

**Avcı böcek *Anthocoris nemoralis*(F.) (Heteroptera: Anthocoridae)'in laboratuvar ve doğa şartlarında *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae) ve *Ephestia kuehniella* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae) yumurta tüketimi<sup>2</sup>**

Ertan YANIK<sup>2</sup>

Avni UĞUR<sup>3</sup>

**SUMMARY**

**Consumption of *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae) and *Ephestia kuehniella* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae) eggs by predator *Anthocoris nemoralis* (F.) (Heteroptera:Anthocoridae) under laboratory and natural conditions**

In this study, prey consumption of *Anthocoris nemoralis* (F.), which is one of the most effective natural enemies of *Cacopsylla pyri* (L.), the main pest of pear trees were investigated.

Experiments were carried out at 25±1°C with a %75±5 RH and 16L:8D photoperiod in the laboratory on two prey species and in natural conditions in two different times (May and July 2002). *C. pyri* and *Ephestia kuehniella* Zell. eggs were served as the preys of *A. nemoralis* nymphs and adults.

The predator consumed 685.3±15.52 *C. pyri* eggs during nymphal stages in laboratory. Under natural conditions, *A. nemoralis* nymphs consumed avg. 848.69±36.98 *C. pyri* eggs on May and 913.15±36.38 *C. pyri* eggs on July. In laboratory, female predators consumed 4967.40±580.61 *C. pyri* eggs during its life span. Under natural conditions, the female consumed 3619.80±479.0 eggs during its life span at the experiments which started on May, however, the female consumed 4004.25±293.52 *C. pyri* eggs during its life span at the experiments which started on July. In laboratory, *A. nemoralis* consumed 136.65±4.38

*E. kuehniella* eggs during its nymphal stages, each female and male together, consumed 1936.0±157.46 *E. kuehniella* eggs during their life span. The consumption of

---

<sup>2</sup>Bu çalışma Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde 20.05.2003 tarihinde kabul edilen Doktora tezinin bir bölümü olup Harran Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, ŞANLIURFA, e-mail: eyanik@harran.edu.tr

<sup>3</sup>Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, ANKARA  
Yazının Yayın Kuruluna geliş tarihi (Received):18.09.2003

prey, *E. kuehniella*, increased with the increment of prey density. Adult females consumed more *C. pyri* eggs than that of adult males. The starvation periods of males and females of predator fed on *E. kuehniella* eggs were 8.55 and 8.75 days, respectively.

**Key words:** *Anthocoris nemoralis*, *Cacopsylla pyri*, *Ephestia kuehniella*, prey consumption

## ÖZET

Bu çalışmada armut bahçelerinin önemli bir zararlısı olan *Cacopsylla pyri* (L.) (Hom.: Psyllidae)'nin etkili doğal düşmanlarından biri olan *Anthocoris nemoralis* (F.)'in av tüketimi araştırılmıştır.

Çalışma 25±1°C sıcaklık, %75±5 orantılı nem ve 16 saat gün uzunluğu koşullarına sahip laboratuvar ortamında, farklı iki avda ve doğa koşullarında farklı iki zamanda başlanarak (mayıs 2002 ve temmuz 2002) yürütülmüştür. *A. nemoralis*'in nimf ve ergin av tüketimi *C. pyri* ve *Ephestia kuehniella* Zell. (Lep.: Pyralidae) yumurtalarında belirlenmiştir.

Avcı nimf dönemleri süresince laboratuvar ortamında ortalama 685.3±15.52 adet *C. pyri* yumurtası tüketmiştir. Doğa koşullarında *A. nemoralis* nimfleri mayıs ayında 848.69±36.98 adet, aynı yılın temmuz ayında 913.15±36.38 adet *C. pyri* yumurtası tüketmiştir. Laboratuvar ortamında avcının dişileri ömrü boyunca 4967.40±580.61 adet *C. pyri* yumurtası tüketmiştir. Doğa koşullarında mayıs ayında başlanan denemede dişi ömrü boyunca 3619.80±479.0 adet, aynı yılın temmuz ayında başlanan denemede ise 4004.25±293.52 adet *C. pyri* yumurtası tüketmiştir. Laboratuvar ortamında *A. nemoralis* nimf dönemleri süresince 136.65±4.38 adet, bir erkek ve bir dişi birlikte ömrü boyunca 1936.0±157.46 adet *E. kuehniella* yumurtası tüketmiştir. Av yoğunluğu arttıkça avcının av tüketimi de artmıştır. *A. nemoralis*'in dişileri erkeklerinden daha fazla av tüketmişlerdir. *E. kuehniella*'da yetiştirilen avcının erkekleri 8.55 gün, dişileri 8.75 gün aç kalmaya dayanabilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Anthocoris nemoralis*, *Cacopsylla pyri*, *Ephestia kuehniella*, av tüketimi

## GİRİŞ

Anthocoridae familyası içinde *A. nemoralis*, armut ağaçlarında zararlı psyllid türlerinin önemli predatörlerinden biridir (Fauvel ve Atger, 1980; Hodgson ve Mustafa, 1984; Er ve Uğur, 1999; Gençer ve Kovancı, 2000). Polifag bir tür olan *A. nemoralis* Psyllidae'den başka özellikle Aphididae ve Coccoidea türlerini de tercih etmektedir (Önder, 1982). Armut ağaçlarının ana zararlısı durumunda olan psyllidler (Winfield ve ark., 1984; Gençer ve Kovancı, 2000) yoğun olarak

bulunduğu ağaçlarda yaprakların kurummasına ve dökülmesine, meyvelerin küçük kalmasına, şeklinin bozulmasına ve dökülmesine neden olur (Önuçar, 1983).

Birçok ülkede psyllid popülasyonlarının baskı altına alınmasında *A. nemoralis*'den yararlanılmaktadır. Keimer (1983), İsviçre'de bir armut bahçesinde uygulanan entegre mücadele ile *C. pyri*'ye farklı önlem almaya gerek olmadığını, *A. nemoralis*'in doğal mücadeleyi sağladığını belirtmektedir. Hodgson ve Mustafa (1984), İngiltere'de armutlarda *Cacopsylla pyricola*'nın (Först.) (Hom., Psyllidae) mücadelesinde kimyasal mücadelenin faydasının genellikle kısa süreli olduğunu bildirmiştir. Mori ve Sancassani (1984), İtalya'da armut bahçelerinde entegre mücadele programını geliştirmek için yaptıkları çalışmada, *C. pyri*'nin yumurta ve nimflerini avlamak için bahçelere salımı yapılan *A. nemoralis*'in bu zararlıyı baskı altına aldığını belirtmektedir. Nicoli ve ark. (1989), geniş spektrumlu ilaç kullanımıyla *A. nemoralis*'in doğal popülasyonları yok olmamışsa, entegre zararlı yönetiminde faydalı olacağını ifade etmektedir.

Bu çalışmada, armut bahçelerinde zararlılarla entegre mücadele kavramı çerçevesinde önemli bir biyolojik mücadele etmeni olarak kullanılabilen *A. nemoralis*'in nimf dönemlerinin ve ergininin laboratuvar ve doğa koşullarında *C. pyri* ve *E. kuehniella* yumurtalarını tüketim gücü araştırılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 2000-2002 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ana materyalini avcı böcek *A. nemoralis* ve avları *C. pyri* ile *E. kuehniella* oluşturmuştur.

