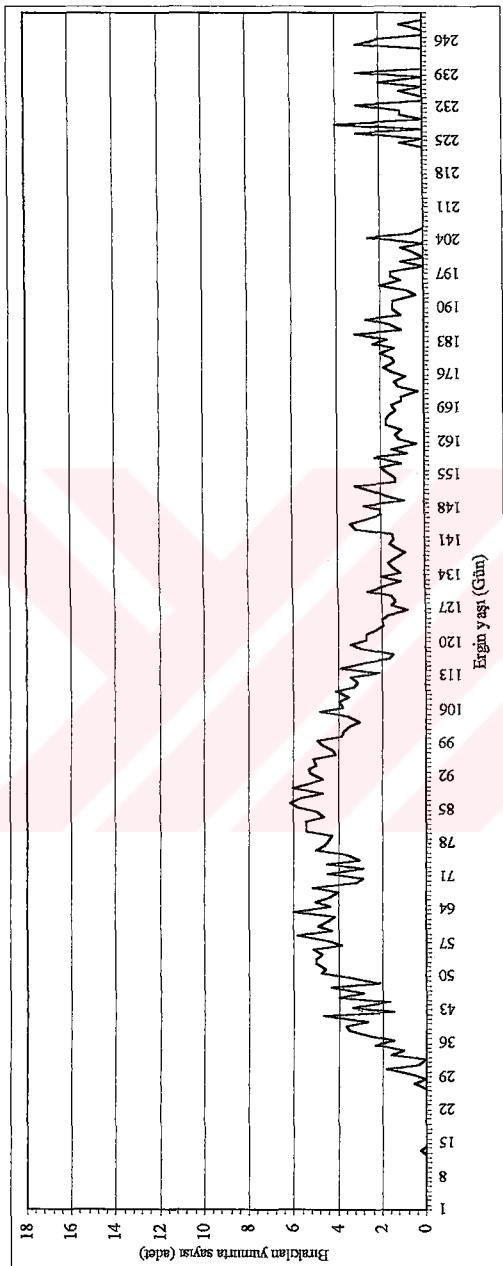
gallarum-ulmi'nin yılda bir döl verdiğiinden laboratuvar koşullarında yetiştirildiği tüm avlarda üreme diyapozuna girdiğini bildirmektedir. Ruberson *et al.* (2000) *Orius insidiosus* (Say)'un preovipozisyon süresi ve diyapoza girmesinde ışıklanma süresinin etkisi üzerinde yaptıkları çalışmada, preovipozisyon süresinin 14 gün geçişte diyapozda kullanılabilirliğini bildirmektedirler. Çalışmamızda iklim odasında *E. kuehniella* yumurtalarında yetişirilen *A. nemoralis*'in preovipozisyon süresinin, onun doğal avi *C. pyri*'de yetişirildiği zamankine göre çok daha uzun olmasının, avcının üreme diyapozuna girmesinden dolayı olabileceği düşünülmektedir.

C. pyri yumurtasında beslenen avcının günlük bırakıldığı yumurta sayısı ortalama 5.59 ± 0.71 adet, bırakıldığı toplam yumurta sayısı ise ortalama 259.20 ± 43.45 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7.). En fazla yumurtanın 482 adet ile 101 gün yaşayan bir dişinin 70 günlük ovipozisyon süresinde, en az yumurtanın 51 adet ile 34 gün yaşayan bir dişinin 22 günlük ovipozisyon süresinde bırakıldığı belirlenmiştir. Şekil 4.1.'de *C. pyri* yumurtasında beslenen *A. nemoralis* dişisinin günlük bırakıldığı ortalama yumurta sayısının, yumurtlama dönemi içerisindeki dağılımı görülmektedir. Avcının ergin yaşıının 6. günü olan yumurtlama döneminin ilk günü ortalama 4.2 adet yumurta bırakırken, ikinci günü ortalama 9.6 adet ile en yüksek noktaya ulaşmış ve daha sonra ergin yaşı ilerledikçe bırakılan ortalama yumurta sayısında giderek azalma görülmüştür. Şekil 4.1. ile Şekil 4.5 karşılaştırıldığında *A. nemoralis* dişisinin bırakıldığı yumurta sayısı ile tükettiği av sayısı arasında bir ilişki olduğu görülmektedir. Avcının tükettiği av sayısı arttıkça bırakıldığı yumurta sayısında da artış gözlemlenmiş ve ergin yaşı ilerledikçe tükettiği av miktarında azalma ile birlikte bırakılan yumurta sayısında da azalma olduğu görülmüştür.

E. kuehniella yumurtasında beslenen avcının günlük bırakıldığı yumurta sayısı ortalama 4.12 ± 0.54 adet, bırakıldığı toplam yumurta sayısı ise ortalama 296.46 ± 60.49 adettir (Çizelge 4.7.). En fazla yumurta sayısı 170 gün yaşayan bir dişinin 86 günlük ovipozisyon süresince bırakıldığı 687 adet, en az yumurta sayısı 124 gün yaşayan bir dişinin 11 günlük ovipozisyon süresince bırakıldığı 19 adet ile gerçekleşmiştir. Şekil 4.2.'de *E. kuehniella* yumurtasında beslenen *A. nemoralis* dişisinin günlük bırakıldığı



Sekil 4.1. *Anthocoris nemoralis*(F.) dişisinin $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve %75±5 oransal nemde av olarak *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtası verildiğinde günlük bırakığı ortalamaya yumurta sayısı



Şekil 4.2. *Anthocoris nemoralis*(F.) dişisinin $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve %75±5 oransal nemde av olarak *Ephesia kuehniella* Zeller yumurtası verildiğinde günde biraktığı ortalamaya yumurta sayısı (Not: 207. günden itibaren 1 dişinden günde 18 yumurtaya edilmiştir)

ortalama yumurta sayısının, yumurtlama dönemi içerisindeki dağılımı görülmektedir. Avcı ilk yumurtasını ergin olduktan sonra 13. gündे bırakmış, 27. güne kadar yumurta bırakmamış ve 27. günden itibaren bırakılan yumurta sayısı ergin yaşı ile birlikte giderek artmıştır. *A. nemoralis* ergin yaşıının 58., 63., 86. ve 89. günlerinde sırasıyla, ortalama 5.86, 6, 6.15 ve 6 adet yumurta bırakarak tepe noktaları oluşturmuştur. Ergin yaşıının 89. gününden sonra bırakılan yumurta sayısında giderek azalma görülmüştür. 207. günden itibaren, 175. günde yumurta bırakmaya başlayıp 249. günde son yumurtasını bırakın bir adet dışiden günlük değerler elde edilmiştir. Şekil 4.2. ve Şekil 4.6. karşılaşıldığında avcının günlük bıraktığı ortalama yumurta sayısı ile günlük tükettiği ortalama av sayısı arasında bir ilişki olduğu görülmektedir. Avcının bıraktığı yumurta sayısının artmaya başladığı 27. günden itibaren tüketilen av sayısında artış gerçekleşmiştir. Ergin yaşıının 89. gününde bırakılan yumurta sayısındaki azalmayla birlikte tükettiği av sayısının az da olsa azalmaya başladığı görülmektedir.

İklim odasında av olarak *E. kuehniella* yumurtası verilerek yapılan çalışmada *A. nemoralis* dişilerinin yumurtalarını bazen sardunya yaprağının epidermisine gömülü bırakmayı, kurutma kağıdı üzerine bıraktığı görülmüştür. Doku dışına bırakılan bu yumurtaların sayısı ortalama 24.20 ± 7.27 (0-75) adet olarak belirlenmiştir. Bitki dokusu dışına bırakılan bu yumurtaların bir günden az süre içerisinde bütüştüğü ve açılmadığı gözlenmiştir. Avcının, bitki dokusu içine gömülü bırakılan yumurtaları zarar vermeden doku içinden çıkarılıp nemli kurutma kağısına bırakıldığından yumurtalarının açılabilmediği görülmüştür.

İklim odasında *E. kuehniella* ile beslenen avcının dişi ve erkeği yaşama sürelerince birlikte bulunduklarında bıraktığı toplam yumurta sayısı ile, bir kez çifleştirilerek *C. pyrr*'de beslenen avcının bıraktığı toplam yumurta sayısı arasında istatistikî olarak fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.7.).

Brunner ve Burts (1975) $21\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de *C. pyricola*'nın yumurta veya genç nimflerini av olarak verdiğiinde *A. nemoralis*'in günlük bırakıldığı yumurta sayısının 5.5 adet olduğunu; çoğu yumurtanın yumurta bırakma döneminin başında ve ortasında gerçekleştiğini bildirmektedir. Araştırmacılar bir dişinin 48 saatlik sürede 41 adet yumurta bıraktığını, en yüksek yumurta sayısının 318 adet ile 49 gündे bırakıldığını, buna karşın en düşük 28 adet ile 19 gündے bırakıldığını bildirmektedir. Aynı araştırmacılar avcının ortalama 138 adet/dişi yumurta bıraktığını belirtmektedirler. Araştırmacılar orta seviye av yoğunluğunda (10 av/gün) yetiştirdiği iki dişiden birinin 10, diğerinin 28 yumurta bıraktığını bildirmektedir. Yazarlar *A. nemoralis*'e 10 av/gün olan orta seviyede av verildiğinde preovipozisyon süresinin 13 gün, tüketileceğinden fazla av verildiğinde 5 gün olduğunu belirtmektedirler. Anderson (1962a) *A. nemoralis*'in bir dişisinin *A. circumflexum*'da beslendiğinde 39 gündے 225 adet yumurta bıraktığını söylemektedir. Fauvel *et al.* (1984) *E. kuehniella*'da yetiştirenil *A. nemoralis*'in F2 döldünün ortalama 46 gündے 197.7 adet yumurta bıraktığını bildirmektedirler.

4.2.5.2. *Anthocoris nemoralis* (F.)'in doğal koşullarda preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile bıraktığı yumurta sayısı

A. nemoralis'in doğal koşullarda av olarak *C. pyri* yumurtası verildiğinde preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile bıraktığı günlük ve toplam ortalama yumurta sayıları Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. incelendiğinde doğal koşullar-I ve II. denemelerde *A. nemoralis*'in preovipozisyon süresi sırasıyla 7.30 ± 0.21 (6-8) ve 6.00 ± 0.00 (6-6) gün olarak belirlenmiştir. Doğal koşullarda farklı iki zamanda *A. nemoralis*'in preovipozisyon süreleri arasında istatistikî olarak farkın önemli ($p<0.05$) olduğu bulunmuştur. İkinci deneme avcının dişilerinin tamamının çiftleştiğinden sonra 3. gün içinde ilk yumurtalarını bıraktığı belirlenmiştir. Doğal koşullar-I'de yağmur nedeniyle bazı dişiler 5. günde çiftleştirilmiştir. Her iki zamanda yapılan denemelerde dişilerin çiftleştiğinden sonra ilk yumurtalarını bırakmalarına kadar geçen süreler arasında yapılan t testi

Cizelge 4.8. Anthonocoris nemoralis (F.)'in doğal koşullarda av olarak *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtası verildiğinde preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile bırakılmış yumurta sayısı*

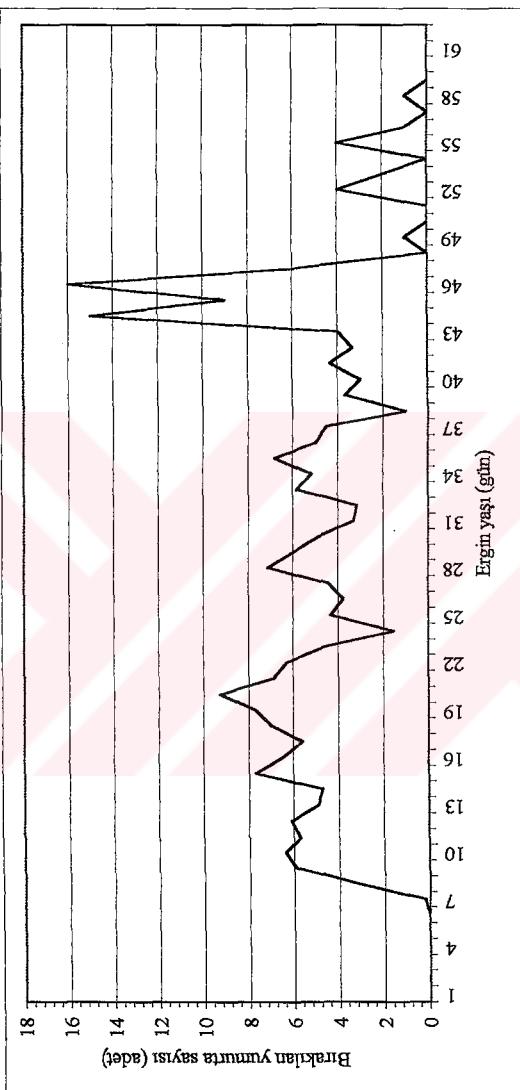
Yumurta bırakma süresi (Gün) ve gündük ve toplam bırakılan yumurta sayısı (Adet)	Doğal koşullar - I			Doğal koşullar - II		
	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama
Preovipozisyon	6	8	7.30±0.21a	6	6	6.00±0.00b
Ovipozisyon	16	52	28.0±3.22a	16	57	30.23±4.28a
Postovipozisyon	0	5	1.3±0.58a	0	32	5.50±2.55a
Bırakılan günlük yumurta sayısı (Dış gün)	4.03	7.44	5.78±0.46a	1.79	9.06	5.27±0.69a
Bırakılan toplam yumurta sayısı (Toplam/dışı)	117	308	157.7±19.97a	68	245	137.42±14.97a

* Aynı satır içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farkı bulunmuştur ($p<0.05$)

sonucunda fark önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Ek'de her iki deneme süresince hava sıcaklığı ve oransal nem değerleri verilmiştir. Ek incelendiğinde 20-28 Mayıs 2002 tarihleri arasında en düşük-en yüksek sıcaklık ve oransal nem değerleri yaklaşık 10-32°C ve %25-80 iken, 20-26 Temmuz 2002 tarihleri arasında 12-41°C ve %22-60 olmuştur. *A. nemoralis*'in preovipozisyon süresine denk gelen bu günlerdeki sıcaklıkların, doğal koşullar-I'de, doğal koşullar-II'ye göre daha düşük olduğu görülmektedir. *A. nemoralis*'in dişileri ergin oldukları ilk günlerinde birinci denemede ikinciye göre daha az besin tüketmişlerdir (Şekil 4.7. ve Şekil 4.8.). Bu dönemde sıcaklıkların düşük olması ve avcının daha az besin tüketmesinin preovipozisyon süresinin uzamasının nedeni olabileceği düşünülmektedir.

