

## Avcı böcek *Anthocoris nemoralis* (F.) (Heteroptera: Anthocoridae)'in laboratuvar ve doğa koşullarında üreme gücü üzerinde araştırmalar\*

Ertan YANIK\*\*

Avni UĞUR\*\*\*

### Summary

#### **Investigations on the fecundity of predator *Anthocoris nemoralis* (F.) (Heteroptera: Anthocoridae) under laboratory and natural conditions**

In this study, fecundity of predator *Anthocoris nemoralis* (F.) which is one of the most important natural enemies of psyllids on pear tree was investigated.

Experiments were carried out at  $25\pm 1^\circ\text{C}$  with a  $75\pm 5\%$  RH and 16L:8D photoperiod in the laboratory on two preys and at natural conditions on two different times (May and July, 2002). *Cacopsylla pyri* (L.) and *Ephestia kuehniella* Zell. eggs were served as prey of *A. nemoralis* to investigate the fecundity.

In laboratory, the oviposition period of female *A. nemoralis* fed on *C. pyri* and *E. kuehniella* eggs were  $46.4\pm 5.48$  days and  $65.53\pm 9.05$  days, respectively. Mean egg production during the oviposition period of female was  $259.20\pm 43.45$  and  $296.46\pm 60.49$ , respectively. Under natural conditions, in the experiments carried out in May, the females laid  $157.7\pm 19.97$  egg/female during the oviposition period,  $28.0\pm 3.22$  days. Under natural conditions, in the experiments carried out in July, the female laid  $137.42\pm 14.97$  egg/female during the oviposition period,  $30.25\pm 4.28$  days. It was determined that the preoviposition period of *A. nemoralis* fed on *E. kuehniella* eggs was comparatively higher than the preoviposition period of *A. nemoralis* fed on *C. pyri* eggs.

**Key words:** *Anthocoris nemoralis*, *Cacopsylla pyri*, *Ephestia kuehniella*, fecundity

**Anahtar sözcükler:** *Anthocoris nemoralis*, *Cacopsylla pyri*, *Ephestia kuehniella*, üreme gücü

\* Bu çalışma Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'nde 20.05.2003 tarihinde kabul edilen Doktora Tezinin bir bölümüdür.

\*\* Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Şanlıurfa  
e-posta: eyanik@harran.edu.tr

\*\*\* Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara  
Alınış (Received): 12.04.2004

## Giriş

Anthocoridae familyası türlerinin çoğu predatör olup, avlarını böcekler ve diğer Arthropoda türleri oluşturmaktadır. Böceklerden daha çok Homoptera takımına bağlı Psyllidae, Aphididae ve Coccoidea türlerini tercih etmektedirler (Önder, 1982). Armut ağaçlarında zararlı türler arasında önemli bir yere sahip olan psyllidler, ağaçların yaprak ve sürgünlerinde, bitki özsuyla ile beslenerek zararlılara neden olmaktadır (Önuçar, 1983; Winfield et al., 1984). Armut bahçelerinde yoğun ilaç kullanımıyla psyllidlerin insektisitlere karşı dayanıklılık kazanması, yoğun ilaçlama yapılan bahçelerde zararlıları baskı altında tutacak doğal düşmanların azalması, psyllid türlerini armut ağaçlarının ana zararlısı durumuna getirmektedir (Winfield et al., 1984).

Armut bahçelerinde psyllidleri baskı altında tutan en önemli predatör türlerden biri **Anthocoris nemoralis** (F.) (Heteroptera: Anthocoridae)'dir (Fauvel & Atger, 1981; Pezzi, 1982; Hodgson & Mustafa, 1984). Solomon & Morgan (1994), İngiltere'de birçok armut üreticisi tarafından benimsenen yeni entegre mücadele yaklaşımının, zararlıyla predatörü arasındaki ilişkiye dayandırıldığını belirterek, ilaçlama zamanı ve ilaç seçiminde avcı türün de dikkate alınması gerektiğini bildirmektedirler. Birçok ülkede kitle üretimi yapılan avcının armut bahçelerine salımı yapılarak psyllid popülasyonu baskı altına alınmaya çalışılmıştır (Parker, 1981; Fauvel et al., 1984; Mori & Sancassani, 1984; Fauvel et al., 1994; Rieux et al., 1994; Unruh & Higbee, 1994). Türkiye'de Anthocoridae familyası türlerinin biyolojileri ile ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Önder (1982), polifag bir tür olan **A. nemoralis**'in üzerinde önemle durulması gerektiğini bildirmektedir. Bu çalışmada, laboratuvar ve doğa koşullarında **A. nemoralis**'in üreme gücünün belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Çalışma 2000-2002 yılları arasında Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'nde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ana materyalini avcı böcek **A. nemoralis** ile avları **Cacopsylla pyri** (L.) (Homoptera: Psyllidae) ve **Ephesttia kuehniella** Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) oluşturmuştur.