### Yetiştirme yöntemleri

*A. nemoralis*'in iklim odasında yetiştirilmesi, Samsøe-Petersen ve ark. (1989) esas alınarak yapılmıştır. *A. nemoralis*'in nimf ve erginlerine besin olarak siyah karton şeritler üzerine saf su yardımıyla yapıştırılan *E. kuehniella* yumurtaları verilmiştir. *A. nemoralis*'in yumurta bırakması için tüysüz ve sertleşmiş yapıdaki sakız sardunyasının (*Pelargonium peltatum* Strack, Geraniaceae) yaprakları kullanılmıştır. *A. nemoralis* bireyleri, içinde sakız sardunyası yaprağı ve *E. kuehniella* yumurtası bulunan şeffaf plastik kavanozlara konulmuştur. *A. nemoralis*'in yumurta bıraktığı sardunya yaprakları haftada iki kez kontrol edilerek, nimf gelişimi için farklı kavanozlara aktarılmış ve yerine taze yaprak verilmiştir. *E. kuehniella* yumurtalarının bulunduğu şeritler de haftada iki kez değiştirilmiştir. *A. nemoralis*, 25±1°C sıcaklık, %75±5 orantılı nem, 16:8 saat (aydınlık:karanlık) ışıklenme süresi ve 2500 lux ışık şiddeti koşullarındaki iklim odasında yetiştirilmiştir.

Armut ağaçlarından Japon şemsiyesi ve aspiratör yardımıyla toplanan *C. pyri* erginleri tül kafeslerin içinde armut ağacı yapraklarına asılarak üzerlerine *C. pyri*'nin yumurta bırakması sağlanmıştır. Üzerinde *C. pyri* yumurtası bulunan

armut yaprakları denemelerde kullanılmıştır. *E. kuehniella*, içinde 2:1 oranında buğday unu:buğday kepeği karışımı (Bulut ve Kılınçer, 1987) bulunan plastik küvetlerde (27x37x7 cm) 25±1°C sıcaklıkta, karanlık ortamda yetiştirilmiştir.

#### ***Anthocoris nemoralis* (F.)’in av tüketim gücünün saptanması**

*A. nemoralis*’in av tüketim gücü iklim odasında *C. pyri* ile *E. kuehniella* yumurtalarında ve doğa koşullarında *C. pyri* yumurtasında belirlenmiştir. Avcının iklim odasında sürekli üretimi *E. kuehniella* yumurtasında gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle *A. nemoralis*’in tükettiği *E. kuehniella* yumurta sayısının bilinmesi kitle üretim için gerekli besin miktarının belirlenmesinde önemlidir.

İklim odasındaki denemelerde 5.5 cm çapında ve 5 cm yüksekliğinde plastik şeffaf kavanozlar kullanılmıştır. Bu kavanozların taban kısmına beyaz kurutma kağıdı yerleştirilmiş ve kapağı kapatılmıştır. Doğa koşullarındaki nimf dönemi av tüketimine ait denemelerde kullanılan cam hücreler 3 cm çapında, 2 cm yüksekliğinde olup, üst kısmı ince beyaz tül ile kapatılmıştır. Bu cam hücreler, üzerinde *C. pyri* yumurtası bulunan armut yaprağının üzerine konularak yaprağın altına da kare şeklindeki plastik parça yerleştirilmiş ve yapraktan düşmemeleri için paket lastiği ile birbirlerine tutturulmuşlardır. Doğa koşullarında ergin av tüketimini saptamak için yapılan denemeler, armut ağaçlarının yapraklarına asılan tül kafeslerde gerçekleştirilmiştir. Bu tül kafesler, bir armut yaprağının kıvrılmadan sığabileceği büyüklükte tel iskelet üzerine tül geçirilerek yapılmıştır.

İklim odasında yapılan denemeler 25±1°C sıcaklık, %75±5 orantılı nem, 16:8 saat aydınlık:karanlık koşullarında yürütülmüştür. *E. kuehniella* yumurtalarının av olarak kullanıldığı denemeler floresan lambalar ile sağlanan 2500 lux ışık şiddetinde, *C. pyri* yumurtalarının av olarak kullanıldığı denemelerde ise 5000 lux ışık şiddetinde yapılmıştır.

Doğa koşullarında yapılan denemeler Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü bahçesinde yürütülmüştür. Doğa koşullarında denemeler 2002 yılının mayıs (Doğa koşulları–I) ve temmuz (Doğa koşulları–II) aylarında başlanarak yapılmıştır. Sayımlarda stereoskopik mikroskop ve el büyüteci kullanılmıştır. Doğa koşullarındaki çalışmalarda iklim değerleri, denemenin yapıldığı alana yerleştirilen sıcaklık ve nem ölçen “Hobo” marka alet ile birer saat arayla kaydedilmiştir.

Armut ağaçlarından toplanan *A. nemoralis* erginleri iki döl *E. kuehniella* yumurtasıyla beslendikten sonra denemeler yapılmıştır. *C. pyri* yumurtaları verilerek iklim odasında ve doğa koşullarında yapılan denemelerde kullanılan *A. nemoralis*, iklim odasında yetiştirilen kültürden sağlanmış olup, denemelerin yapıldığı ortamlarda *C. pyri* yumurtasıyla bir döl beslendikten sonra kullanılmıştır. Denemelerde *A. nemoralis*’e günlük tüketebileceğinden fazla miktarda av verilmiştir.

#### a) Nimf dönemleri av tüketim gücünün saptanması

İklim odasında *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde *A. nemoralis*'in nimf dönemleri av tüketim gücünün belirlenmesi için 1x1 cm boyutlarındaki siyah karton şeritler üzerine saf su yardımıyla *E. kuehniella* yumurtaları yapıştırılmıştır. Bu yumurtalı şeritler kuruduktan sonra, stereoskopik binoküler mikroskopta kontrol edilerek farklı büyüklükte olan veya zarar görmüş olanlar alınmıştır. Daha sonra bu yumurtalı şeritler, içinde avcının yumurtadan yeni çıkmış 1 adet nimfi bulunan kavanoza yerleştirilmiştir. Her gün aynı saatte yapılan kontrollerde yumurtalı kartonlardaki yenmiş yumurtalar stereoskopik mikroskop yardımı ile sayılarak kaydedilmiş ve yenisi ile değiştirilmiştir.

İklim odasında *A. nemoralis*'in nimf dönemlerinin *C. pyri* yumurtası üzerinde av tüketim gücünün belirlenmesi için, belirli sayıda *C. pyri* yumurtası bulunan armut yaprakları, içinde avcının yumurtadan yeni çıkmış 1 adet nimfi ile birlikte kavanoza yerleştirilmiştir. Ertesi gün aynı saatte yapılan kontrolde yenmemiş *C. pyri* yumurtaları sayılarak, başlangıçta avcıya verilen *C. pyri* yumurtalarının sayısından çıkarılmış ve aradaki fark avcının günlük av tüketimi olarak kaydedilmiştir. Bu kontrollerde armut yaprakları üzerinde *C. pyri* yumurtası bulunan yenisi ile değiştirilmiştir. İklim odasında *A. nemoralis*'in nimf dönemleri av tüketim gücü *E. kuehniella*'da 20 tekerrürlü, *C. pyri*'de 19 tekerrürlü yapılmıştır.

Doğa koşullarında *A. nemoralis*'in nimf dönemleri av tüketim gücünün belirlenmesi için armut fidanının yapraklarına cam hücreler tutturulmuştur. Bu cam hücreler içerisinde belirli sayıda *C. pyri* yumurtası bulunmasına dikkat edilmiştir. Henüz yumurtadan yeni çıkmış avcının 1 adet nimfi bu cam hücre içine bırakılmıştır. Ertesi gün aynı saatte yapılan kontrolde yenilmemiş *C. pyri* yumurtaları sayılarak, başlangıçta avcıya verilen *C. pyri* yumurtalarının sayısından çıkarılmış ve aradaki fark avcının günlük av tüketimi olarak kaydedilmiştir. Hergün aynı saatte yapılan bu kontrollerde hücreler, içindeki *A. nemoralis* nimfi ile birlikte başka bir yaprağa tutturulmuştur. Doğa koşullarında *A. nemoralis*'in nimf dönemlerinin av tüketim gücünün belirlenmesi için yapılan denemelerden doğa koşulları-I'e 14.05.2002 tarihinde, doğa koşulları-II'ye 06.07.2002 tarihinde başlanmış ve 13'er tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