Doğal koşullarda yapılan her iki denemede *A. nemoralis*'in ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, günlük ve toplam bırakıkları yumurta sayıları arasında istatistikî olarak farkın önemli olmadığı bulunmuştur (Çizelge 4.8.). Doğal koşullar-I denemesinde en fazla yumurta sayısı 308 adet ile 52 günlük ovipozisyon süresince 62 gün yaşayan bir dişi tarafından, en az ise 117 adet yumurta ile 21 günlük ovipozisyon süresince 28 gün yaşayan bir dişi tarafından bırakıldığı belirlenmiştir. Doğal koşullar-II denemesinde en fazla yumurta sayısı 245 adet ile 52 günlük ovipozisyon süresince 60 gün yaşayan bir dişi, en az yumurta ise 68 adet ile 35 günlük ovipozisyon süresince 44 gün yaşayan bir dişi tarafından bırakılmıştır.

Doğal koşullar-I'de yapılan denemede 20.05.2002 tarihinde ergin olan *A. nemoralis* dişilerinin günlük bırakığı ortalama yumurta sayısının, yumurtlama dönemi içerisindeki dağılımı Şekil 4.3.'de görülmektedir. Avcının dişileri ergin olduktan sonra 7. günden ortalama 0.2 adet yumurta bırakmış ve ergin yaşı ilerledikçe bırakılan yumurta sayısının artışı görülmüştür. Ergin yaşıının 43. gününe kadar olan süre içerisinde 20. günden bırakılan ortalama 9.3 adet yumurta tepe noktasını oluşturmuştur. Şekil 4.3.'de 43. günden sonra görülen artışın nedeni bu günden itibaren bir adet dişinin bırakıldığı günlük yumurta sayısını göstermesidir. Avcının yumurtlama dönemi içerisinde bırakıldığı ortalama yumurta sayısında dalgalanmalar görülmektedir. Ek'de denemenin yapıldığı

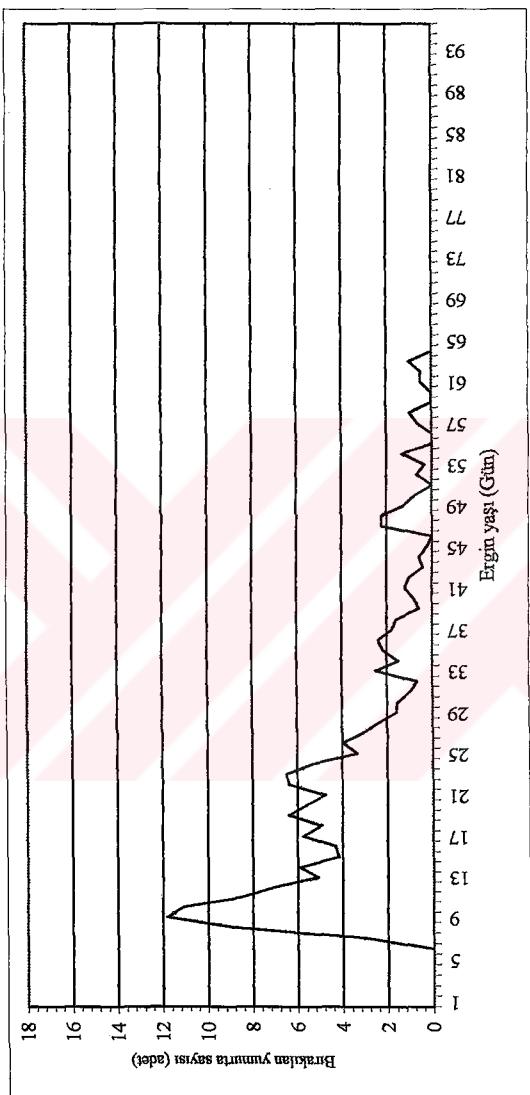


Şekil 4.3. *Anthocoris nemoralis*(F.) dişisinin 20.05.2002 tarihinden itibaren doğal koşullarda av olarak *Cacopsylla lappyrif* (L.) yumurtası verildiğinde günük bırakılmış ortalama yumurta sayısı (Not: 43. günden itibaren 1 adet dişiden günlük değerler elde edilmiştir)

mayıs, haziran ve temmuz aylarındaki günlük sıcaklık ve oransal nem değerleri verilmiştir. Şekil 4.3. ile Ek karşılaştırıldığında sıcaklık azalmasıyla *A. nemoralis*'in bırakıldığı yumurta sayısında azalma, sıcaklık artışıyla bırakılan yumurta sayısında artış olduğu görülmektedir. Nitekim ergin yaşıının 11-12. günlerine denk gelen 30-31 Mayıs 2002 tarihlerinde gündüz sıcaklıkları yaklaşık 25-30°C iken, ergin yaşıının 13-14. günlerine denk gelen 1-2 Haziran 2002 tarihlerinde yaklaşık 15-20°C'ye düşmüştür. Bırakılan yumurta sayısında azalma görülmüştür. Ergin yaşıının 17. günü olan 5 Haziran'dan itibaren sıcaklıklarda ki artış ile birlikte bırakılan yumurta sayısı da artmış, 7-10 Haziran arası gündüz sıcaklıklarını yaklaşık 30-35°C olduğunda ergin yaşıının 20. gününde 9.3 adet ile yumurta sayısı tepe noktasına ulaşmıştır. Ergin yaşıının 22. günü olan 10 Haziran'dan itibaren sıcaklıklarda azalma olmuş, bırakılan yumurta sayısında da azalma gözlenmiştir. 14-18 Haziran arası sıcaklıkların artmasıyla ergin yaşıının 26-30. günlerinde bırakılan yumurta sayısında yine bir artış görülmüştür. Ergin yaşıının 34-42. günlerine rastlayan 22-30 Haziran tarihlerinde gündüz sıcaklıklarını yaklaşık 30°C olmasına karşın avcının yumurtlama döneminin sonlarına gelindiği için bırakılan yumurta sayısında diğer zamanlara göre nisbeten bir azalma görülmüştür.

Doğal koşullar-I denemesinde *A. nemoralis*'in günlük ortalama bırakıldığı yumurta sayısı ile günlük ortalama tükettiği av sayısında bir ilişki olduğu Şekil 4.3. ile Şekil 4.7. karşılaştırıldığında görülmektedir. Avcının ilk yumurtasını bırakmaya başladığı 7. güne kadar tükettiği av sayısında artış olmuş ve takip eden günlerde günlük ortalama av tüketiminde artış ve azalış paralel olarak günlük bırakıldığı ortalama yumurta sayısında da artış ve azalış olduğu görülmüştür.

Doğal koşullar-II denemesinde 20.07.2002 tarihinde ergin olan *A. nemoralis* dişilerinin günlük bırakıldığı ortalama yumurta sayısının, yumurtlama dönemi içerisindeki dağılımı Şekil 4.4.'de görülmektedir. Avcı ergin olduktan sonra 7. günde yumurta bırakmaya başlamış ve 9. güne gelindiğinde bırakıldığı yumurta sayısı ortalama 11.8 adet ile tepe noktasına ulaşmıştır. Bu tarihten sonra *A. nemoralis*'in bırakıldığı yumurta sayısında giderek bir azalma görülmüş, ergin yaşıının 29. gününden itibaren ortalama bırakıldığı



Şekil 4.4. *Anthocoris nemoralis*(F.) dişisinin 20.07.2002 tarihinden itibaren doğal koşullarda ay olarak *Cacopsylla lapri* (L.) yumurtası verildiğinde günlük bırakılmış ortalama yumurta sayısı (Not: 62. günden itibaren 1 adet dişiden günlük değerler elde edilmiştir)

yumurta sayısı 0-2 adet arasında değişme göstermiş, 64. günden sonra yumurta bırakmamıştır. 62. günden itibaren 1 adet dışiden günlük değerler elde edilmiş, bu dışı 95. günde ölmüştür. Doğal koşullar-II denemesinin yapıldığı zamanki sıcaklık ve oransal nem değerleri Ek'de verilmiştir. Doğal koşullar-II denemesinde avcının yumurtlama dönemine rastlayan temmuz sonu ve ağustos aylarında sıcaklıklarda ekstrem değişimler görülmemiş, ayrıca bu aylardaki sıcaklıklar Mayıs sonu ve haziran aylarına göre daha yüksek olmuştur. Sıcaklıklardaki bu durumun avcının yumurtlama dönemi içinde bıraktığı ortalama yumurta sayısında birinci denemedede (Şekil 4.3.) olduğu kadar bir dalgalanma görülmemesine neden olduğu düşünülmektedir. Doğal koşullarda yapılan denemenin II.'sında *A. nemoralis*'ın günlük ortalama bıraktığı yumurta sayısı ile günlük ortalama tükettiği av sayısını gösteren Şekil 4.4. ile Şekil 4.8. karşılaşıldığında aralarında bir ilişki olduğu görülmektedir. Avcının ilk yumurtasını bırakmaya başladığı ve tepe noktasını oluşturduğu ilk günlerde tükettiği av sayısı da en yüksek noktaya ulaşmıştır. Takip eden günlerde avcının günlük ortalama av tüketiminde artış ve azalış paralel olarak günlük bıraktığı ortalama yumurta sayısında da artış ve azalış olduğu görülmektedir.

4.2.6. *Anthocoris nemoralis* (F.)'in av tüketim gücü

A. nemoralis'in nimf ve erginlerinin av tüketim güçleri iklim odasında *C. pyri* ve *E. kuehniella* yumurtalarında, doğal koşullarda farklı iki zamanda *C. pyri* yumurtasında belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar bu bölümde verilmiştir.

4.2.6.1. *Anthocoris nemoralis* (F.) nimflerinin iklim odasında farklı avlarda av tüketim gücü

İklim odasında *A. nemoralis*'in her bir nimf döneminde tükettiği toplam *C. pyri* yumurta sayısı, sırasıyla ortalama 17.7 ± 1.84 , 41.7 ± 3.20 , 71.0 ± 4.41 , 144.8 ± 6.72 ve 410.1 ± 6.03 adet, toplam tüketilen av sayısı ortalama 685.3 ± 15.52 adet olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.9). Avcının nimf dönemleri ilerledikçe av tüketimi artmış, son nimf

Çizelge 4.9. *Anthonomus nemoralis* (F.) nimflerinin $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%75\pm5$ oransal nemde farklı ayıarda av tüketim gücü

Nimf dönemleri	Av tüketim gücü (adet, yumurta)					<i>Epeorusylla pyri</i> yumurtasında			
	En az	En çok	Ortalama	Günlük ortalama	En az	En çok	Ortalama	Günlük ortalama	
I	11	29	17.7 ± 1.84	8.01	3	9	5.30 ± 0.44	1.80	
II	30	65	41.7 ± 3.20	20.85	5	14	8.65 ± 0.51	4.02	
III	54	101	71.0 ± 4.41	34.63	11	24	17.25 ± 0.79	8.21	
IV	107	182	144.8 ± 6.72	67.04	30	51	39.00 ± 1.34	17.33	
V	357	508	410.1 ± 6.03	94.93	43	101	66.43 ± 3.19	13.16	
Toplam	627	746	685.3 ± 15.52	33.79	111	185	136.65 ± 4.38	9.42	

döneminde tüketilen av sayısı toplam tüketimin yaklaşık 2/3'lük kısmını oluşturmuştur. *A. nemoralis*'in her bir nimf döneminde günlük tükettiği *C. pyri* yumurta sayısı sırasıyla, ortalama 8.01, 20.85, 34.63, 67.04 ve 94.93 adettir. Avcının nimf dönemleri arasında en çok sayıda *C. pyri* yumurtasını bir adet nimf V. dönemde 508 adet tüketirken, toplam nimf dönemleri boyunca bir nimfin tükettiği en çok *C. pyri* yumurta sayısı 746 adet olmuştur.

Çizelge 4.9.'da *A. nemoralis* nimflerinin *E. kuehniella* yumurtası tüketim güçleri verilmiştir. Çizelge 4.9. incelendiğinde avcının her bir nimf döneminde tükettiği toplam *E. kuehniella* yumurta sayısı sırasıyla, ortalama 5.30 ± 0.44 , 8.65 ± 0.51 , 17.25 ± 0.79 , 39.00 ± 1.34 ve 66.45 ± 3.19 adet, toplam tüketimin ortalama 136.65 ± 4.38 adet olduğu görülmektedir. Avcının nimf dönemleri ilerledikçe *E. kuehniella* yumurtası tüketimi artmış, son nimf döneminde tüketilen yumurta sayısı toplam tüketimin yaklaşık $\frac{1}{2}$ 'lik kısmını oluşturmuştur. Avcının nimf dönemleri arasında en çok av tüketimi V. dönemde bir adet nimfin 101 adet *E. kuehniella* yumurtası tüketimiyle gerçekleşmiştir. Bir adet *A. nemoralis* nimfinin ergin oluncaya kadarki sürede en çok av tüketimi toplam 185 adet olmuştur. Avcının her bir nimf döneminde günlük tükettiği *E. kuehniella* yumurta sayısı sırasıyla, ortalama 1.80, 4.02, 8.21, 17.33 ve 13.16 adettir. V. dönem nimflerinde günlük ortalama tüketimin IV. döneme göre az olması, V. dönemin gelişme süresinin IV. döneme göre daha uzun olması ayrıca avcının V. dönemin ilk günlerinde beslenmesi fazla iken son günlerinde çok az veya hiç beslenmemesinden kaynaklanmaktadır.