### Yetiştirme yöntemleri

**A. nemoralis**'in iklim odasında yetiştirilmesi, Samsoe-Petersen et al. (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) ışıklanma 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 & Kılınçer 1987) bulunan plastik küvetlerde (27x37x7 cm) 25±1°C sıcaklıkta, karanlık ortamda yetiştirilmiştir.

#### **Anthocoris nemoralis (F.)'in preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri, bıraktığı yumurta sayısı, ergin ömrü ve eşey oranının saptanması**

Armut ağaçlarından toplanan **A. nemoralis** erginleri iki döl boyunca **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 bir döl süresince denemelerin yapıldığı ortamlarda **C. pyri** yumurtasıyla beslendikten sonra kullanılmıştır. Denemelerde **A. nemoralis**'e günlük tüketebileceğinden fazla miktarda av verilmiştir.

İklim odasındaki denemelerde 5.5 cm çapında ve 5 cm yüksekliğinde plastik şeffaf kavanozlar kullanılmış olup, bu kavanozların taban kısmına beyaz kurutma kağıdı yerleştirilmiş ve kapağı tül ile kapatılmıştır. Doğa koşullarındaki çalışmalar armut ağaçlarının yapraklarına asılan tül kafeslerde gerçekleştirilmiştir. Bu tül kafesler, bir armut yaprağının kıvrılmadan sığabileceği büyüklükte olup, tel iskelet üzerine tül geçirilerek yapılmıştır.

İklim odasında yapılan denemeler 25±1°C sıcaklık, %75±5 orantılı nem, 16:8 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 denemeler ise 5000 lux ışık şiddetinde yapılmıştır. Doğa koşullarında yapılan denemeler, 2002 yılının mayıs (doğa koşulları-I) ve temmuz (doğa koşulları-II) aylarında Keçiören (Ankara)'de yapılmıştır. Sayımlar, iklim odasındaki denemelerde stereoskopik mikroskop ile doğa koşullarında ise el lubu ile yapılmıştır. İklim değerleri, birer saat arayla denemenin yapıldığı ortamdan alınmıştır.

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 birbirlerinden ayrı olarak tutulmuşlardır. Bu süre sonunda (doğa koşullarında bazı dişiler yağmurdan dolayı beşinci gün çiftleştirilmiştir) avcının dişi ve erkekleri 1.5 cm çapında, 15 cm uzunluğunda cam tüplerde bir kez çiftleştirilerek çiftleşme süreleri kaydedilmiştir. Bir kez çiftleştirilen **A. nemoralis** dişileri cam tüplerden alınmıştır (Brunner & Burts, 1975). Avcının çiftleştirilene kadar ayrı tutulduğu 4-5 gün, preovipozisyon süresine dahil edilmiştir.

Av olarak *E. kuehniella* yumurtalarının kullanıldığı iklim odasında yürütülen denemede aynı gün ergin olan *A. nemoralis*'in 1 dişi ve 1 erkek bireyi birlikte içinde *E. kuehniella* yumurtası ve sakız sardunyası yaprağı bulunun kavanozlara yerleştirilmiştir. Her gün aynı saatte yapılan kontrollerde *A. nemoralis*'in preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile bıraktığı yumurta sayısı kaydedilmiştir. Bu kontrollerde av yenisi ile değiştirilmiştir. *A. nemoralis*'in ergin ömrü ve bıraktığı yumurta sayısı iklim odasında *C. pyri*'de 10 adet dişi, *E. kuehniella*'da 15 adet dişi ve 15 adet erkek, 20.05.2002 tarihinde başlanan doğa koşulları-I'de 10 adet dişi, 20.07.2002 tarihinde başlanan doğa koşulları-II'de 12 adet dişi ve 6 adet erkek üzerinden belirlenmiştir.