#### b) Ergin av tüketim gücünün saptanması

Av olarak *C. pyri* yumurtasının kullanıldığı iklim odası ve doğa koşullarında yürütülen denemelerde, aynı gün ergin olan *A. nemoralis* dişi ve erkekleri kavanozlarda veya tül kafeslerde 4 gün süreyle ayrı tutulmuşlardır. Bu süre sonunda avcının dişi ve erkekleri 1.5 cm çapında, 15 cm uzunluğunda cam tüplerde bir kez çiftleştirilerek tekrar ayrı tutulmuşlardır (Brunner ve Burts, 1975). Avcıya günlük tüketebileceğinden fazla miktarda, belirli sayıda *C. pyri* yumurtası armut yapraklarında verilmiştir. Ertesi gün aynı saatte yapılan kontrolde yenmemiş *C. pyri* yumurtaları sayılarak, başlangıçta avcıya verilen *C. pyri* yumurtalarının

sayısından çıkarılmış ve aradaki fark avcının günlük av tüketimi olarak kaydedilmiştir. *A. nemoralis*'in çiftleşmiş dişi bireylerinin av tüketim gücü iklim odasında *C. pyri*'de 10 adet dişi üzerinden, 20.05.2002 tarihinde başlanan Doğa koşulları-I'de 10 adet dişi üzerinden, 20.07.2002 tarihinde başlanan Doğa koşulları-II'de 12 adet dişi ve 6 adet erkek üzerinden belirlenmiştir.

Av olarak *E. kuehniella* yumurtalarının kullanıldığı iklim odasında yürütülen denemede, aynı gün ergin olan 1 dişi ve 1 erkek *A. nemoralis* birlikte kavanozlara yerleştirilmiştir. *E. kuehniella* yumurtaları 1x1 cm ebatlarında kesilmiş siyah karton şeritler üzerine saf su yardımıyla yapıştırılmıştır. *E. kuehniella* yumurtaları kuruduktan sonra stereoskobik mikroskop ile kontrol edilerek farklı büyüklükte olan veya zarar görmüş olan yumurtalar alınmıştır. Daha sonra bu yumurtalı şeritler kavanozlara bir adet sardunya yaprağı ile birlikte bırakılmıştır. Her gün aynı saatte yapılan kontrollerde yenmiş yumurtalar sayılarak ergin çiftin (1 dişi+1 erkek birey birlikte olduğunda) günlük tükettiği av miktarı belirlenmiştir. Çiftlerden biri öldüğünde diğeri ile deneme devam etmiş, fakat tek bireyin tükettiği av miktarı hesaplamalara dahil edilmemiş, ayrıca belirtilmiştir. Deneme 15 tekerrürlü yapılmıştır.

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

Av yoğunluğu ile avcının tükettiği av sayısı arasındaki ilişkiler, avcı-av ilişkileri açısından önemlidir. Av yoğunluğuna işlevsel tepki olarak belirtilen bu ilişki, *A. nemoralis*'in dişi ve erkeklerinin farklı yoğunluklardaki *C. pyri* yumurtası üzerinde tüketimi belirlenerek ortaya konulmuştur. Bunun için *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 bırakılmıştır. Bu armut yapraklarının alanı ortalama 15 cm<sup>2</sup>'dir. 24 saat sonunda yenmemiş yumurtalar sayılmış ve başlangıçta avcıya verilen *C. pyri* yumurta sayısından çıkarılarak aradaki fark dişi ve erkek *A. nemoralis* bireylerinin tükettikleri av miktarı olarak kaydedilmiştir. Her av yoğunluğunda 5'er adet dişi ve erkek *A. nemoralis* kullanılmıştır.

*A. nemoralis*'in av yoğunluğuna işlevsel tepkisi 20±1°C sıcaklık, %75±5 orantılı nem, 16:8 saat aydınlık:karanlık ve 5000 lux ışık şiddeti koşullarının sağlandığı iklim odasında belirlenmiştir.

#### ***Anthocoris nemoralis* (F.)'in açlığa dayanma süresinin saptanması**

İklim odasında sürekli üretimi yapılan *A. nemoralis*'e herhangi bir nedenden dolayı besin verilemediğinde aç kalmaya dayanabilecekleri sürenin bilinmesi üretimin durumu açısından bilgi verecektir. *A. nemoralis*'in nimf dönemleri ile erkek ve dişi bireylerin açlığa dayanma süreleri iklim odasında *E. kuehniella* yumurtasında belirlenmiştir. *A. nemoralis*'in yumurtadan yeni çıkmış nimfleri hiç besin almadan, diğerleri istenen döneme erişinceye kadar *E. kuehniella* yumurtaları ile beslenmiş, bu dönemden sonra aç bırakılmıştır. Her gün aynı saatte

yapılan kontroller ile ölü bireyler kaydedilerek, açlığa dayanma süreleri tesbit edilmiştir. Deneme 20'ser tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

### **İstatistiki kontrol**

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

## **SONUÇLAR VE TARTIŞMA**

### ***Anthocoris nemoralis* (F.)'in nimf dönemlerinin av tüketim gücü**

İklim odasında *A. nemoralis*'in nimf dönemlerinin *C. pyri* ve *E. kuehniella* yumurtalarında av tüketimi Çizelge 1'de verilmiştir.

İklim odasında  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$  ve  $\%75\pm 5$  orantılı nem şartlarında *A. nemoralis* ortalama 12.74 gün süren nimf dönemleri boyunca toplam 685.3 adet *C. pyri* yumurtası tüketmiştir (Çizelge 1). Avcının nimf dönemleri ilerledikçe av tüketimi artmış, son nimf döneminde tüketilen av sayısı toplam tüketimin yaklaşık 2/3'lük kısmını oluşturmuştur. 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.

İklim odasında *E. kuehniella*'da *A. nemoralis* 14.50 gün süren nimf dönemleri boyunca toplam ortalama 136.65 adet yumurta tüketmiştir. Avcının nimf dönemleri ilerledikçe *E. kuehniella* yumurtası tüketimi artmış, son nimf döneminde tüketilen yumurta sayısı toplam tüketimin yaklaşık 1/2'lik kısmını oluşturmuştur. *E. kuehniella*'da V. dönem nimflerinde ortalama tüketimin IV. döneme göre daha fazla olmasına rağmen günlük ortalama tüketim daha az olmuştur. Avcının V. nimf döneminin gelişme süresinin (5.05 gün) IV. nimf dönemin gelişme süresinin (2.25 gün) iki katından fazla olması V. dönemdeki günlük ortalama tüketimin az olmasına neden olmuştur. Avcının V. dönem nimflerinin dönemin ilk günlerinde beslenmesi fazla iken son günlerinde çok az veya hiç beslenmediği görülmüştür.

**ÇİZELGE 1.** *Anthocoris nemoralis* (F.) nimflerinin laboratuvar şartlarında (25±1°C sıcaklık ve %75±5 orantılı nem) farklı avlarda av tüketim gücü (adet, yumurta)\*

Nimf dönemleri	<i>Cacopsylla pyri</i> yumurtasında			<i>Ephestia kuehniella</i> yumurtasında		
	Gelişme süresi (gün)	Ortalama tüketim	Günlük ortalama**	Gelişme süresi (gün)	Ortalama tüketim	Günlük ortalama
I	2.21	17.7±1.84 e (11-29)***	8.01	2.95	5.30±0.44 d (3-9)	1.80
II	2.00	41.7±3.20 d (30-65)	20.85	2.15	8.65±0.51 d (5-14)	4.02
III	2.05	71.0±4.41 c (54-101)	34.63	2.10	17.25±0.79 c (11-24)	8.21
IV	2.16	144.8±6.72 b (107-182)	67.04	2.25	39.00±1.34 b (30-51)	17.33
V	4.32	410.1±6.03 a (357-508)	94.93	5.05	66.45±3.19 a (43-101)	13.16
Toplam	12.74	685.3±15.52 (627-746)	53.79	14.50	136.65±4.38 (111-185)	9.42