Fauvel et al. (1984) *A. nemoralis* nimflerinin $26 \pm 1^\circ\text{C}$ ve %70 nem koşullarında ortalama 611.6 ± 156 adet ($n=6$) *C. pyri* yumurtası ve ortalama 161.1 ± 27 adet ($n=7$) *E. kuehniella* yumurtası tüketiklerini bildirmektedirler. Araştırmacılar sürekli aydınlat koşullarında avcının nimflerine U.V. ışımına tutulmamış ve U.V. ışımına tutulmuş *E. kuehniella* yumurtalarını av olarak verdiklerinde gelişme süresinin sırasıyla ortalama 14.84 ± 0.97 gün ve 14.25 ± 0.45 gün sürdüğünü, ortalama av tüketimininde yine sırasıyla 160.5 ± 26.9 adet ve 142 ± 22.3 adet olduğunu belirtmektedirler. Aynı araştırmacılar sürekli karanlık koşullarında avcının nimflerine U.V. ışımına tutulmamış ve U.V. ışımına

tutulmuş *E. kuehniella* yumurtalarını av olarak verdiklerinde, gelişme süresinin sırasıyla ortalama 17.8 ± 2.13 gün ve 17.8 ± 0.82 gün sürdüğünü, ortalama av tüketiminde yine sırasıyla 169.4 ± 20.6 adet ve 157.4 ± 24.8 adet olduğunu belirtmektedirler. Yazarlar sürekli karanlıkta yetiştirilen *A. nemoralis* nimflerinin sürekli aydınlatıda yetiştirilenlere göre daha uzun gelişme süresinin olduğunu ve daha fazla av tükettiğini belirtmektedirler. Araştırmacılar avcının nimf dönemlerinde U.V. ışınına tutulmayan *E. kuehniella* yumurtalarının tüketiminin U.V. ışınına tutulanlara göre daha fazla olduğunu bildirmektedirler.

Brunner ve Burts (1975) *A. nemoralis* nimflerine $21 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık koşullarında 3 farklı yoğunlukta *C. pyricola* yumurtası veya genç nimfi vererek nimf dönemlerinin av tüketimlerini belirlemiştirler. Araştırmacılar avcının nimf dönemlerinde günlük ortalama av tüketiminin düşük yoğunlukta (5 av/gün) av verildiğinde sırasıyla 3.5, 4.1, 4.2, 4.8 ve 4.7 adet; orta yoğunlukta (10 av/gün) av verildiğinde sırasıyla 7.5, 6.7, 8.3, 8.0 ve 9.7 adet; tüketebileceğinden fazla olan yoğunlukta (30-200 av/gün) av verildiğinde sırasıyla 8.4, 21.8, 40.2, 73.2 ve 90.3 adet olduğunu bildirmektedirler. Aynı araştırmacılar avcının 17.3 gün süren nimf dönemi süresince toplam tüketikleri av miktarının ortalama 960 adet olduğunu ifade etmektedirler. *A. nemoralis*'in nimflerine tüketebileceğinden fazla av verilerek yapılan çalışmamızda nimf dönemleri günlük ortalama av tüketimi (Çizelge 4.9.) belirtilen araştırmacıların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Nimf dönemleri toplam av tüketiminin çalışmamızda düşük olmasının (685.3 ± 15.52 adet, yumurta) nedeni gelişme süresini daha kısa (12.74 ± 0.20 gün) sürede tamamlamasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nguyen ve Merzoug (1994) *A. nemoralis* nimflerine III. dönem psyllid nimfleri verildiğinde nimf dönemlerinde sırasıyla 14-28, 24-40, 24-42, 24-32 ve 50-80 adet ile toplam 136-222 adet av tüketiminin olduğunu bildirmektedirler. Campbell (1977) $20 \pm 0.5^\circ\text{C}$ de *A. nemoralis*'in her bir nimf dönemi süresince tükettiği *P. humuli* sayısının, sırasıyla, ortalama 6.6 ± 0.93 , 11.4 ± 1.01 , 19.4 ± 1.75 , 37.0 ± 3.65 ve 97.3 ± 4.50 adet, toplam tüketimin ise ortalama 174.3 ± 5.74 adet olduğunu belirtmektedir.

4.2.6.2. *Anthocoris nemoralis* (F.) nimflerinin doğal koşullarda av tüketim gücü

A. nemoralis'in nimflerinin *C. pyri* yumurtası tüketim gücünün belirlenmesi için 14 Mayıs (Doğal koşullar-I) ve 6 Temmuz (Doğal koşullar-II)'de başlanarak yapılan denemelerin sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir. Her bir nimf dönemi süresince *A. nemoralis*'in tükettiği *C. pyri* yumurta sayısı doğal koşullar-I'de sırasıyla, ortalama 38.07 ± 3.23 , 57.00 ± 4.62 , 101.00 ± 8.96 , 229.69 ± 10.95 ve 422.92 ± 34.06 adet, doğal koşullar-II'de sırasıyla, ortalama 25.23 ± 1.98 , 59.38 ± 2.85 , 102.15 ± 3.29 , 222.15 ± 9.87 ve 504.23 ± 33.19 adet olarak gerçekleşmiştir. Avcının nimf dönemleri ortalama av tüketim güçleri arasında yapılan istatistikî değerlendirme sonucunda, I. dönemler arasında fark önemli ($p < 0.05$), diğer nimf dönemleri arasında farkın önemsiz olduğu bulunmuştur. *A. nemoralis*'in nimf dönemleri süresince toplam *C. pyri* yumurtası tüketimi doğal koşullar-I'de ortalama 848.69 ± 36.98 adet, doğal koşullar-II'de ortalama 913.15 ± 36.38 adet olup aralarındaki fark istatistikî olarak önemsizdir. Avcının nimf dönemleri arasında en çok av tüketimi bir adet nimfin V. dönemde doğal koşullar-I'de 574 adet iken, doğal koşullar-II'de 763 adet olmuştur. Doğal koşullar-I'de bir adet nimfin toplam tükettiği en çok *C. pyri* yumurta sayısı 1010 adete ulaşırken, doğal koşullar-II'de bir adet nimfin toplam tükettiği en çok *C. pyri* yumurtası 1242 adet olarak gerçekleşmiştir. Her iki deneme de *A. nemoralis*'in V. nimf dönemlerinin tüketikleri av sayıları toplam tüketimlerinin yaklaşık yarısına eşit gerçekleşmiştir. Doğal koşullar-I'de V. nimf döneminin toplam av tüketimi IV. nimf dönemine göre yaklaşık iki kat fazla olmasına rağmen günlük av tüketimi IV. dönemde 71.11 adet iken V. dönemde 58.50 adet olmuştur (Çizelge 4.10.). Avcının IV. dönem nimf gelişme süresi ortalama 3.23 ± 0.17 gün iken V. dönemi ortalama 7.23 ± 0.26 gün sürmüştür (Çizelge 4.2.). *A. nemoralis* nimflerinin V. döneminde av tüketimi ilk 1-3 günde dönem içinde tükettiği av miktarının neredeyse tamamını tüketmiş, dönemin sonuna doğru çok az tüketim hatta bazan hiç tüketim görülmemiştir. Buda günlük ortalama tüketilen av sayısının V. dönemde daha düşük olmasına neden olmuştur.

Çizelge 4.10. *Anthocoris nemoralis* (F.) nimflerinin doğal koşullarda ve *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtası tizerinde av tüketim gücü*

Nimf dönemleri	Av tüketim gücü (adet, yumurta)					
	Doğal koşullar - I			Doğal koşullar - II		
	En az	En çok	Ortalama	Günlük ortalaması	En az	En çok
I	22	60	38.07±3.23a	9.89	13	34
II	41	97	57.00±4.62a	20.58	46	82
III	60	174	101.00±8.96a	29.89	82	127
IV	176	330	229.69±10.95a	71.11	160	280
V	181	574	422.92±34.06a	58.50	336	763
Toplam	525	1010	848.69±36.98a	41.48	733	1242

* Aynı satır içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, önemli bulummuştur ($p<0.05$)

Doğal koşullarda yapılan her iki deneme de II. nimf dönemi hariç nimf dönemleri gelişme süreleri ve toplam nimf gelişme süreleri arasında hava sıcaklığına bağlı olarak fark önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.2.). Doğal koşullar-I'de nimf dönemleri gelişme süreleri doğal koşullar-II'ye göre daha uzun sürmesine rağmen av tüketim güçleri arasında I. nimf dönemleri hariç istatistikî olarak fark önemsizdir (Çizelge 4.10.). Sıcaklığın yüksek olması *A. nemoralis*'in nimflerinin dönem sürelerinin kısalmasına neden olurken sıcaklığın düşük olması dönem sürelerinin uzamasına neden olmuştur. Fakat avcının nimf dönemleri gelişme sürelerinin uzun olması av tüketimini önemli miktarda artırmamıştır. Avcının V. nimf dönemi gelişme süresi doğal koşullar-II'de hava sıcaklığına bağlı olarak 4.31 gün ile doğal koşullar-I'deki 7.23 güne göre daha kısa sürmüştür ve av tüketimleri arasında istatistikî olarak farkın önemsiz olduğu görülmüştür. Doğal koşullar-II'de avcının V. nimf döneminde günlük ortalama av tüketimi doğal koşullar-I'in yaklaşık iki katı kadar olmuştur (Çizelge 4.10.). Sıcaklığın artması ile *A. nemoralis* nimflerinin av tüketiminin arttığı söylenebilir.

4.2.6.3. *Anthocoris nemoralis* (F.) erginlerinin iklim odasında farklı avlarda av tüketim gücü

İklim odasında *A. nemoralis*'in dişi bireylerinin yaşama süreleri boyunca ortalama 4967.40 ± 580.61 adet *C. pyri* yumurtası tükettiler belirlenmiştir (Çizelge 4.11.). Avcının denemeye alınan bireyleri arasında en az *C. pyri* yumurtası tüketimi 2097 adet olurken en çok tüketim ise 8035 adet olarak gerçekleşmiştir. *A. nemoralis*'in dişisinin iklim odası koşullarında günlük ortalama tükettiği *C. pyri* yumurta sayısı 81.43 adettir. Avcının dişisinin yaşama süresince tükettiği günlük ortalama av sayısı Şekil 4.5.'de verilmiştir. Ergin yaşıının ilk günü av tüketimi ortalama 72.8 adet olurken, 3. günü ortalama 159.1 adet ile tepe noktasına ulaşmıştır. Avcının preovipozisyon süresi olan ergin ömrünün ilk günleri av tüketiminin de en fazla sayıya ulaştığı günler olmuştur. Ergin yaşıının 4. gününden itibaren av tüketiminde azalma görülmüş, bir süre bu seviyede devam etmiş ve 42. günden sonra tekrar azalmaya başlamıştır. 52. günden sonra günlük av tüketiminin denemedeki son dişinin ölümüne kadar ortalama 0-50 adet arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.11. *Anthocoris nemoralis* (F.) erginlerinin $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 75 ± 5 oransal nemde farklı avlarda av tüketim gücü

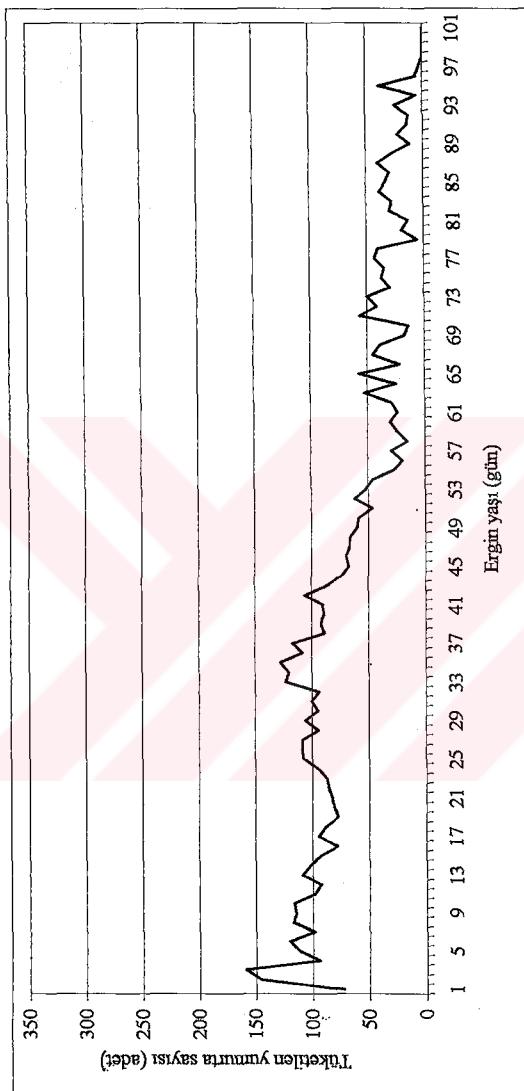
Av	Av tüketim gücü (adet, yumurta)			
	Yaşama süresi boyunca			Günlük ortalama
	En az	En çok	Ortalama	
<i>Cacopsylla pyri*</i>	2097	8035	4967.40 ± 580.61	81.43
<i>Epeorus kuehniella**</i>	833	2905	1936 ± 157.46	12.09

* Avcının dişi bireyinin av tüketim gücü

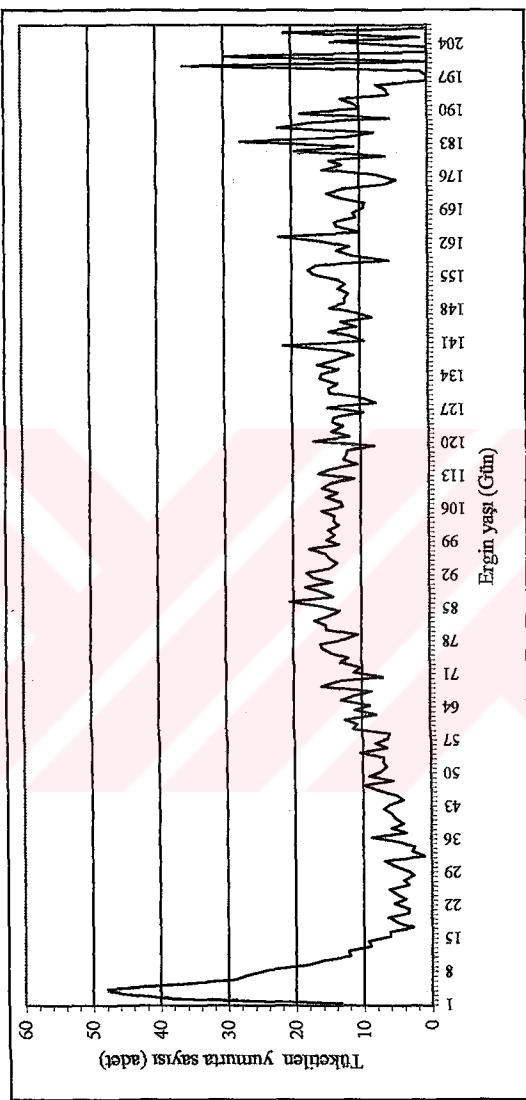
** Avcının dişi+erkek bireyinin birlikte av tüketim gücü

Brunner ve Burts (1975) *A. nemoralis*'ın dişisinin günlük ortalama *C. pyricola* yumurtası veya genç nimf (I. veya II. dönem nimf) tüketiminin 32.7 adet olduğunu bildirmektedirler. Araştırmaların bizim yaptığımdan farklı olarak $21 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta *C. pyricola*'yı av olarak kullanmaları ve dişi yaşama süresinin ortalama 30 (15-54) gün süremesi muhtemelen bizim sonuçlarımızdan farklı çıkışının nedenleri olabileceği düşünülmektedir.