*A. nemoralis*'in iklim odasında *C. pyri* ve *E. kuehniella* yumurtası, doğa koşullarında *C. pyri* yumurtasıyla beslenerek ergin olan bireylerinin stereoskopik mikroskop yardımıyla erkek-dişi ayırımı yapılarak eşey oranı belirlenmiştir.

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

### İklim odasında *Anthocoris nemoralis* (F.)'in preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri, bıraktığı yumurta sayısı ve ergin ömrü

İklim odasında farklı avlarda beslenen *A. nemoralis* erginlerine ait preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süresi, ergin ömrü ve bırakılan yumurta sayısı üzerinde yapılan çalışmaların sonucu Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde *A. nemoralis*'in preovipozisyon süresi, *E. kuehniella* ile beslendiğinde 83.67 gün, *C. pyri* ile beslendiğinde 7.10 gün sürmüş olup aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İklim odasında *C. pyri* ile beslenen *A. nemoralis*'in dişileri, çiftleşmeyi takip eden 3 gün içinde yumurta bırakmaya başlamışlardır. Horton et al. (2000), *A. nemoralis*'in çiftleşme gerçekleşikten yaklaşık 3 gün sonra yumurta bırakmaya başladığını bildirmektedir. Fauvel et al. (1984), *A. nemoralis*'in preovipozisyon süresinin *C. pyri* ve *Ceratitis capitata* (Wied.) (Dip.: Tephritidae) ile beslendiklerinde 3-6 gün, *E. kuehniella* ile beslendiklerinde 14-15 gün olduğunu bildirmektedir. Brunner & Burts (1975), *A. nemoralis*'e, günde 10 *Cacopsylla pyricola* (Först.) bireyi (yumurta veya genç nimfleri) verildiğinde preovipozisyon süresinin 13 gün, tüketebileceğinden fazlası av verildiğinde 5 gün olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda iklim odasında *E. kuehniella* yumurtalarıyla beslenen *A. nemoralis* bireylerinin preovipozisyon süresinin, *C. pyri* ile beslenenlerden daha uzun olmasının, avcının üreme diyapozuna girmiş olabileceğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Anderson (1962) çeşitli avlarda yetiştirilen *Anthocoris* spp.'inde bazı avların üremeyi devam ettirirken bazılarının üreme diyapozuna neden olduğunu belirtmektedir.