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

\*\*Günlük ortalama tüketim=Ortalama tüketim/Ortalama nimf dönem süresi

\*\*\* En az–En çok

Fauvel ve ark. (1984), *A. nemoralis* nimflerinin 26±1°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 tükettiklerini bildirmektedirler. Brunner ve Burts (1975), *A. nemoralis* nimflerine 21±1°C sıcaklık koşullarında tüketebileceğinden fazla olan yoğunlukta (30-200 av/gün) *C. pyricola* yumurtası veya genç nimfi verdiklerinde nimf dönemlerinin günlük ortalama av tüketiminin sırasıyla 8.4, 21.8, 40.2, 73.2 ve 90.3 adet olduğunu belirtmektedirler. Aynı araştırmacılar avcının 17.3 gün süren nimf dönemi süresince toplam tükettikleri av düzeyinin ortalama 960 adet olduğunu ifade etmektedirler. *A. nemoralis*'in nimflerine tüketebileceğinden fazla av verilerek yapılan çalışmamızda nimf dönemleri günlük ortalama av tüketimi belirtilen araştırmacıların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Nimf dönemleri toplam av tüketiminin çalışmamızda düşük olmasının (685.3±15.52 adet, yumurta) nedeni sıcaklığın farklı olması sonucu gelişme süresini daha kısa (12.74 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.



**ÇİZELGE 2.** *Anthocoris nemoralis* (F.) nimflerinin doğa koşullarında *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtası tüketim gücü (adet, yumurta)\*

Nimf dönemleri	Doğa koşulları-I			Doğa koşulları-II		
	Gelişme süresi (gün)	Ortalama tüketim	Günlük ortalama**	Gelişme süresi (gün)	Ortalama tüketim	Günlük ortalama
I	3.85	38.07±3.23a D (22-60)***	9.89	2.15	25.23±1.98b D (13-34)	11.73
II	2.77	57.00±4.62a C (41-97)	20.58	2.69	59.38±2.85a C (46-82)	22.07
III	3.38	101.00±8.96a C (60-174)	29.89	2.62	102.15±3.29a C (82-127)	38.99
IV	3.23	229.69±10.95a B (176-330)	71.11	2.54	222.15±9.87a B (160-280)	87.46
V	7.23	422.92±34.06a A (181-574)	58.50	4.31	504.23±33.19a A (336-763)	116.99
Toplam	20.46	848.69±36.98a (525-1010)	41.48	14.31	913.15±36.38a (733-1242)	63.81

\* Aynı satır içerisinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark ile aynı sütun içerisinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur (p<0.05)

\*\* Günlük ortalama tüketim=Ortalama tüketim/Ortalama nimf dönem süresi

\*\*\* En az-En çok

*A. nemoralis*'in nimflerinin *C. pyri* yumurtası tüketim gücünün belirlenmesi için 14 Mayıs 2002 (Doğa koşulları-I) ve 6 Temmuz 2002 (Doğa koşulları-II)'de başlanarak yapılan denemelerin sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Doğa koşulları-I ve II'den elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında Çizelge 2'de görüldüğü gibi avcının nimf dönemleri ortalama av tüketim güçleri arasında yapılan istatistiki 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 Doğa koşulları-I'de ortalama 848.69 adet, Doğa koşulları-II'de ortalama 913.15 adet olup aralarındaki fark istatistiki olarak önemsizdir. Avcının nimf dönemleri arasında en çok av tüketimi bir adet nimfin V. dönemde Doğa koşulları-I'de 574 adet iken, Doğa koşulları-II'de 763 adet olmuştur. Doğa koşulları-I'de bir adet nimfin toplam tükettiği en çok *C. pyri* yumurta sayısı 1010 adete ulaşırken, Doğa koşulları-II'de bir adet nimfin toplam tükettiği en çok *C. pyri* yumurtası 1242 adet olarak gerçekleşmiştir. Her iki denemede *A. nemoralis*'in V. nimf dönemlerinin tükettikleri av sayıları toplam tüketimlerinin yaklaşık yarısına eşit gerçekleşmiştir. Doğa koşulları-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. Avcının IV. dönem nimf gelişme süresi ortalama 3.23 gün iken V. dönemi ortalama 7.23 gün sürmesi V. dönemde günlük

ortalama tüketimin IV. döneme göre az olmasına neden olmuştur. *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 bazen hiç tüketim görülmemiştir.

Doğa koşulları-I'de nimf dönemleri gelişme süreleri Doğa koşulları-II'ye göre daha uzun sürmesine rağmen av tüketim güçleri arasında I. nimf dönemleri hariç istatistiki olarak fark önemsizdir. 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 arttırmamıştır. Avcının V. nimf dönemi gelişme süresi Doğa koşulları-II'de hava sıcaklığına bağlı olarak 4.31 gün ile Doğa koşulları-I'deki 7.23 güne göre daha kısa sürmüş ve av tüketimleri arasında istatistiki olarak farkın önemsiz olduğu görülmüştür. Doğa koşulları-II'de avcının V. nimf döneminde günlük ortalama av tüketimi Doğa koşulları-I'in yaklaşık iki katı kadar olmuştur. Sıcaklığın artması ile *A. nemoralis* nimflerinin daha kısa sürede daha fazla av tüketiminin gerçekleştiği görülmektedir.

### ***Anthocoris nemoralis* (F.) erginlerinin av tüketim gücü**

İklim odasında *A. nemoralis*'in erginlerinin *C. pyri* ve *E. kuehniella* yumurtalarında av tüketim güçleri Çizelge 3'de verilmiştir.

**ÇİZELGE 3.** *Anthocoris nemoralis* (F.) erginlerinin laboratuvar şartlarında (25±1°C sıcaklık ve %75±5 orantılı nem) farklı avlarda av tüketim gücü (adet, yumurta)

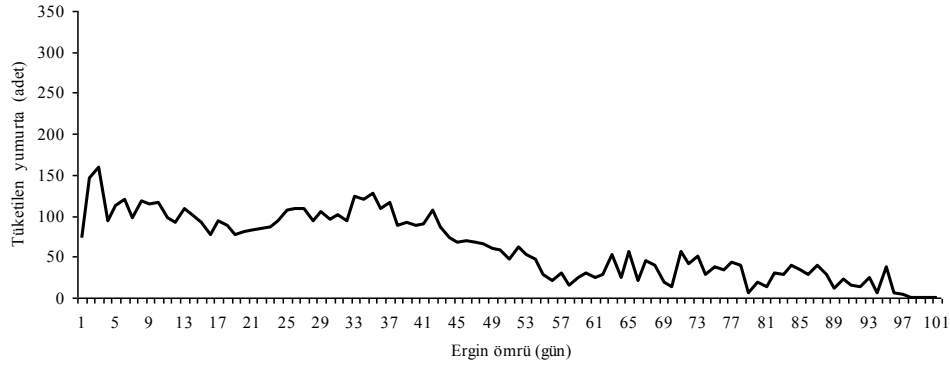
Av	Ergin ömrü boyunca			Günlük ortalama tüketim*
	En az	En çok	Ortalama tüketim	
<i>Cacopsylla pyri</i> **	2097	8035	4967.40±580.61	81.43
<i>Ephestia kuehniella</i> ***	833	2905	1936±157.46	12.09

\*Günlük ortalama tüketim=Ortalama tüketim/Ortalama ergin ömrü

\*\* Avcının dişi bireyinin av tüketim gücü

\*\*\* Avcının dişi+erkek bireyinin birlikte av tüketim gücü

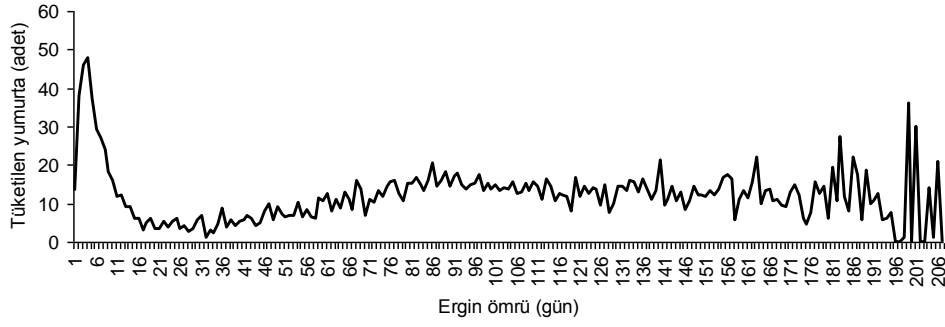
İklim odasında *A. nemoralis*'in dişileri *C. pyri*'de ortalama 61.0 gün yaşamışlardır. Bu süre içinde Çizelge 3'de görüldüğü gibi *A. nemoralis*'in dişi bireylerinin ortalama 4967.40 adet *C. pyri* yumurtası tükettikleri belirlenmiştir. Avcının denemeye alınan bireyleri arasında en az *C. pyri* yumurtası 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 adet bulunmuştur. Avcının dişisinin ömrü boyunca tükettiği günlük ortalama *C. pyri* yumurta sayısının dağılımı Şekil 1'de verilmiştir.