Bir erkek ve bir dişi *A. nemoralis*'ın yaşama süreleri boyunca birlikte tüketikleri *E. kuehniella* yumurtalarının sayısı ortalama 1936 ± 157.46 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.11.). Dişi veya erkek bireyden biri olduğunda diğeri ile deneme devam etmiş ve bu bireylerin tüketikleri *E. kuehniella* yumurta sayısı ortalama 242.14 ± 43.59 olarak gerçekleşmiştir. Avcının denemeye alınan çiftlerinden en az av tüketimi 833 adet olurken en çok tüketim ise 2905 adet olmuştur. *A. nemoralis* çiftlerinin günlük ortalama 12.09 adet *E. kuehniella* yumurtası tüketikleri belirlenmiştir. İklim odasında *A. nemoralis* çiftlerinin birlikte yaşadıkları süre boyunca günlük ortalama tüketikleri *E. kuehniella* yumurta sayısının dağılımı Şekil 4.6.'da verilmiştir. Şekil 4.6. incelediğinde çiftlerin av tüketiminin en fazla sayıya ulaştığı dönem ergin olduktan sonraki ilk günlerde olduğu görülmektedir. Avcının günlük av tüketimi ergin olduktan sonrası 1. gün ortalama 13.3 adet olmuş, 4. gün ortalama 47.8 adet ile tepe noktasına ulaşmış ve bu günden sonra giderek azalmaya başlamıştır. Ergin çiftlerin av tüketimi 15-32. günler



Şekil 4.5. *Anthocoris nemoralis* (F.) dişisinin $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%75\pm5$ oransal ılımlık ortalamama *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtası tüketimi



Şekil 4.6. *Anthocoris nemoralis* (F.) qıttının (1 dişi + 1 erkek) $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%75 \pm 5$ oransal nemde sınırlık ortalaması *Ephesia kuhniella* Zeller yumurtası tüketimi (Not: 195. günden itibaren 1 çiftten günde 1000 deşerler elde edilmiştir.)

arasında ortalama 3-7 adet arasında olurken, 32. günden 86. güne kadar artış görülmüş bu günden sonra azalmaya başlamıştır. Av tüketiminde görülen artış ile avcının bıraktığı yumurta sayısında artış, av tüketiminde ki azalış ile bırakılan yumurta sayısında da azalış olduğu görülmüştür (Şekil 4.6. ve Şekil 4.2.). Şekil 4.6.'da ergin yaşıının son günlerinde günlük ortalama av tüketiminde görülen değişimler tekerrür sayısının azalması ve 195. günden itibaren 1 çiftten günlük değerlerin elde edilmesinden kaynaklanmaktadır.

Peet (1973) bir anthocorid türü olan *N. marginata*'nın bir dişisinin yaşamı boyunca 1059 *E. kuehniella* yumurtası tükettiğini bildirmektedir. Araştırmacı avcının çiftleşmiş dişilerinin 26°C ve %60 oransal nem koşullarında günlük ortalama 5.5 adet *E. kuehniella* yumurtası tüketirken, çiftleşmiş erkeklerinin 1.8 adet tüketiklerini belirtmektedir.

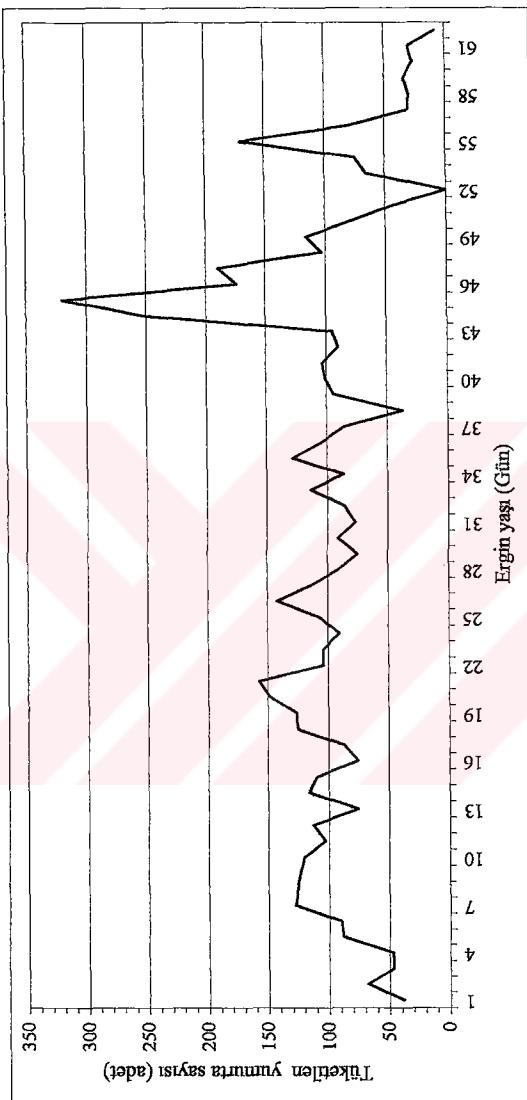
4.2.6.4. *Anthocoris nemoralis* (F.) erginlerinin doğal koşullarda av tüketim gücü

20 Mayıs 2002 tarihinde başlanan doğal koşullar-I denemesinde *A. nemoralis* dişilerinin yaşamları boyunca tüketikleri *C. pyri* yumurta sayısı ortalama 3619.80 ± 479.00 (2637-7391) adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12). Avcının dişileri günlük ortalama 98.90 adet *C. pyri* yumurtası tüketmişlerdir. *A. nemoralis* dişilerinin doğal koşullar-I'de günlük ortalama tükettiği av sayısı Şekil 4.7.'de verilmiştir. Avcının dişileri ergin olduktan sonra 1. günde ortalama 39 adet av tüketmiş, ilk yumurtalarını bıraktığı 7. güne kadar tükettiği av sayısı giderek artmış, 7. günden ortalama 127.5 adete ulaşmıştır. Ergin yaşıının 43. gününé kadar olan süre içerisinde 20. ve 21. günlerde sırasıyla, ortalama 148.3 adet ve 157.3 adet av tüketimiyle tepe noktalarını oluşturmuştur. Şekil 4.7.'de 45. günden 320 adet ile tepe noktasına ulaşması 43. günden itibaren bir adet dişinin tükettiği günlük av sayısını göstermesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca bu dişinin yumurta bırakmaya devam ettiği Şekil 4.3.'de görülmektedir. Doğal koşullar-I'de avcının tükettiği av sayısında günlere göre dalgalanmalar görülmektedir.

Cizelge 4.12. *Anthocoris nemoralis* (F.) erginlerinin doğal koşullarda ve *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtası üzerinde av tüketim gücü *

Av	Ergin av tüketim gücü (adet, yumurta)					
	Dişi		Erkek			
	Toplam tüketim	En az-En çok	Günlik ortalamalı tüketim	Toplam tüketim	En az-En çok	Günlik ortalamalı tüketim
<i>C. Pyri</i> yumurtası (Doğal koşullar-I)	3619.80±479.00a	2637-7391	98.90	-	-	-
<i>C. Pyri</i> yumurtası (Doğal koşullar-II)	4004.25±293.52a	2504-5610	95.91	1711.67±174.07b	1265-2422	43.33

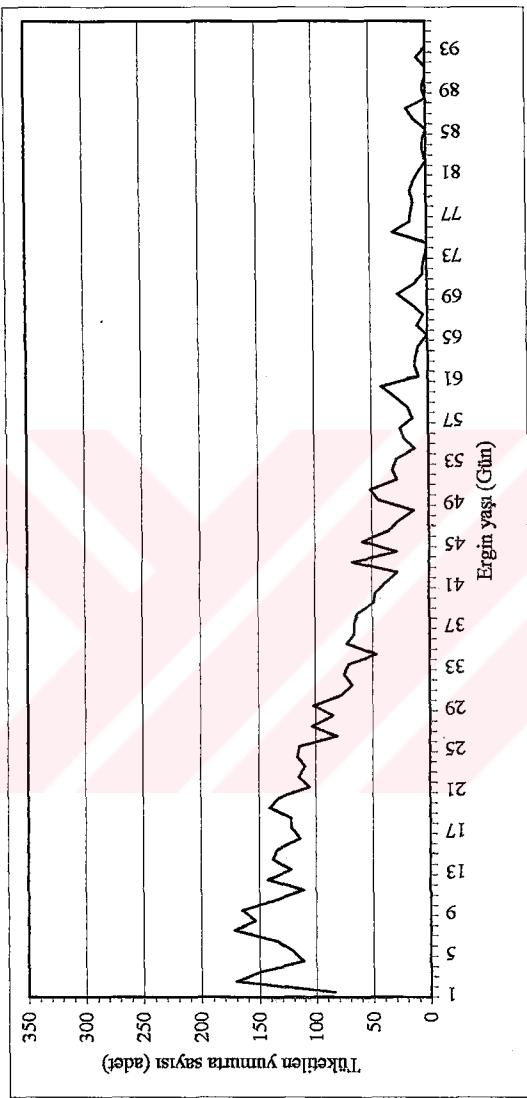
* Aynı sütun ve satır içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, önlendiği bulummuştur ($p<0.05$).



Şekil 4.7. *Anthocoris nemoralis* (F.) dişisinin 20.05.2002 tarihinden itibaren doğal koşullarda günlük ortalama *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtası tüketimi (Not: 43. günden itibaren 1 adet dişiden günlük değerler elde edilmiştir.)

Ek'de denemenin yapıldığı Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarındaki günlük sıcaklık ve oransal nem değerleri verilmiştir. Şekil 4.7. ile Ek karşılaşıldığında sıcaklığın azalmasıyla *A. nemoralis* dişlerinin tükettiği av sayısında azalma, sıcaklığın artmasıyla da artış olduğu görülmektedir. Denemenin başladığı 20 Mayıs'ta gündüz sıcaklıkları 30°C'ye ulaşırken ergin yaşıının 3-4. günleri olan 22-23 Mayıs'ta yaklaşık 20°C olmuş ve tüketilen besin sayısında azalma görülmüştür. 24 Mayıs'tan itibaren sıcaklıkların artmasıyla av tüketimi de artmış ve ergin yaşıının 7. günü olan 26 Mayıs'da 127.5 adet olmuştur. 1 ve 4 Haziran'da gündüz sıcaklıklarını yaklaşık 20°C düşüğünde ergin yaşıının 13. ve 16. günlerinde av tüketiminde yine düşüş görülmüş, 6 Haziran'dan itibaren sıcaklıklardaki artışla birlikte av tüketiminde artmıştır. 8-9 Haziran'da gündüz sıcaklıklarının 30-35°C'ye ulaştığında av tüketiminin 148.3 ve 157.3 adet ile ergin yaşıının sırasıyla 20. ve 21. günlerinde tepe noktasına ulaştığı belirlenmiştir. 23 Haziran'a rastlayan ergin yaşıının 35. gününden sonra gündüz sıcaklıklarının 30-35°C'ye ulaşmasına rağmen avcının tükettiği av sayısında azalma görülmüştür. Av tüketimindeki bu azalma denemeye alınan *A. nemoralis*'in dişlerinin biri hariç ergin yaşama sürelerinin sonuna gelmesinden kaynaklanmaktadır.