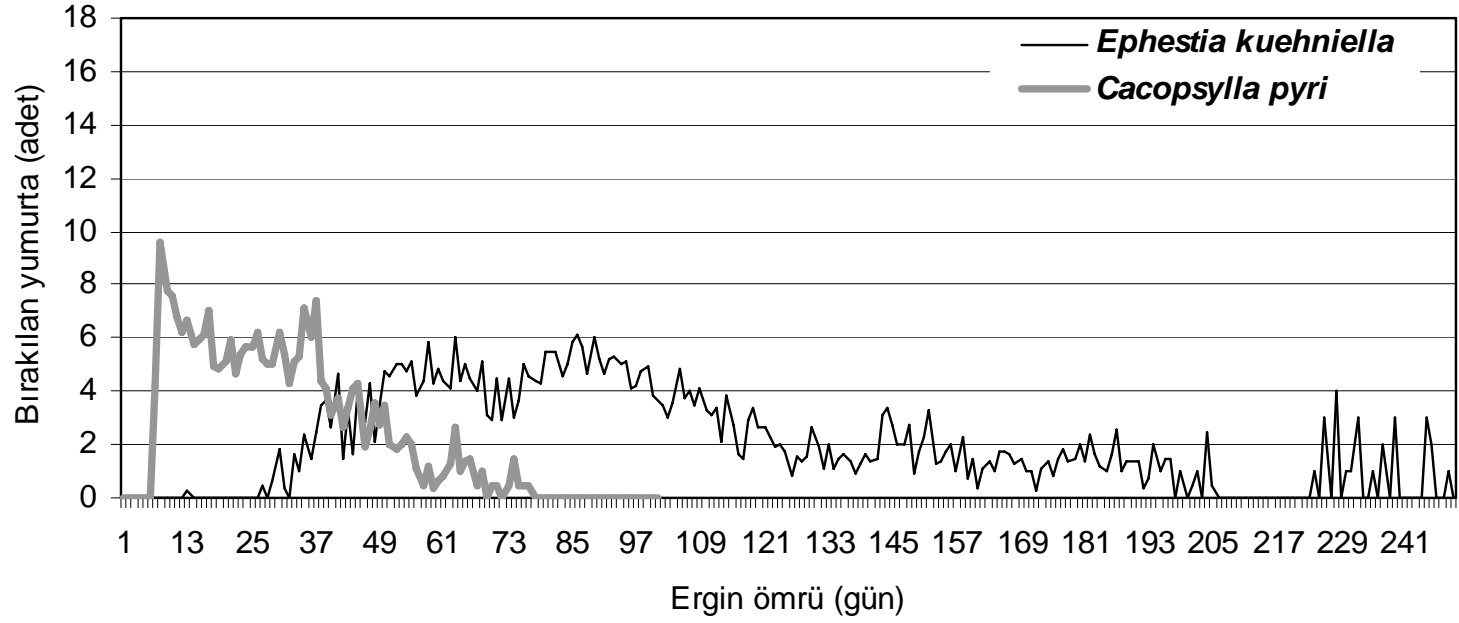
Çizelge 1'de, iklim odasında *E. kuehniella* ile beslenen *A. nemoralis* dişilerinin *C. pyri* ile beslenenlerden daha uzun yaşadıkları, ovipozisyon süreleri ile bıraktıkları yumurta sayıları arasındaki farkın önemsiz olduğu görülmektedir. Ayrıca iklim odasında *E. kuehniella* ile beslenen erkeklerin dişilerden daha uzun yaşa-

dıkları belirlenmiştir. Brunner & Burts (1975), *C. pyricola*'da *A. nemoralis* dişilerinin  $21 \pm 1^\circ\text{C}$ 'da ortalama 30 (15-54) gün yaşadığını belirtmektedir.

Çalışmada iklim odasında *E. kuehniella* ile beslenen *A. nemoralis*'in bir dişisinin en çok yumurtayı 687 adet ile 86 günde, en az 19 adet ile 11 günde, *C. pyri* ile beslendiğinde en çok 482 adet ile 70 günde, en az 51 adet ile 22 günde bıraktığı saptanmıştır. Brunner & Burts (1975)  $21 \pm 1^\circ\text{C}$ 'da *C. pyricola*'nın yumurta veya genç nimflerini av olarak verdiği *A. nemoralis*'in günlük bıraktığı yumurtanın 5.5 adet olduğunu bildirmektedir. Araştırmacılar avcının en çok yumurtayı 318 adet ile 49 günde, buna karşın en düşük 28 adet ile 19 günde bıraktığını bildirmektedir. Aynı araştırmacılar avcının ortalama 138 adet/dişi yumurta bıraktığını belirtmektedirler. Anderson (1962) *A. nemoralis*'in bir dişisinin *Aulacorthum circumflexum* (Buckt.) (Hom.: Aphididae)'da beslendiğinde 39 günde 225 adet yumurta bıraktığını söylemektedir. Fauvel et al. (1984) *E. kuehniella* ile beslenen *A. nemoralis*'in F2 dölünün ortalama 46 günde 197.7 adet yumurta bıraktığını bildirmektedirler. Çalışmada *A. nemoralis*'in literatürde belirtilenlerden daha fazla sayıda yumurta bıraktığı saptanmıştır.

İklim odasında av olarak *E. kuehniella* yumurtası verilerek yapılan çalışmada *A. nemoralis* dişilerinin yumurtalarını sardunya yaprağının epidermisine gömmek dışında ortama bıraktığı da görülmüştür. Bitki dokusu dışına bırakılan bu yumurtaların bir günden az süre içerisinde büzüştüğü ve açılmadığı gözlenmiştir. Doku dışına bırakılan bu yumurtaların sayısı ortalama  $24.20 \pm 7.27$  (0-75) adet olarak belirlenmiştir.