**ŞEKİL 1.** *Anthocoris nemoralis* (F.) dişisinin  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve  $\%75\pm 5$  orantılı nemde günlük ortalama *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtası tüketimi.

Şekil 1’de görüldüğü gibi ergin yaşamının 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 yaşının 4. gününden itibaren av tüketiminde azalma görülmüş, bir süre bu seviyede devam etmiş ve 42. günden sonra tekrar azalmaya başlamıştır. Günlük av tüketimi 52. günden sonra denemedeki son dişinin ölümüne kadar ortalama 0-50 adet arasında değişmiştir. Brunner ve Burts (1975), *A. nemoralis*’in dişisinin  $21\pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve ortalama 30(15-54) gün süren yaşamı boyunca günlük ortalama 32.7 adet *C. pyricola* yumurtası veya genç nimfi (I. veya II. dönem nimf) tüketiminin olduğunu bildirmektedirler. Bu çalışmada avcının günlük ortalama av tüketiminin belirtilen araştırmacılarınkinin 2.5-3 katı kadar fazla olduğu görülmektedir. Bunun nedeni araştırmacıların farklı sıcaklıkta ve av olarak yumurta yanında I. ve II.dönem nimflerini de vermelerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

İklim odasında *E. kuehniella*’da *A. nemoralis*’in dişileri ortalama 169.53 gün, erkekleri 195.20 gün yaşamışlardır. Bir erkek ve bir dişi *A. nemoralis*’in yaşama süreleri boyunca birlikte tükettikleri *E. kuehniella* yumurta sayısı ortalama 1936.0 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Dişi veya erkek bireyden biri öldüğünde diğeri ile deneme devam etmiş ve bu bireylerin tükettikleri *E. kuehniella* yumurta sayısı ortalama  $242.14\pm 43.59$  adet olarak gerçekleşmiştir. Avcının denemeye alınan çiftlerinden en az sayıda *E. kuehniella* yumurta tüketimi 833 adet olurken, en çok tüketim ise 2905 adet olmuştur. *A. nemoralis* çiftlerinin günlük ortalama 12.09 adet *E. kuehniella* yumurtası tükettikleri belirlenmiştir.



**ŞEKİL 2.** *Anthocoris nemoralis* (F.) çiftinin (1 dişi + 1 erkek)  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve  $\%75\pm 5$  orantılı nemde günlük ortalama *Ephestia kuehniella* Zeller yumurtası tüketimi (Not: 195. günden itibaren 1 çiftten günlük değerler elde edilmiştir.).

İklim odasında *A. nemoralis* çiftlerinin birlikte yaşadıkları süre boyunca günlük ortalama tükettikleri *E. kuehniella* yumurta sayısının dağılımı Şekil 2’de verilmiştir. Şekil 2 incelendiğinde çiftlerin av tüketiminin en fazla sayıya ulaştığı dönem ergin olduktan sonraki ilk günlerde olduğu görülmektedir. Avcının günlük av tüketimi ergin olduktan sonraki 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 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 gözlenmiştir. Şekil 2’de ergin yaşının 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 *Nidicola marginata* Harris&Drake (Het., Anthocoridae)’nın bir dişisinin yaşamı boyunca 1059 adet *E. kuehniella* yumurtası tükettiğini bildirmektedir. Araştırmacı avcının çiftleşmiş dişilerinin  $26^{\circ}\text{C}$  ve  $\%60$  orantılı nem koşullarında günlük ortalama 5.5 adet *E. kuehniella* yumurtası tüketirken, çiftleşmiş erkeklerinin 1.8 adet tükettiklerini belirtmektedir.

Doğa koşullarında yapılan çalışmalarda *A. nemoralis*’in dişileri Doğa koşulları-I’de ortalama 36.60 gün, Doğa koşulları-II’de dişileri ortalama 41.75 gün, erkekleri ortalama 39.50 gün yaşamışlardır. Doğa koşullarında *A. nemoralis*’in erginlerinin *C. pyri* yumurtalarında av tüketim güçleri Çizelge 4’de verilmiştir. Çizelge 4 incelendiğinde 20 Mayıs 2002 tarihinde başlanan Doğa koşulları-I denemesinde *A. nemoralis* dişilerinin yaşamları boyunca tükettikleri *C. pyri* yumurta sayısının 3619.80 adet, günlük ortalama tüketiminde 98.90 adet olduğu görülmektedir. 20 Temmuz 2002 tarihinde başlanan Doğa koşulları-II denemesinde ise avcının dişilerinin yaşamları boyunca 4004.25 adet, günlük ortalama 95.91 adet *C. pyri* yumurtası tükettikleri saptanmıştır. Yapılan istatistiki analiz sonucunda

doğa koşullarında her iki zamanda yapılan denemelerde *A. nemoralis*'in dişilerinin yaşamları boyunca tükettikleri ortalama *C. pyri* yumurta sayıları arasında farkın önemli olmadığı bulunmuştur. Doğa koşulları-I'de dişilerden birinin ömrü boyunca en fazla 7391 adet, Doğa koşulları-II'de dişilerden birinin ise en fazla 5610 adet *C. pyri* yumurtası tükettiği belirlenmiştir. Doğa koşulları-II denemesinde avcının çiftleşmiş erkekleri yaşamları süresince ortalama 1711.67 adet, günlük ortalama 43.33 adet *C. pyri* yumurtası tüketmişlerdir. Doğa koşulları-II denemesinde *A. nemoralis*'in çiftleşmiş dişilerinin av tüketiminin, çiftleşmiş erkeklerinin av tüketiminin iki katından fazla olduğu belirlenmiş ve aralarında istatistiki olarak fark önemli ( $p<0.05$ ) bulunmuştur.