20 Temmuz 2002 tarihinde başlayan doğal koşullar-II denemesinde avcının dişlerinin yaşamları boyunca 4004.25±293.52 (2504-5610) adet *C. pyri* yumurtası tüketikleri saptanmıştır (Çizelge 4.12.). *A. nemoralis*'in günlük ortalama *C. pyri* yumurtası tüketimi 95.91 adet olarak gerçekleşmiştir. Şekil 4.8.'de doğal koşullar-II'de *A. nemoralis* dişlerinin günlük ortalama av tüketimi verilmiştir. Avcının dişlerinin av tüketimi ergin oldukları 1. günde ortalama 83.9 adet, 2. gün artarak ortalama 170.1 adet olmuş, 4. gün gündüz sıcaklıklarını yaklaşık 40°C'den 30°C düşüğü 24 Temmuz tarihinde (Ek) 110.9 adete düşmüştür. Sıcaklıkların yükselmesiyle birlikte av tüketimi artış göstermiş ve ergin yaşıının 7. günü olan 26 Temmuz'da 172.08 adet ile en üst noktasına ulaşmıştır. *A. nemoralis*'in dişlerinin ergin olduktan sonraki preovipozisyon dönemi olan ilk 7 günlük süre içinde av tüketimi en yüksek sayılara ulaşmıştır. Avcının ergin yaşıının 7. gününden sonra av tüketiminin ergin yaşı ilerledikçe giderek azaldığı görülmüştür. Doğal koşullar-II denemesinde 13-43. günlerini içine alan Ağustos ayı içerisinde sıcaklıklarda doğal koşullar-I denemesinin yapıldığı Mayıs sonu-Haziran



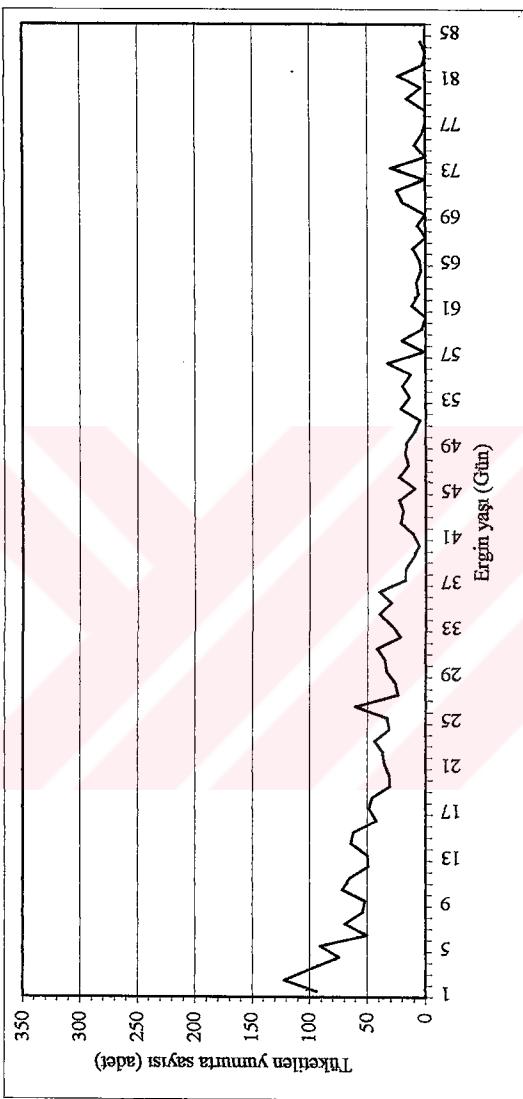
Sekil 4.8. *Anthocoris nemoralis* (F.) dişisinin 20.07.2002 tarihinden itibaren doğal koşullarda günlük ortalama *Cacopsylla pisi* (L.) yumurtası tüketimi (Not: 62. günden itibaren 1 adet dışiden günlük değerler elde edilmiştir)

aylarındaki kadar önemli ölçüde değişimler görülmemiştir (Ek). Sıcaklıklarda ki bu durumun avcının av tüketim miktarında birinci denemede ki kadar büyük dalgaların görülmemesinin nedeni olduğu söylenebilir (Şekil 4.8., Şekil 4.7.). 43. günden sonra ergin yaşamının son günlerine yaklaşıldığından av tüketimi daha da azalmıştır. 62. günden itibaren 1 adet dişinin günlük tükettiği av miktarı verilmiş, bu dişinin 63. günden sonra yumurta bırakmadığı görülmüştür.

Yapılan istatistik analiz sonucunda doğal koşullarda her iki zamanda yapılan denemelerde *A. nemoralis*'in dişlerinin yaşamları boyunca tüketikleri ortalama *C. pyri* yumurta sayıları arasında farkın önemli olmadığı bulunmuştur (Çizelge 4.12.). Doğal koşullar-I'de dişlerden birinin yaşama süresince en fazla 7391 adet, doğal koşullar-II'de dişlerden birinin ise en fazla 5610 adet *C. pyri* yumurtası tükettiği belirlenmiştir.

20 Temmuz 2002 tarihinde başlayan doğal koşullar-II denemesinde avcının çiftleşmiş erkeklerinin ortalama 1711.67 ± 174.07 (1265-2422) adet *C. pyri* yumurtası tüketikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.12.). Avcının erkekleri günlük ortalama 43.33 adet *C. pyri* yumurtası tüketmişlerdir. *A. nemoralis*'in erkeklerinin yaşama süresi boyunca tüketikleri ortalama av sayıları Şekil 4.9.'da verilmiştir. Avcının erkeklerinin en fazla sayıda av tüketimi ergin olduğu ilk günlerde gerçekleşmiştir. Ergin olan erkekler 1. günde ortalama 94.1 adet av tüketirken, 2. günden bu sayı ortalama 122 adete yükselerek tepe noktasına ulaşmıştır. Ergin yaşamın 2. gününden itibaren av tüketiminde giderek azalma görülmüş ve 54. günden sonra 1 adet erkek bireyden günlük değerler elde edilmiştir. *A. nemoralis*'in denemeye alınan erkek bireyleri arasında en az sayıda av tüketimi 1265 adet olurken, en fazla sayıda av tüketimi 2422 adet olarak belirlenmiştir.

Doğal koşullar-II denemesinde *A. nemoralis*'in çiftleşmiş dişi bireylerinin, çiftleşmiş erkek bireylerinden iki katından fazla av tüketikleri belirlenmiş ve aralarında istatistik olarak fark önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur.



Şekil 4.9. *Anthocoris nemoralis* (F.) erkeğinin 20.07.2002 tarihinden itibaren doğal koşullarda günlük ortalama *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtası tüketimi (Not: 54. günden itibaren 1 adet erkekten günlük değerler elde edilmiştir)

4.2.7. *Anthocoris nemoralis* (F.)'in av yoğunluğuna işlevsel tepkisi

Av yoğunluğu ile avcının tükettiği av sayısı arasındaki ilişkiler, avcı-av ilişkilerinin en önemlilerinden birisidir. Av yoğunluğuna işlevsel tepki olarak belirtilen bu ilişki, *A. nemoralis*'in dişi ve erkeklerinin farklı yoğunluklardaki *C. pyri* yumurtası üzerinde tüketimi belirlenerek ortaya konulmuştur. *A. nemoralis*'in dişilerinin 5, 10, 20, 40, 80, 160 ve 320 adet av yoğunluğunda 24 saatte tükettiği av sayısı, sırasıyla, ortalama 4.60 ± 0.24 , 10.00 ± 0.00 , 17.60 ± 0.93 , 32.60 ± 2.25 , 75.20 ± 1.77 , 116.40 ± 13.98 ve 184.40 ± 8.75 adet olarak bulunmuştur (Çizelge 4.13.). Avcının dişilerinin av yoğunluğunda ki artışa bağlı olarak tüketikleri *C. pyri* yumurta sayısının arttığı, 5-10-20 av, 10-20 av ve 20-40 av yoğunlukları arasında saptanan farkın istatistikî olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. 80, 160 ve 320 av yoğunlıklarının hem kendi aralarında hem de diğer gruptardan istatistikî olarak farklı ($p < 0.05$) olduğu bulunmuştur.

Avcının erkeklerinin belirtilen av yoğunluklarında 24 saatte tüketikleri av sayısı, sırasıyla, ortalama 4.40 ± 0.40 , 8.40 ± 0.98 , 14.00 ± 1.58 , 29.60 ± 5.32 , 45.20 ± 3.84 , 92.00 ± 4.82 ve 108.80 ± 23.25 adet olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.13.). Artan av yoğunluğuna karşı avcının erkeklerinin tükettiği av sayısının arttığı belirlenmiştir. Yapılan istatistikî analiz sonucunda 5-10-20-40 av, 10-20-40 av, 20-40 av, 40-80 av ve 160-320 av yoğunlukları arasında fark ömensiz bulunmuştur.

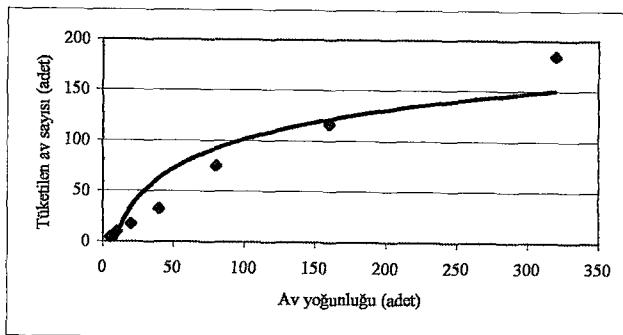
Avcının dişileri av yoğunluğundaki artış ile erkeklerinden daha fazla sayıda av tüketmişlerdir.

A. nemoralis dişi ve erkeklerinin farklı av yoğunluklarında tüketikleri *C. pyri* yumurta sayılarına ait regresyon analiz sonuçları da, av yoğunluğundaki artış ile tüketim miktarı arasında pozitif ilişki olduğunu göstermiştir (Şekil 4.10. ve Şekil 4.11.). *A. nemoralis*'in dişi ve erkeklerinin av yoğunluğundaki değişimlere karşılık tüketim tepkisi Holling

Çizelge 4.13. *Anthocoris nemoralis* (F.)'in $20\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%75\pm5$ oransal nemde diş ve erkeklerinin farklı yoğunluklardaki *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtalarının 24 saatlik sürede tüketme gücü*

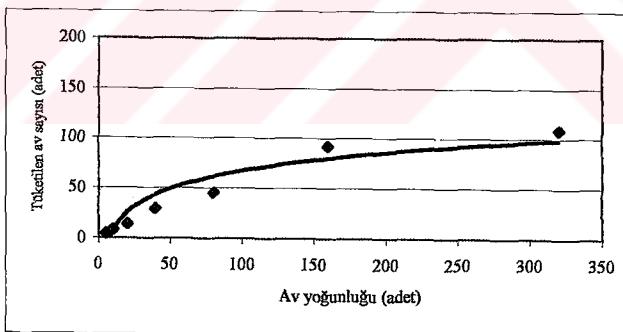
Av yoğunluğu (Adet)	Av tüketim gücü (adet, yumurta, 24 saat)					
	Diş			Erkek		
	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama
5	4	5	4.60 ± 0.24 g	3	5	4.40 ± 0.40 g
10	10	10	10.00 ± 0.00 fg	6	10	8.40 ± 0.98 fg
20	15	20	17.60 ± 0.93 efg	10	18	14.00 ± 1.58 efg
40	27	40	32.60 ± 2.25 de	10	40	29.60 ± 5.32 defg
80	70	80	75.20 ± 1.77 c	38	58	45.20 ± 3.84 cd
160	72	147	116.40 ± 13.98 b	79	109	92.00 ± 4.82 b
320	164	209	184.40 ± 8.75 a	69	195	108.80 ± 23.25 ab

* Aynı sıttan içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark, önemli bulundur (p<0.01, Duncan testi)



$$y = 0.5758x + 10.741, R^2 = 0.971$$

Şekil 4.10. *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtası ile beslenen *Anthocoris nemoralis* (F.)'in dişi bireyinin işlevsel tepkisi ($20\pm1^\circ\text{C}$ sıcaklık ve % 75 ± 5 oransal nemde, 24 saatlik sürede)



$$y = 0.3458x + 11.832, R^2 = 0.9036$$

Şekil 4.11. *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtası ile beslenen *Anthocoris nemoralis* (F.)'in erkek bireyinin işlevsel tepkisi ($20\pm1^\circ\text{C}$ sıcaklık ve % 75 ± 5 oransal nemde, 24 saatlik sürede)

(1959)'in Tip II işlevsel tepkisini göstermektedir. Holling'in Tip II işlevsel tepkisinde av yoğunluğundaki artısa bağlı olarak tüketim eğrisel olarak artmaktadır ve sonra belli bir noktada düz platoya dönüştürmektedir.

Isenhour ve Yeargan (1981) farklı yoğunluklarda *Sericothrips variabilis* (Beach) (Thysanoptera, Thripidae) ile beslenen *O. insidiosus* (Heteroptera: Anthocoridae)'un

dişi ve erkeğinin artan av yoğunluğuna bağlı olarak tüketikleri av sayısının arttığını ve Tip II işlevsel tepkisini gösterdiğini bildirmektedir. Araştırmacılar 24 saatlik sürede avcının dişilerinin erkeklerinden daha çok *S. variabilis* tüketiklerini belirtmektedirler.

4.2.8. *Anthocoris nemoralis* (F.)'ın açılığa dayanma süresi

İklim odasında sürekli üretimi yapılan *A. nemoralis*'e herhangi bir nedenden dolayı besin verilemediğinde ne kadar süre açılığa dayanabileceklerinin bilinmesi yetişirme açısından gerekli bazı bilgileri verebilir.

E. kuehniella yumurtalarında yetişirilen *A. nemoralis*'in ergin ve nimf dönemlerinin $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\%75\pm5$ oransal nem koşullarında açılığı dayanma süreleri saptanmış olup, sonuçlar Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. incelendiğinde avcının nimf dönemleri açılığa dayanma süreleri, sırasıyla, ortalama 1.00 ± 0.00 , 1.75 ± 0.14 , 2.80 ± 0.16 , 3.95 ± 0.22 ve 5.70 ± 0.36 gün olarak gerçekleşmiş, nimf dönemlerindeki ilerlemeye bağlı olarak sürenin uzadığı görülmüştür.