**ÇİZELGE 4.** *Anthocoris nemoralis* (F.) erginlerinin doğa koşullarında *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtası tüketim gücü (adet, yumurta)\*

Av	Dişi		Erkek	
	Ortalama tüketim	Günlük ortalama tüketim**	Ortalama tüketim	Günlük ortalama tüketim
<i>C. pyri</i> yumurtası (Doğa koşulları-I)	3619.80±479.00a (2637-7391)***	98.90	-	-
<i>C. pyri</i> yumurtası (Doğa koşulları-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, önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

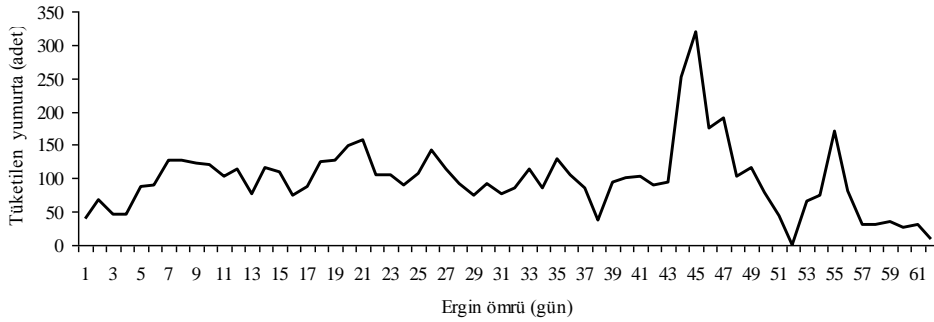
\*\* Günlük ortalama tüketim=Ortalama tüketim/Ortalama ergin ömrü

\*\*\* En az-En çok

*A. nemoralis* dişilerinin Doğa koşulları-I'de ömrü boyunca tükettiği günlük ortalama av sayısı Şekil 3'de verilmiştir. Şekil 3 incelendiğinde avcının dişilerinin ergin olduktan sonra 1. günde ortalama 39 adet av tükettiği, ilk yumurtalarını bıraktığı 7. güne kadar tükettiği av sayısının giderek arttığı, 7. günde ortalama 127.5 adete ulaştığı görülmektedir. Ergin yaşının 43. gününe kadar olan süre içerisinde 20. ve 21. günlerde sırasıyla, ortalama 148.3 adet ve 157.3 adet av tüketimiyle tepe noktalarını oluşturmuştur. Şekil 3'de 45. günde av tüketiminin 320 adet ile tepe noktasına ulaşması 43. günden itibaren bir adet dişinin tükettiği günlük av sayısını göstermesinden kaynaklanmaktadır. Doğa koşulları-I'de avcının tükettiği av sayısında günlere göre dalgalanmalar görülmektedir.

Şekil 6'da denemenin yapıldığı mayıs, haziran ve temmuz aylarındaki günlük sıcaklık ve orantılı nem değerleri verilmiştir. Sıcaklığın azalmasıyla *A. nemoralis* dişilerinin tükettiği av sayısında azalma, sıcaklığın artmasıyla da artış

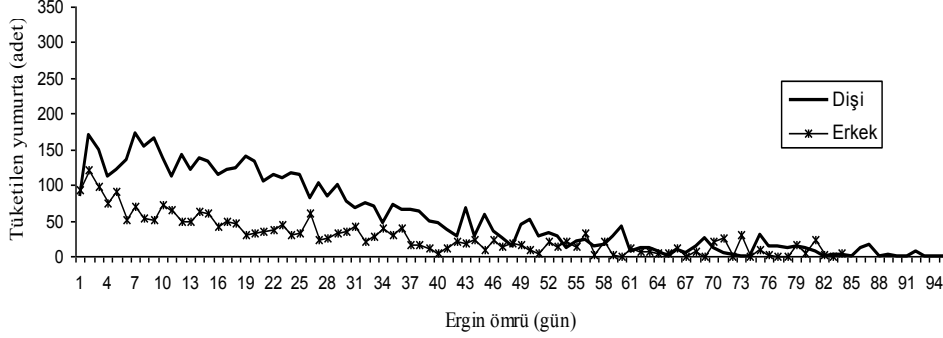
olduğu görülmektedir. Denemenin başladığı 20 Mayıs'ta gündüz sıcaklıkları 30°C'ye ulaşırken ergin yaşının 3-4. günleri olan 22-23 Mayıs'ta yaklaşık 20°C olmuş ve tüketilen av sayısında azalma görülmüştür. 24 Mayıs'tan itibaren sıcaklıkların artmasıyla av tüketimi de artmış ve ergin yaşının 7. günü olan 26 Mayıs'ta 127.5 adet olmuştur. 1 ve 4 Haziran'da gündüz sıcaklıkları yaklaşık 20°C'ye düştüğünde ergin yaşının 13. ve 16. günlerinde av tüketiminde yine düşüş görülmüş, 6 Haziran'dan itibaren sıcaklıklardaki artışla birlikte av tüketimi de artmıştır. 8-9 Haziran'da gündüz sıcaklıklarının 30-35°C'ye ulaştığında av tüketiminin 148.3 ve 157.3 adet ile ergin yaşının sırasıyla 20. ve 21. günlerinde tepe noktasına ulaştığı belirlenmiştir. 23 Haziran'a rastlayan ergin yaşının 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 dişilerinin biri hariç ergin yaşama sürelerinin sonuna gelmesinden kaynaklanmaktadır.



**ŞEKİL 3.** *Anthocoris nemoralis* (F.) dişisinin 20.05.2002 tarihinden itibaren doğa koşullarında günlük ortalama *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtası tüketimi (Not: 43. günden itibaren 1 adet dişiden günlük değerler elde edilmiştir.)

Doğa koşulları-II'de *A. nemoralis* dişilerinin ömrü boyunca tükettiği günlük ortalama av sayısı Şekil 4'de verilmiştir. Şekil 4 incelendiğinde avcının dişilerinin ergin oldukları 1. günde ortalama 83.9 adet, 2. gün artarak ortalama 170.1 adet, 4. gün gündüz sıcaklıkları yaklaşık 40°C'den 30°C'ye düştüğü 24 Temmuz tarihinde (Şekil 6) 110.9 adet *C. pyri* yumurtası tükettiği görülmektedir. Sıcaklıkların yükselmesiyle birlikte av tüketimi artış göstermiş ve ergin yaşının 7. günü olan 26 Temmuz'da 172.08 adet ile en üst noktaya ulaşmıştır. *A. nemoralis*'in dişilerinin ergin olduktan sonraki preovipozisyon dönemi olan ilk 7 günlük süre içinde av tüketimi en yüksek sayılara ulaşmıştır. Avcının ergin yaşının 7. gününden sonra av tüketiminin ergin yaşı ilerledikçe giderek azaldığı görülmüştür. 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. Doğa koşulları-II denemesinde 13-43. günlerini içine alan ağustos ayı içerisinde

sıcaklıklarda Doğa koşulları-I denemesinin yapıldığı mayıs sonu-haziran aylarındaki kadar önemli ölçüde değişimler görülmemiştir (Şekil 6). Sıcaklıklarda ki bu durumun avcının av tüketim miktarında birinci denemedeki kadar büyük dalgalanmaların görülmemesinin nedeni olduğu söylenebilir (Şekil 3 ve 4).



**ŞEKİL 4.** *Anthocoris nemoralis* (F.) dişi ve erkeğinin 20.07.2002 tarihinden itibaren doğa koşullarında günlük ortalama *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtası tüketimi (Not: Dişi için 62. günden itibaren, erkek için 54. günden itibaren 1 adet bireyden günlük değerler elde edilmiştir)

Doğa koşulları-II'de *A. nemoralis*'in erkeklerinin ömrü boyunca tükettiği ortalama av sayısı Şekil 4'de verilmiştir. Şekil 4 incelendiğinde avcının erkeklerinin en fazla sayıda av tüketimi ergin olduğu ilk günlerde gerçekleştiği görülmektedir. Ergin olan erkekler 1. günde ortalama 94.1 adet av tüketirken, 2. günde bu sayı ortalama 122 adete yükselerek tepe noktasına ulaşmıştır. Ergin yaşının 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.

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

Av yoğunluğu ile avcının tükettiği av sayısı arasındaki ilişkiler, avcı-av ilişkileri açısından çok önemlidir. 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 dişi ve erkek bireylerinin 5-320 yumurta/yaprak av yoğunluğunda 24 saatte tükettiği av sayısı Çizelge 5'de görülmektedir.

**ÇİZELGE 5.** *Anthocoris nemoralis* (F.)'in laboratuvar şartlarında (20±1°C sıcaklık ve %75±5 orantılı nem) dişi ve erkeklerinin farklı yoğunluklardaki *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtalarını 24 saatlik sürede tüketme gücü (adet, yumurta)\*

<i>Cacopsylla pyri</i> yumurta/yaprak	Tüketilen ortalama yumurta sayısı / yaprak / 24 saat	
	Dişi	Erkek
5	4.60±0.24 g A (4-5)**	4.40±0.40 g A (3-5)
10	10.00±0.00 fg A (10-10)	8.40±0.98 fg A (6-10)
20	17.60±0.93 efg A (15-20)	14.00±1.58 efg A (10-18)
40	32.60±2.25 de A (27-40)	29.60±5.32 defg A (10-40)
80	75.20±1.77 c A (70-80)	45.20±3.84 cd B (38-58)
160	116.40±13.98 b A (72-147)	92.00±4.82 b A (79-109)
320	184.40±8.75 a A (164-209)	108.80±23.25 ab B (69-195)

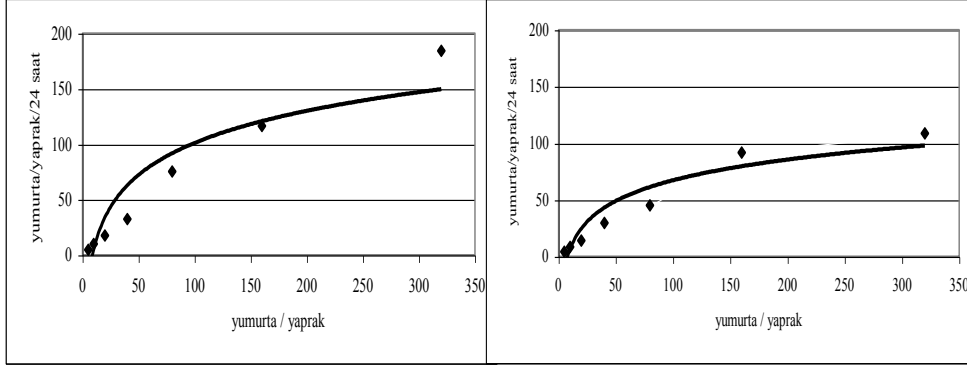
\*Aynı sütun içerisinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark ile (p<0.01, Duncan testi), aynı satır içerisinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, önemli bulunmuştur (p<0.05).

\*\* En az-En çok

Çizelge 5 incelendiğinde avcının dişi ve erkeklerinin av yoğunluğunda ki artışa bağlı olarak tükettikleri *C. pyri* yumurta sayısının arttığı görülmektedir. Ayrıca düşük av yoğunluklarında dişi ve erkeklerin av tüketimleri arasındaki fark önemsiz (80 yumurta/yaprak hariç) olurken en yüksek av yoğunluğunda (320 yumurta/yaprak) avcının dişileri erkeklerinden daha fazla sayıda av tüketmişlerdir.

*A. nemoralis* dişi ve erkeklerinin farklı av yoğunluklarında tükettikleri *C. pyri* yumurta sayılarına ait regresyon analiz sonuçları, av yoğunluğundaki artış ile tüketim miktarı arasında pozitif ilişki olduğunu göstermiştir (Şekil 5). *A. nemoralis*'in dişi ve erkeklerinin av yoğunluğundaki değişmelere karşılık tüketim tepkisi Holling (1959)'in Tip II işlevsel tepkisini göstermektedir. Holling'in Tip II işlevsel tepkisinde av yoğunluğundaki artışa bağlı olarak tüketim eğrisel olarak artmakta ve sonra belli bir noktada düz platoya dönüşmektedir. Isenhour ve Yeargan (1981), farklı yoğunluklarda *Sericothrips variabilis* (Beach) (Thys., Thripidae) ile beslenen *Orius insidiosus* (Say) (Het., Anthocoridae)'un dişi ve erkeğinin artan av yoğunluğuna bağlı olarak tükettikleri av sayısının arttığını ve Tip II işlevsel tepkisini gösterdiğini bildirmektedirler. Araştırmacılar 24 saatlik sürede avcının dişilerinin erkeklerinden daha çok *S. variabilis* tükettiklerini belirtmektedirler.



**Dişi****Erkek**

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

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

**ŞEKİL 5.** *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtası ile beslenen *Anthocoris nemoralis* (F.)'in dişi ve erkek bireylerinin işlevsel tepkisi ( $20 \pm 1^\circ\text{C}$  sıcaklık ve %  $75 \pm 5$  orantılı nemde, 24 saatlik sürede)

***Anthocoris nemoralis* (F.)'in açlığa dayanma süresi**

**ÇİZELGE 6.** *Anthocoris nemoralis* (F.)'in ergin ve nimf dönemlerinin laboratuvar şartlarında ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$  sıcaklık ve % $75 \pm 5$  orantılı nemde) av olarak *Ephestia kuehniella* Zeller yumurtası verildiğinde açlığa dayanma süresi \*

Avcının dönemleri	Açlığa dayanma süresi (Gün)			Bir sonraki döneme geçenler		
	En az	En çok	Ortalama	Adet	%	
Nimf	I	1	1	1.00±0.00 fg	0	0
	II	1	3	1.75±0.14 f	1	5
	III	2	4	2.80±0.16 e	0	0
	IV	2	5	3.95±0.22 d	7	35
	V	3	11	5.70±0.36 c	2	10
Ergin	Erkek	6	12	8.55±0.36 ab	-	-
	Dişi	5	12	8.75±0.43 a	-	-

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

İklim odasında sürekli üretimi yapılan *A. nemoralis*'e her hangi bir nedenden dolayı besin verilemediğinde ne kadar süre açlığa dayanabileceklerinin bilinmesi yetiştirme açısından gerekli bazı bilgileri verebilir. *E. kuehniella* yumurtalarında yetiştirilen *A. nemoralis*'in ergin ve nimf dönemlerinin açlığı dayanma sürelerine ait sonuçlar Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelge 6 incelendiğinde

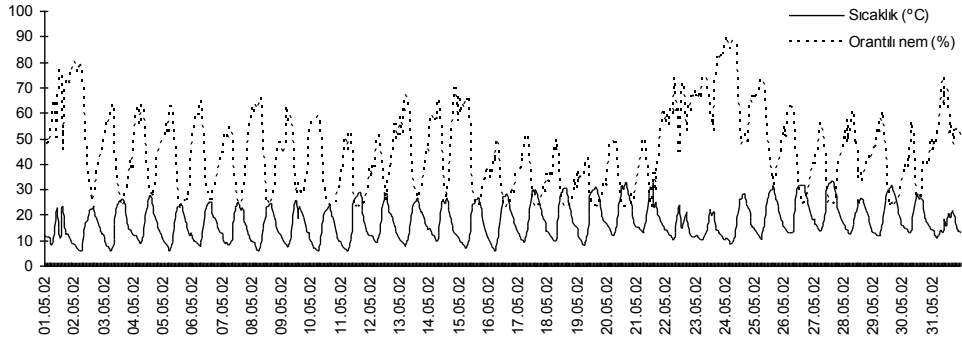
*A. nemoralis*'in nimf dönemlerindeki ilerlemeye bağlı olarak açlığa dayanma süresinin uzadığı görülmüştür. Avcının nimflerinin gömlek değiştirerek bir sonraki döneme geçenlerin oranı II. nimf döneminde %5, IV. nimf döneminde %35 ve V. nimf döneminde %10 olarak belirlenmiştir. *A. nemoralis*'in erkek ve dişi sırasıyla, ortalama 8.55 gün ve 8.75 gün hiç besin almadan canlı kalabilmişlerdir. Yapılan istatistikî analiz sonucunda *A. nemoralis*'in erkek ve dişi ile I. ve II. dönem nimflerinin açlığa dayanma süreleri arasında farkın önemsiz olduğu ve aynı gruplarda yer aldıkları, diğer nimf dönemlerinin arasında farkın önemli ( $p<0.01$ ) olduğu ve farklı gruplar oluşturdukları bulunmuştur.