Çizelge 4.14. *Anthocoris nemoralis* (F.)'in ergin ve nimf dönemlerinin $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%75\pm5$ oransal nemde açılığa dayanma stresi *

Avcının farklı dönemleri	Açılığa dayanma stresi (Gün)			Bir sonraki Döneme geçerler	
	En az	En çok	Ortalama	Adet	%
Nimf	I	1	1	1.00 ± 0.00 fg	0
	II	1	3	1.75 ± 0.14 f	1
	III	2	4	2.80 ± 0.16 e	0
	IV	2	5	3.95 ± 0.22 d	7
	V	3	11	5.70 ± 0.36 c	2
Ergin	Erkek	6	12	8.55 ± 0.36 ab	-
	Dışı	5	12	8.75 ± 0.43 a	-

* Aynı sıfatın içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, önemli bulunmuştur ($p<0.01$, Duncan testi).

Avcının nimflerinin gömlek değiştirerek bir sonraki döneme geçenlerin oranı II. nimf döneminde %5, IV. nimf döneminde %35 ve V. nimf döneminde %10 olarak belirlenmiştir. *A. nemoralis*'in erkek ve dişi sırasıyla, ortalama 8.55 ± 0.36 gün ve 8.75 ± 0.43 gün hiç besin almadan canlı kalabilmişlerdir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda *A. nemoralis*'in erkek ve dişi ile I. ve II. dönem nimflerinin açılığa dayanma süreleri arasında farkın öneemsiz olduğu ve aynı gruplarda yer aldığı, diğer nimf dönemlerinin arasında farkın öneemsiz ($p<0.01$) olduğu ve farklı gruplar oluşturdukları bulunmuştur.

Bu çalışmada *A. nemoralis*'in *C. pyri* ile avcı-av ilişkileri araştırılmıştır. Bu arada iklim odasında yapılan denemelerde *E. kuehniella* da kullanılmıştır. Çalışmamızda *E. kuehniella*'da yetişirilen *A. nemoralis*'in nimf ölüm oranının *C. pyri*'de yetişirildiği zamankinden iki kat fazla olduğu görülmüştür. Avcının nimfleri yetişirme ortamında besin az olduğunda veya populasyon yoğunlığında birbirleri ile beslenmektedirler. Ayrıca avcının dişilerinin preovipozisyon süresi gerek iklim odasında gerekse doğal koşullarda *C. pyri*'de yetişirildiğinde 6-8 gün arasında değişirken, *E. kuehniella*'da bu süre 13-174 gün arasında gerçekleşmiştir. Kitle üretiminde, yoğun talep olduğunda bu belirtilen bu durumlar olumsuz olabilir. *E. kuehniella*'da yetişirilen avcının preovipozisyon süresinin uzun olmasına neden olan faktörlerin bilinmesi ve bu sürenin kısaltılması için gerekli araştırmaların yapılması gereklidir. Çalışmamızda *A. nemoralis*'e av olarak *C. pyri*'nin yumurtaları verilerek biyolojik dönemlerine ait veriler elde edilmiştir. Avcıya *C. pyri*'nın nimf dönemleri av olarak verildiğinde biyolojik dönemlerine ait değerlerin ve *E. kuehniella*'da yetişirilen bireylerin *C. pyri*'de performanslarının karşılaştırılması çalışmalarının yapılması faydalı olacaktır. Ayrıca iklim odasında sürekli yetişirilmesi gerçekleştirilen *A. nemoralis*'in kitle üretiminde öneemsiz olan soğukta depolanması konusunda da araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle fazla talebin olduğu dönemlerde yeteri miktarda aynı dönem bireylerin sağlanması, talebin az olduğu dönemlerde de iş gücü ve besin ekonomisi sağlanması açısından soğukta depolanma koşullarının bilinmesi faydalı olacaktır. Kitle üretimi yapılan avcının *C. pyri*'ye karşı armut bahçelerine salımında ülkemiz koşullarında salım zamanı, salım miktarı, zararlı populasyon durumu, zararlısının salım sırasındaki hayat

dönemi, iklim koşulları, armut çeşidinin etkisi, gerek psyllidler gerekse diğer zararlılara karşı kulanan ilaçlar ve ilaçlama zamanları gibi konular araştırılmalıdır. *A. nemoralis*'ın polifag bir predatör olduğu da göz önünde bulundurulmalıdır. Hava sıcaklıklarının yaz dönemine göre daha düşük olduğu bahar aylarında yapılacak salımlarda avcının nimf dönemlerinin gelişme süresinin daha uzun olduğu göz önüne alınarak salım zamam, salım miktarı ve zararlı populasyon durumunun bilinmesi önemlidir. Ayrıca av yoğunluğu arttıkça tüketilen av sayısının arttığı, avcının dişilerinin erkeklerinden daha fazla av tükettiği göz önünde bulundurulmalıdır. Armut bahçelerinin kenarlarına uygun çit bitkilerinin dikilmesi ile avcının buralarda alternatif av bulabilmesi ve kışlaması sağlanacaktır. Ayrıca bahçede yapılacak ilaçlamalarda avcının bulunmadığı veya düşük yoğunlukta olduğu zamanların bahçenin durumuna göre belirlenip avciya etkisi düşük olan ilaçların seçimi için ülkemiz koşullarında gerekli araştırmaların yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Anderson, N.H. 1962a. Growth and fecundity of *Anthocoris* spp. reared on various prey (Heteroptera:Anthocoridae). Ent. exp. appl., 5 ; 40-52.
- Anderson, N.H. 1962b. Anthocoridae of the Pacific Northwest with notes on distributions, life histories, and habits (Heteroptera). Can. Ent., 94:1325-1334.
- Artigues, M., Avilla, J., Jauset, A.M., Sarasua, M.J., Polesny, F., Muller, W. and Olszak, R.W. 1996. Predators of *Cacopsylla pyri* in NE Spain. Heteroptera: Anthocoridae and Miridae. Bulletin-OILB-SROP, 19:4, 231-235.
- Atger, P. 1977. Is pear psylla a false problem?. Defense-des-Vegetaux, 31:187, 310-316.
- Baldassari, N., Baronio, P., Nemec, V., Rejzek, M. and Wimmer, Z. 1997. Control of *Cacopsylla (Psylla) pyri* (L.) (Stenorhyncha, Psyllidae) by juvenile hormone analogues. J. Appl. Ent., 121, 343-351.
- Berrada, S., Nguyen, T.X. and Fournier, D. 1996. Comparative toxicities of some insecticides to *Cacopsylla pyri* (L.) (Hom., Psyllidae) and one of its important biological control agents, *Anthocoris nemoralis* (F.) (Het., Anthocoridae). J. Appl. Ent., 120:3, 181-185.
- Blom, J van der, Drukker, B., Blommers, L., Van der Blom, J. and Der Blom J van. 1985. The possible significance of various groups of predators in preventing pear psylla outbreaks. Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent, 50:2a, 419-424.
- Brönnimann, H. 1964. Rearing Anthocoridae on an artificial medium. Technical Bulletin, Commonwealth Institute of Biological Control, 4; 147-150.
- Brunner, J.F. and Burts E.C. 1975. Searching Behavior and Growth Rates of *Anthocoris nemoralis* (Heteroptera : Anthocoridae), a Predator of the Pear Psylla, *Psylla pyricola*. Ann. Entomol. Soc. Am., 68(2); 311-315.
- Bulut, H. ve Kılınçer, N. 1986. Ankara'da meyve bahçelerinde zararlı Lepidopterlerin yumurta asalakları. Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi, s.24-40, Adana.
- Bulut, H. ve Kılınçer, N. 1987. Yumurta paraziti *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nın un güveni (*Epeorus kuehniella* Zell.) (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtalarında tıretimi ve konukçu-parazit ilişkileri. Türkiye I. Entomoloji Kongresi, s. 13-16, İzmir.
- Campbell, C.A.M. 1977. A laboratory evaluation of *Anthocoris nemorum* and *A. nemoralis* (Hem.: Anthocoridae) as predators of *Phorodon humuli* (Hom.: Aphididae). Entomophaga, 22(3); 309-314.
- Champagne, R. and Bylemans, D. 1999. The pear psyllid: the most recent experiences. Fruitteelt nieuws, 12:10, 27-29.
- Civolani, S. and Pasqualini, E. 1999. Short-term toxicity of different formulations of insecticides to some groups of predatory arthropods. Informatore Agrario, 55:20, 87-90.
- Collyer, E. 1967. On the ecology of *Anthocoris nemorum* (L.) (Hemiptera-Heteroptera). Proc.R. ent. Soc. Lond., (A), 42(7-9); 107-118.
- Decraecke, H. and Sterk, G. 1992. Fenpyroximate a new acaricide against red spidermite (Panoul) in top fruit with potential for IPM in apples and pears. International Symposium on Crop Protection, 57:3A, 919-924.

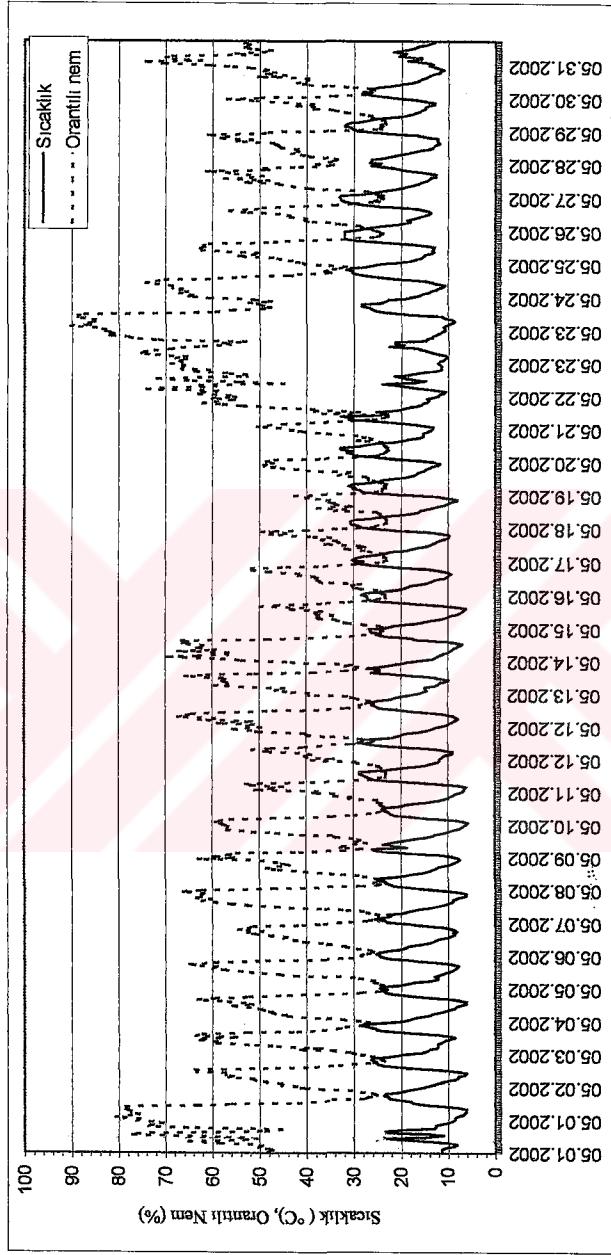
- Debras, J.F., Rieux, R., Arcier, F.F.de, Kretschmar, A., Simon, S. and d'Arcier, F.F. 1998. Regulation of pear psyllid: importance and role of the orchard environment. *Phytonma*, 510, 53-55.
- Deronzier, S. 1984. Population dynamics of *Psylla pyri* L. in an abandoned orchard in southeastern France. *Agronomie*, 4:6, 549-556.
- Dorn, S., Schenk A.M.E., Webster, A.D. and Wertheim, S.J. 1993. Role of transformation inhibitors in fruit ecosystems. *Acta Horticulturae*, 347, 245-252.
- Drukker, B., Bruin, J. and Sabelis, M.W. 2000. Anthocorid predators learn to associate herbivore-induced plant volatiles with presence or absence of prey. *Physiological Entomology*, 25, 260-265.
- Er, H. ve Uğur, A. 1999. Ankara ilinde *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae)'nin doğal düşmanları ve populasyon değişimleri üzerinde araştırmalar. Türkiye IV. Biyolojik Mücadele Kongresi, s.295-307, Adana.
- Erler, F. 2002. Antalya İli'nde *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae)'nin avcı doğal düşmanları ve bunların ilaçlanan ve ilaçlanmayan armut bahçelerindeki populasyon durumları. Türkiye V. Biyolojik Mücadele Kongresi, (Baskıda) Erzurum.
- Fauvel, G. and Atger, P. 1980. Evolution of pear psylla (*Psylla pyri* L.) and beneficial insects in pear orchards of southeastern France. *SROP/WPRS Bull.*, 3(6);13.
- Fauvel, G. and Atger, P. 1981. Study on the build-up of insect predators and their relation to the pear psyllid (*Psylla pyri* L.) and the red spider-mite (*Panonychus ulmi* Koch) in two orchards in southeastern France in 1979. *Agronomie*, 1:9, 813-820.
- Fauvel, G., Thiry, M. and Cotton, D. 1984. Contribution à la mise au point d'un élevage permanent d'*Anthocoris nemoralis* (F.). *SROP/WPRS Bull.*, 7(5);176-183.
- Fauvel, G., Rieux, R., D'arcier, F.F. and Lyoussoufi, A. 1994. Essai de lutte biologique contre *Cacopsylla pyri* (L.) en verger de poirier par un apport expérimental d'*Anthocoris nemoralis* F. au stade oeuf. I-Methodologie. *SROP/WPRS Bull.*, 17(2), 81-85.
- Fields, G.J. and Beirne, B.P. 1973. Ecology of Anthocorid (Hemipt.: Anthocoridae) predators of the pear psylla (Homopt.: Psyllidae) in the Okanagan Valley, British Columbia. *J. Entomol. Soc. Brit.Columbia*, 70, Aug. 1; 18-19.
- Gambaro, P.I. 1988. Spatial distribution of *Anthocoris nemoralis* (F.) eggs in a pear crop. *Informatore Agrario*, 44:17, 77-80.
- Gençer, N.S. ve Kovancı, B. 2000. Bursa ilinde armutlarda zararlı *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera:Psyllidae)'nin biyolojisi. Türkiye IV. Entomoloji Kongresi, s.101-110, Aydin.
- Hagen, K.S. and Dreistadt, S.H. 1990. First California record for *Anthocoris nemoralis* (Fabr.) (Hemiptera: Anthocoridae), a predator important in the biological control of psyllids (Homoptera: Psyllidae). *Pan Pacific Entomologist*, 66:4, 323-324.
- Henaut, Y., Alauzet, C., Ferran, A. and Williams, T. 2000. Effect of Nymphal Diet on Adult Predation Behavior in *Orius majusculus* (Heteroptera: Anthocoridae). *J.Econ.Entomol.*, 93(2), 252-255.
- Herard, F., Shannon and Wilhm, J. 1985. Analysis of parasite and predator populations observed in pear orchards infested by *Psylla pyri* L. (Hom.: Psyllidae) in France. *Agronomie*, 5:9, 773-778.