Sonuç olarak yapılan bu çalışma ile *A. nemoralis*'in nimf ve erginlerinin laboratuvar ve doğa koşullarında av tüketim güçleri hakkında bilgiler elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar *A. nemoralis*'in armut bahçelerinde yapılacak salım çalışmalarının planlanmasında ve yürütülmesinde bazı bilgileri sağlayıcı niteliktedir. Kitle üretimi yapılan avcının *C. pyri*'ye karşı armut bahçelerine salımında ülkemiz koşullarında salım zamanı, salım miktarı, zararlı populasyon durumu, zararlıın salım sırasındaki hayat dönemi, iklim koşulları, armut çeşidinin etkisi, gerek psyllidler gerekse diğer zararlılara karşı kullanılan ilaçlar ve ilaçlama zamanları gibi konular araştırılmalıdır. Ayrıca *A. nemoralis*'in 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 zamanı ve salım miktarının ayarlanmasında 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 da sağlanabilir.

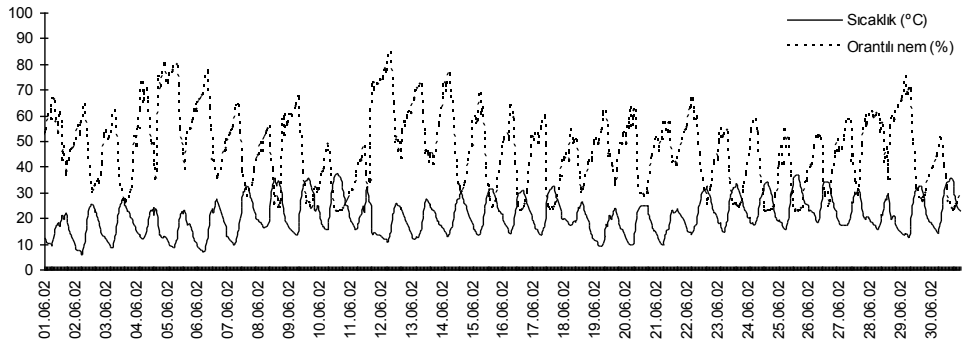
## LİTERATÜR

- 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. 1987. Yumurta paraziti *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin un güvesi (*Ephestia kuehniella* Zell.) (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtalarında üretimi ve konukçu-parazit ilişkileri. Türkiye I. Entomoloji Kongresi, s. 13-16, İzmir.
- 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.
- 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.

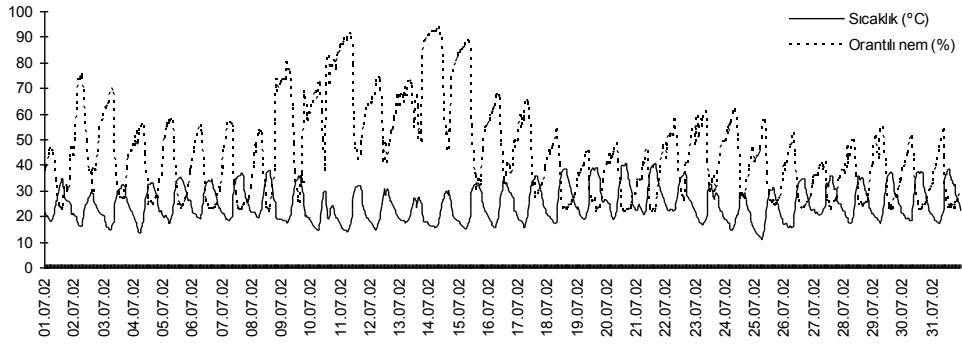
- Fauvel, G., Thiry, M. and Cotton, D. 1984. Contribution a la mise au point d'un élevage permanent d'*Anthocoris nemoralis* (F.). SROP/WPRS Bull., 7(5);176-183.
- Gençer, N.S. ve Kovancı, B. 2000. Bursa ilinde armutlarda zararlı *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera:Psyllidae)'nin biyolojisi. Türkiye IV. Entomoloji Kongresi, s.101-110, Aydın.
- 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.
- 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.
- 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.
- Mori, P. and Sancassani, G.P. 1984. Essai de lutte integree contre le psylle du poirier (*Psylla pyri*) en Venitie. SROP/WPRS Bull., 7(5); 354-357.
- Nguyen, T.X. and Merzoug, J. 1994. Recherches sur l'emploi rateonnell 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.
- 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: Psyllinea) Türlerinin Tanınmaları, 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.
- Peet, W.B. 1973. Biological studies on *Nidicola marginata* (Hemiptera: Anthocoridae). Ann. Entomol.Soc. Am., 66(2); 344-348.
- Samsøe-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 prey/hosts. Journal of Plant Diseases and Protection, 96(3):289-316.
- 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.



Mayıs



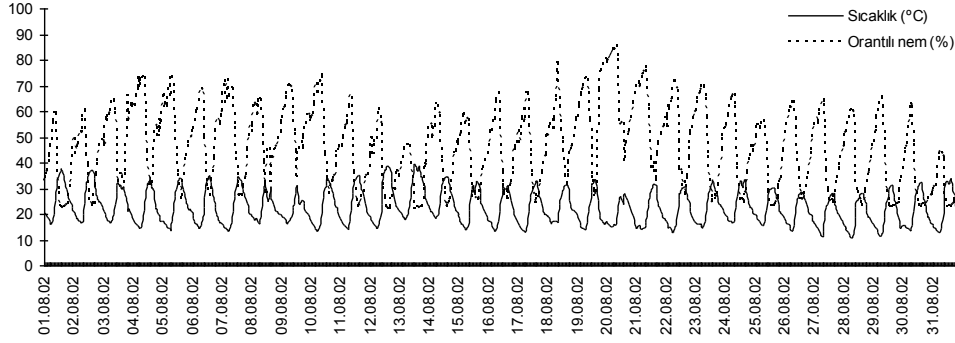
Haziran



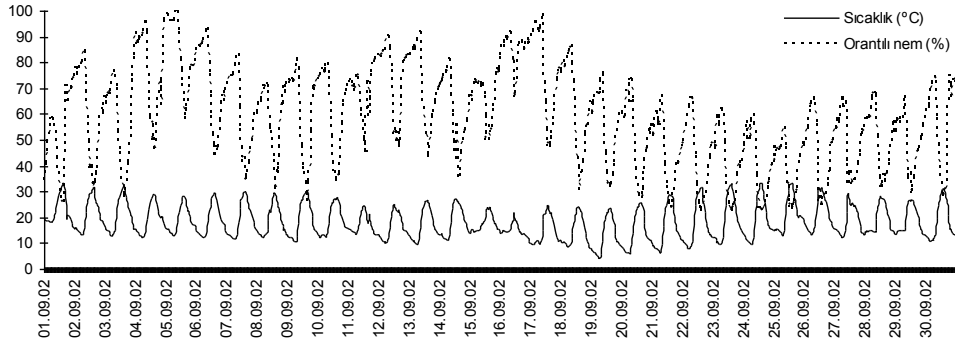
Temmuz

ŞEKİL 6. Ankara (Merkez) İlinde Mayıs-Ekim 2002 ayları sıcaklık ve orantılı nem değerleri.

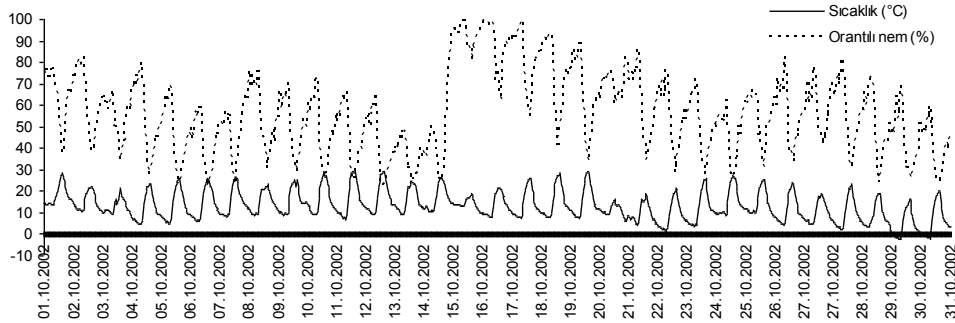
ŞEKİL 6'nın devamı



Ağustos



Eylül



Ekim