- Herard, F. 1986. Annotated list of the entomophagous complex associated with pear psylla, *Psylla pyri* L. (Hom.: Psyllidae) in France. Agronomie, 6:1, 1-34.
- Hill, F. 1957. The biology of *Anthocoris nemorum* (L.) in Scotland (Hemiptera: Anthocoridae). Trans.R.Entomol. Soc.Lond., 109: 379-394.
- Holling, C.S. 1959. The components of predation as revealed by a study of small mammal predation European pine sawfly. Can. Entomol., 91, 293-320.
- Hodgson, C.J. and Mustafa, T.M. 1984. Aspect of chemical and biological control of *Psylla pyricola* Förster in England. SROP/WPRS Bull., 7(5); 330-353.
- Horton, D.R., Hinojosa, T. and Lewis T.M. 2000. Mating Preference, Mating propensity, and Reproductive Traits in *Anthocoris nemoralis* (Heteroptera: Anthocoridae): A Comparison of California and United Kingdom Populations. Ann. Entomol. Soc. Am., 93(3); 663-672.
- Isenhour, D.J. and Yeargan, K.V. 1981. Predation by *Orius insidiosus* on the Soybean Thrips, *Sericothrips variabilis*: Effect of Prey Stage and Density. Environ. Entomol., 10(4); 496-500.
- Jeffrey, J.S. and Goyer, R.A. 1983. Consumption Rates and Predatory Habits of *Sceloposcelis mississippiensis* and *Lyctocoris elongatus* (Hemiptera: Anthocoridae) on Pine Bark Beetles. Environ. Entomol., 12; 363-367.
- Keimer, C. 1983. Integrated control of the pear psylla (*Psylla pyri* L.), an example of the practical application of entomological research. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 56:1-2, 182.
- Lattin, J.D. 1999. Bionomics of the Anthocoridae. Annu. Rev. Entomol., 44; 207-231.
- Mori, P. and Sancassani, G.P. 1984. Essai de lutte integree contre le psylle du poirier (*Psylla pyri*) en Venetie. SROP/WPRS Bull., 7(5); 354-357.
- Nguyen, T.X. and Berrada, S. 1994. Relative toxicity of certain acaricides to *Anthocoris nemoralis*, psyllid predator. SROP/WPRS Bull., 17:2, 53-56.
- Nguyen, T.X. and Merzoug, J. 1994. Recherches sur l'emploi rateonnel du predateur *Anthocoris nemoralis* (Heteroptera-Anthocoridae). SROP/WPRS Bull., 17(2); 104-107.
- Nicoli, G., Cornale, R., Corazza, L. and Marzocchi, L. 1989. Activity of *Anthocoris nemoralis* (F.) (Rhyn., Anthocoridae) against *Psylla pyri* L. (Rhyn., Psyllidae) in pear orchards using various pest control strategies. Bollettino dell'Istituto di Entomologia "Guido Grandi" della Universita degli Studi di Bologna. 43:171-186.
- Nicoli, G., Galazzi, D., Mosti, M. and Burgio, G. 1991. Embryonic and larval development of *Chrysoperla carnea* (Steph.) (Neur., Chrysopidae) at different temperature regimes. SROP/WPRS Bull., 14(5); 43-49.
- Nicoli, G. and Marzocchi, L. 1992. *Anthocoris nemoralis*. Informatore Fitopatologico, 42:6, 47-52.
- Novak, H. and Achtziger, R. 1995. Influence of heteropteran predators, (Het., Anthocoridae, Miridae) on larval populations of hawthorn psyllids (Hom., Psyllidae). J. Appl. Ent., 119:7, 479-486.
- Öncüler, C. 1991. Türkiye Bitki Zararlısı Böceklerinin Parazit ve Predatör Kataloğu. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, 354 s., Bornova-İzmir.
- Öncüler, C. 1995. Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları. Ege Üniversitesi Basımevi, 333 s., İzmir.

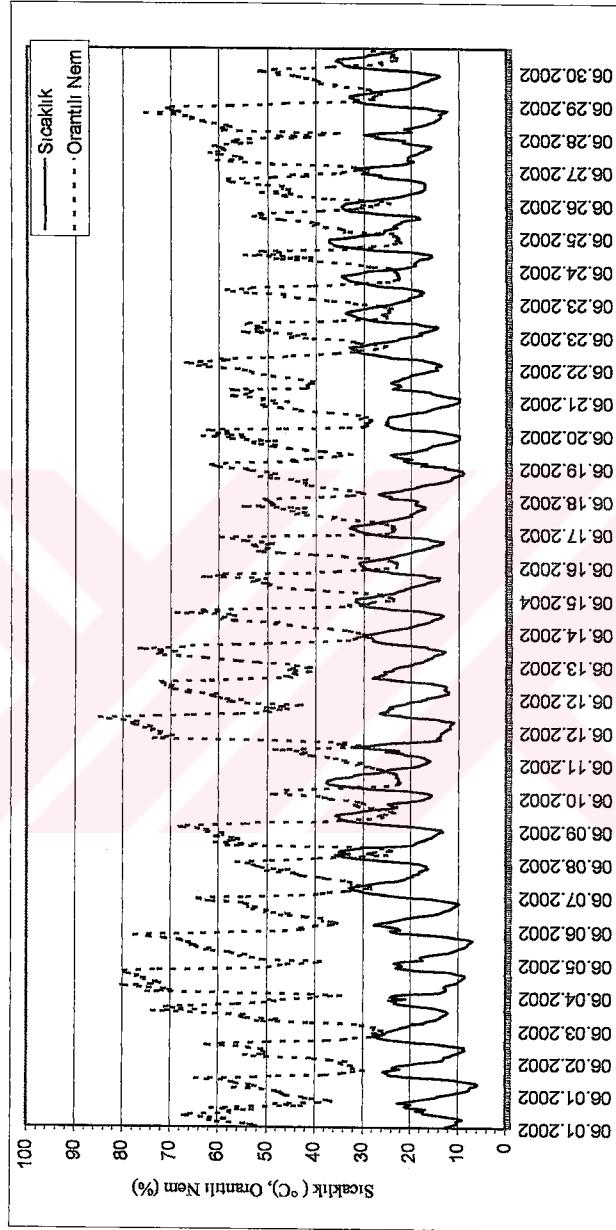
- Önder, F. 1982. Türkiye Anthocoridae (Heteroptera) faunası üzerinde taksonomik ve faunistik araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No 459, 159 s., İzmir.
- Önuçar, A. 1983. İzmir ve Çevresinde Bitkilerde Zararlı Psyllid (Homoptera: Psylinae) Türlerinin Tanımları, Konukçuları ve Taksonomileri Üzerinde Araştırmalar. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, İzmir Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Araştırma Eserleri Serisi No: 44, 122 s., Ankara.
- Özen, N.C. ve Önder, F. 1996. Bornova Koşullarında *Orius pallidicornis* (Reut.) (Het.: Anthocoridae)'in Biyolojisi ve Beslenme Rejimi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye III. Entomoloji Kongresi, s. 709-716, Ankara.
- Özder, N. ve Sağlam, Ö. 2002. Derin dondurucuda depolamış *Ephestia kuehniella* Zeller (Lep.: Pyralidae) yumurtalarından elde edilen *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym.: Trichogrammatidae)'nin bazı biyolojik özellikleri. Türkiye V. Biyolojik Mücadele Kongresi, (Baskıda), Erzurum.
- Özkan, A. 1986a. Antalya ve çevresi yumusak çekirdekli meyve ağaçlarının Coleoptera ve Heteroptera takımlarına ait faydalı böcek türleri, tanımları, konukçuları ve önemlerinin etkinlikleri üzerinde araştırmalar. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Antalya Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Araştırma Eserleri Serisi, No: 5, 80 s., Ankara.
- Özkan, A. 1986b. Laboratuvara *Tennostethus longirostris* (Horvath, 1907) (Heteroptera: Anthocoridae)'in biyolojisi üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi, s. 304-308, Adana.
- Özkan, C. ve Gürkan, M.O. 2001a. Behavioral responses to parasitized and unparasitized hosts of *Venturia canescens* (Gravenhorst) (Hymenoptera: Ichneumonidae). Türk.entomol.derg., 25(3): 175-181.
- Özkan, C. ve Gürkan, M.O. 2001b. Farklı sıcaklıkların yumurta prazitoiti *Trichogramma turkeiensis* Kostadinov ve *T. embryophagum* (Hartig) (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'un biyolojik özelliklerine etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 7(2):120-125.
- Özkan, C. ve Özmen, D. 2001. A new record for Turkish fauna *Chelonus oculator* Panzer (Hymenoptera: Braconidae) and its two new hosts. Türk. entomol. derg., 25(4): 263-265.
- Parker, N.J.B. 1973. A comparative study of the bionomics of two populations of *Anthocoris nemorum* (L.) with special reference to reproductive diapause. M.Sc. Thesis. Glasgow University.
- Parker, N.J.B. 1981. A method for mass rearing the aphid predator *Anthocoris nemorum*. Ann appl. Biol., 99; 217-223.
- Pasqualini, E., Civolani, S., Vergnani, S. Cavazza, C. and Ardizzone, M. 1999. Selectivity of some insecticides on *Anthocoris nemoralis*. Informatore Agrario, 55:46, 71-74.
- Peet, W.B. 1973. Biological studies on *Nidicola marginata* (Hemiptera: Anthocoridae). Ann. Entomol.Soc. Am., 66(2); 344-348.
- Peet, W.B. 1979. Description and Biology of *Nidicola jaegeri*, n. sp., from Southern California (Hemiptera: Anthocoridae). Ann. Entomol. Soc. Am., 72(3); 430-437.
- Pericart, J. 1972. Hemipteres. Anthocoridae, Cimicidae, Microphysidae de l'Quest-Palearctique. Le Concours du Centre National de la Recherche Scientifique 7, Masson et Cie Editeurs, 394 s., Paris.

- Pezzi, A. 1982. Observations on the population fluctuations of *Psylla pyri* L. and of its predator *Anthocoris nemoralis* (F.). Informatore Fitopatologico, 32:3, 51-53.
- Rieux, R., Fauvel, G., D'arcier, F.F., Fournage, G. and Lyoussoufi, A. 1994. Biological control of *Cacopsylla pyri* (L.) in a pear orchard by experimental release of *Anthocoris nemoralis* (F.) eggs. II. Results and discussion. SROP/WPRS Bull., 17(2); 120-124.
- Ruberson, J.R., Shen, Y.J. and Kring, T.J. 2000. Photoperiodic Sensitivity and Diapause in the Predator *Orius insidiosus* (Heteroptera: Anthocoridae). Ann. Entomol. Soc. Am. 93(5); 1123-1130.
- Salas-Aguilar, J. and Ehler, L.E. 1977. Feeding habits of *Orius tristicolor*. Ann. Entomol. Soc. Am., 70(1);60-62.
- Samsoe-Petersen, L., Bigler, F., Bogenschutz, H., Brun, J., Hassan, S.A., Helyer, N.L., Kuhner, C., Mansour, F., Naton, E., Oomen, P.A., Overmeer, W.P.J., Polgar, L., Rieckmann, W. and Staubli, A. 1989. Laboratory rearing techniques for 16 beneficial arthropod species and their preyhosts. Journal of Plant Diseases and Protection, 96(3):289-316.
- Sarasua, M.J., Sola, N., Artugues, M. and Avilla, J. 1994. The role of Anthocoridae in the dynamics of *Cacopsylla pyri* populations in a commercial orchard without pesticides. SROP/WPRS Bull., 17(2); 138-141.
- Schaub, L., Bloesch, B. and Garnier, G. 1999. Side effects of amitraz on *Anthocoris nemoralis*, a predatory bug of pear psylla. Revue Suisse de Viticulture,d'Arboriculture et d'Horticulture, 31:3, 146-148.
- Scutareanu, P., Drukker, B. and Sabelis M.W. 1994. Local population dynamics of pear psyllids and their Anthocorid predators. SROP/WPRS Bull., 17(2); 18-22.
- Scutareanu, P., Drukker, B., Bruin, J., Posthumus, M.A. and Sabelis M.W. 1996. Leaf volatiles and polyphenols in pear trees infested by *Psylla pyricola*. Evidence of simultaneously induced responses. Chemoecology, 7:1, 34-38.
- Scutareanu, P., Drukker, B., Bruin, J., Posthumus, M.A. and Sabelis M.W. 1997. Volatiles from Psylla-infested pear trees and their possible involvement in attraction of anthocorid predators. Journal of Chemical Ecology, 23:10, 2241-2260.
- Scutareanu, P., Lingeman, R., Drukker, B. and Sabelis M.W. 1999. Cross-correlation analysis of fluctuations in local populations of pear psyllids and anthocorid bugs. Ecological Entomology, 24, 354-362.
- Sechser, B. and Engelhardt, M. 1988. Strategy for the control of pear pests by the use of an insect growth regulator as a key element. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 61:3-4, 217-221.
- Shimizu, J.T. 1967. A biology of *Anthocoris antevolens* White, a predator of pear psylla (Hemiptera: Anthocoridae). M.S. thesis, University of California, Berkeley.
- Solomon, M.G., Cranham, J.E., Easterbrook, M.A. and Fitzgerald, J.D. 1989. Control of the pear psyllid, *Cacopsylla pyricola*, in South East England by predators and pesticides. Crop Protection, 8, 197-205.
- Solomon, M.G. and Morgan, D. 1994. Timing pesticide applications in integrated pear psyllid management; the role of modelling. SROP/WPRS Bull., 17(2); 57-60.
- Souliotis, C. and Broumas, T. 1998. Study of the population dynamics of the *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae) and its predators in Eastern Attiki. Annales de l'Institut Phytopathologique Benaki, 18:2, 97-109.

- Souliotis, C. 1999. Population fluctuation of the predacious insects of the pear psylla (*Cacopsylla pyri* (L.)) in Attica (Greece). *Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura*, 31:1, 51-58.
- Sterk, G. 1998. Integrated control and biological control in fruit crops in Belgium. *Fruit Belge*, 66:421, 21-29.
- Terza, S. and Pavan, F. 1988. La psilla del pero nel Veronese. (1) Un'esperienza di lotta integrata. *Informatore Agrario*, 44:17, 69-74.
- Trapman, M. and Blommers, L. 1992. An attempt to pear sucker management in the Netherlands. *J. Appl. Ent.*, 114:1, 38-51.
- Trouve, C., Thierry, D. and Anaro, M.C. 2002. Preliminary survey of the lacewings (Neuroptera: Chrysopidae; Hemerobiidae) in agroecosystems in Northern France, with phenological notes. *Acta.zoo.hung.*, 48(2): 359-369.
- Unruh, T.R. and Higbee, B.S. 1994. Releases of laboratory reared predators of pear psylla demonstrate their importance in pest suppression. *SROP/WPRS Bull.*, 17(2); 146-150.
- Uzun, S., Kavut, H., Göven, M.A. ve Kartal, S. 1996. Aydin'da Misir Alanlarında Zararlı *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.; Pyralidae)'in Biyolojik Mücadelesinde *Trichogramma brassicae* Bezdi. (Hym.; Trichogrammatidae)'nin Salım Denemeleri. Türkiye III. Entomoloji Kongresi, s. 320-327, Ankara.
- Winfield, A.L., Hancock, M., Jackson, A.W. and Hommon, R.P. 1984. Pear sucker (*Psylla pyricola*) in Southeast England. *SROP/WPRS Bull.*, 7(5): 45-54.
- Zaki, F.N. 1989. Rearing of two predators, *Orius albidepennis* (Reut.) and *Orius laevigatus* (Fieber) (Hem., Anthocoridae) on some insect larvae. *J.Appl.Ent.*, 107, 107-109.
- Zhang, Y. and Shipp, J.L. 1998. Effect of Temperature and Vapor Pressure Deficit on the Flight Activity of *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae). *Environ.Entomol.*, 27(3), 736-742.

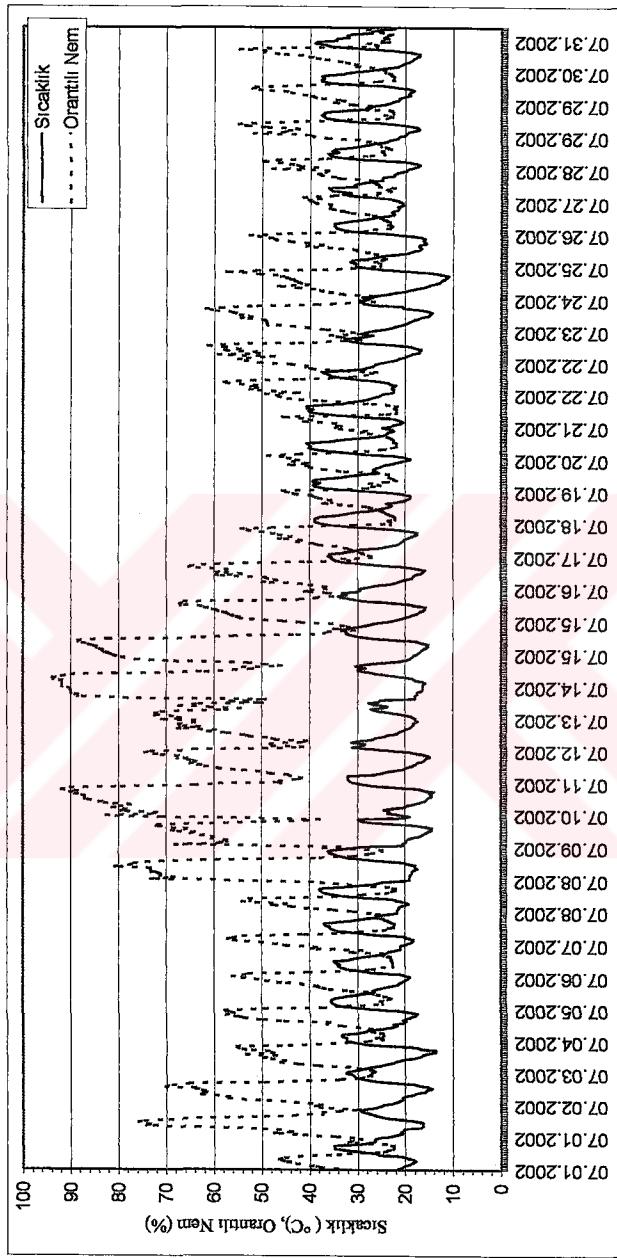


Ankara (Merkez) ilinde 2002 yıl Mayıs aylı sıcaklık (°C) ve orantılı nem (%) değerleri

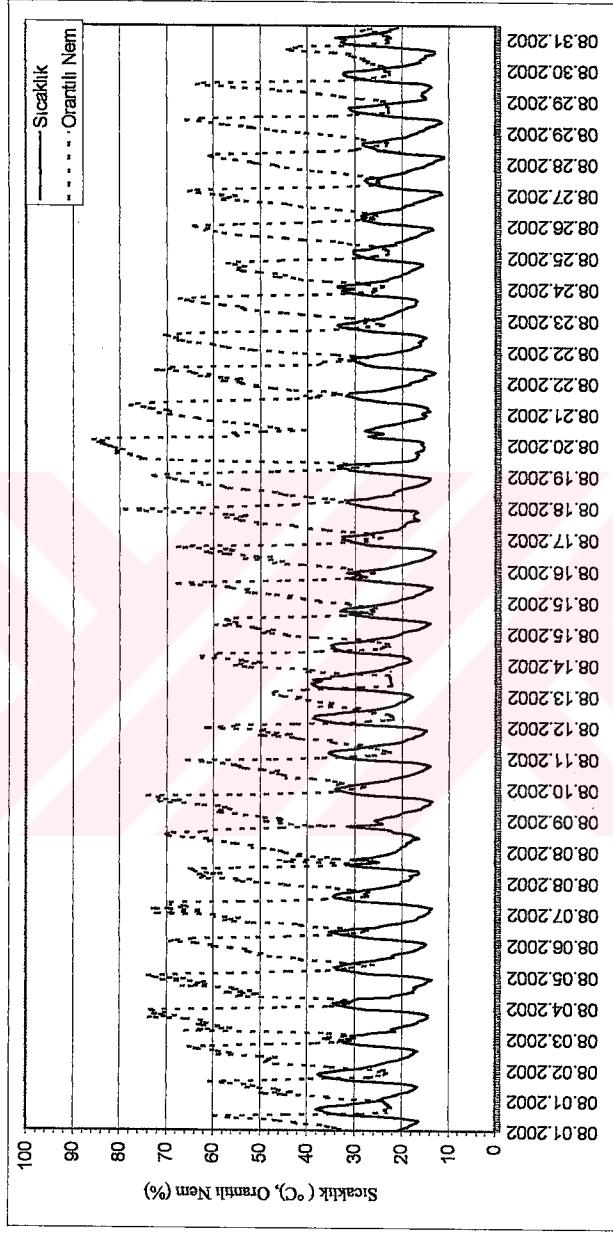


Ankara (Merkez) ilinde 2002 yılı Haziran ayı sıcaklık (°C) ve orantılı nem (%) değerleri

EK (Devam)

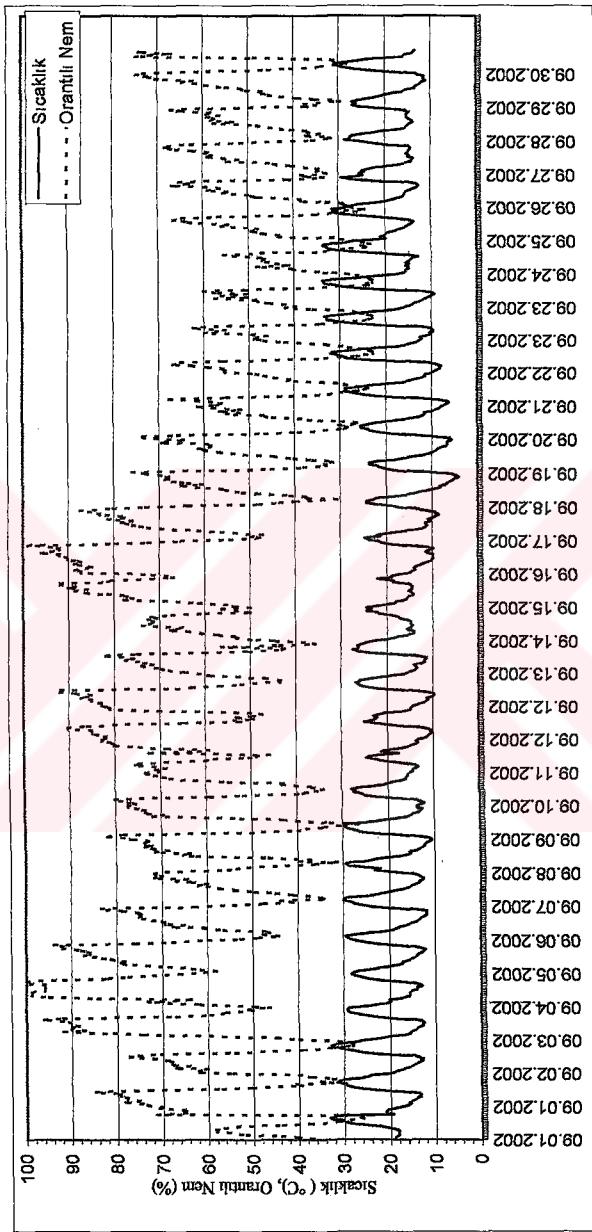


Ankara (Merkez) İlinde 2002 yılı Temmuz ayı sıcaklık (°C) ve orantılı nem (%) degerleri

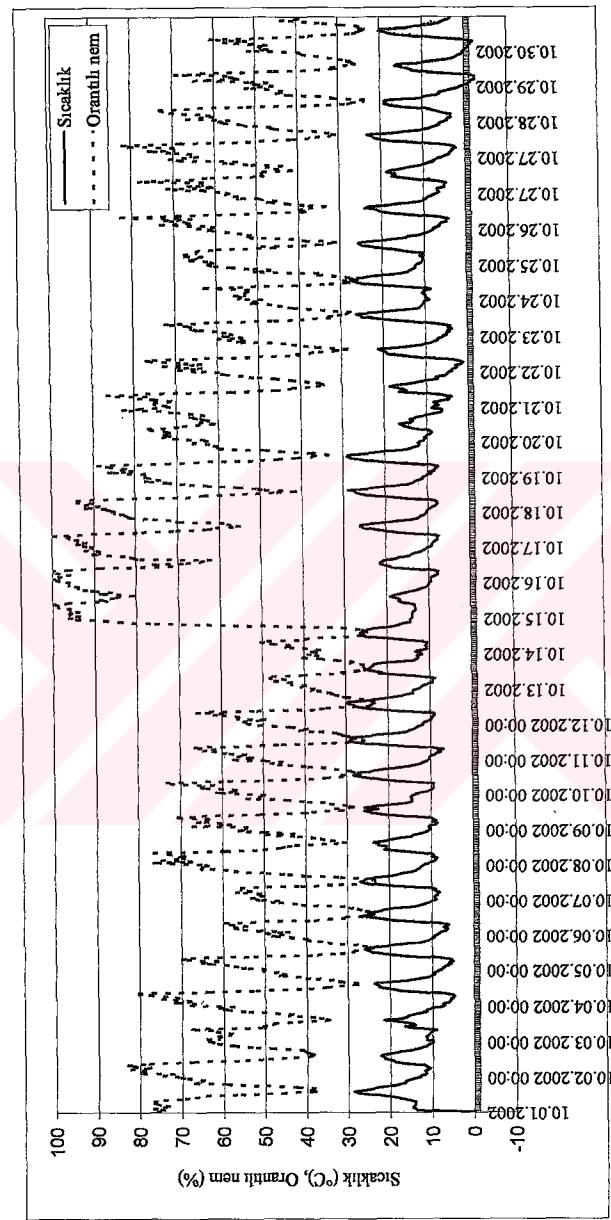


Ankara (Merkez) İlinde 2002 yılı Ağustos ayı sıcaklık (°C) ve orantılı nem (%) değerleri

EK (Devam)



Ankara (Merkez) ilinde 2002 yili Eylül ayı sıcaklık (°C) ve orantılı nem (%) değerleri



Ankara (Merkez) ilinde 2002 yılı Ekim ayı sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve orantılı nem (%) değerleri

ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında Kastamonu'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Karabük'te tamamladı. 1989 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden 1993 yılında Ziraat Mühendisi ünvanıyla mezun oldu. 1994 yılında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak görevye başladı. 1994-1997 yılları arasında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde Yüksek Lisans öğrenimini tamamladı. 1997 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde doktora öğrenimine başladı. 1999 yılında Yüksek Öğrenim Kanunu'nun 35. maddesi uyarınca Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'ne geçici kadro nakli yapıldı.

Halen Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır. Evli ve bir çocuk babasıdır.