*E. kuehniella* yumurtasıyla beslenen *A. nemoralis* dişisinin günlük bıraktığı ortalama yumurta sayısının, yumurtlama süresi içerisindeki dağılımı Şekil 1'de görülmektedir. Avcı ilk yumurtasını ergin olduktan sonra 13. günde bırakmış, 27. güne kadar yumurta bırakmamış ve 27. günden itibaren bırakılan yumurta sayısı ergin yaşı ile birlikte giderek artmıştır. *A. nemoralis*, ergin yaşının 58., 63., 86. ve 89. günlerinde sırasıyla, ortalama 5.86, 6, 6.15 ve 6 adet yumurta bırakarak tepe noktaları oluşturmuştur. Ergin yaşının 89. gününden sonra bırakılan yumurta sayısında giderek azalma görülmüştür. Ergin ömrünün son günlerinde bırakılan ortalama yumurta sayısında görülen değişimin nedeni, ergin olduktan sonra 175. günde yumurta bırakmaya başlayıp 249. günde son yumurtasını bırakan bir adet dişiden günlük değerlerin elde edilmiş olmasıdır. *A. nemoralis*'in kitle üretimi açısından düşünüldüğünde besin, zaman ve iş gücü tasarrufu sağlamak amacıyla bıraktığı yumurta sayısındaki azalmanın görüldüğü ergin ömrünün yaklaşık olarak 100-115. günlerinden sonra yetiştirmenin devam etmemesi gerektiği sonucuna varılabilir.



Şekil 1. *Anthocoris nemoralis* (F.) dişisinin  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  sıcaklık ve  $\%75 \pm 5$  orantılı nemde besin olarak *Ephestia kuehniella* Zeller ve *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtası verildiğinde günlük bıraktığı ortalama yumurta sayısı (Not: 207. günden itibaren 1 dişiden günlük değerler elde edilmiştir).

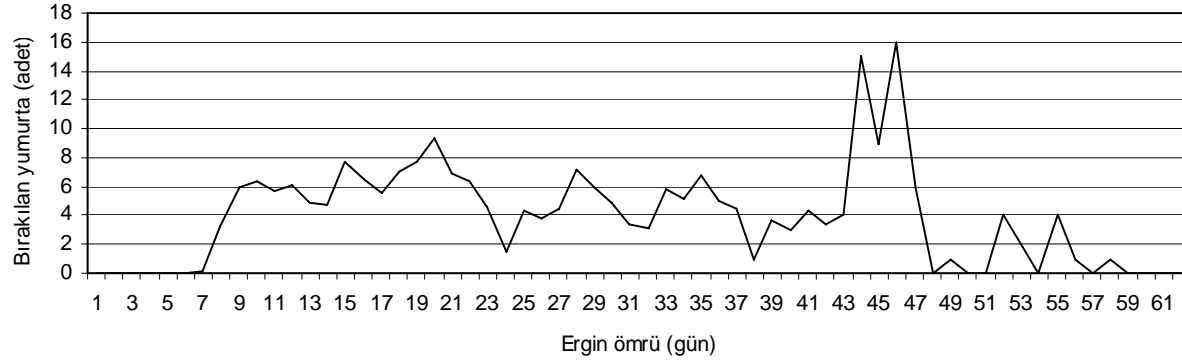
**C. pyri** yumurtasıyla beslenen **A. nemoralis** dişisinin günlük bıraktığı ortalama yumurta sayısının, yumurtlama süresi içerisindeki dağılımı Şekil 1’de görülmektedir. Avcının ergin yaşının 7. günü olan yumurtlama döneminin ilk günü, ortalama 4.2 adet yumurta bırakırken, ikinci günü ortalama 9.6 adet ile en yüksek noktaya ulaşmış ve daha sonra ergin yaşı ilerledikçe bırakılan ortalama yumurta sayısında giderek azalma görülmüştür.

### **Doğa koşullarında *Anthocoris nemoralis* (F.)’in preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri, bıraktığı yumurta sayısı ve ergin ömrü**

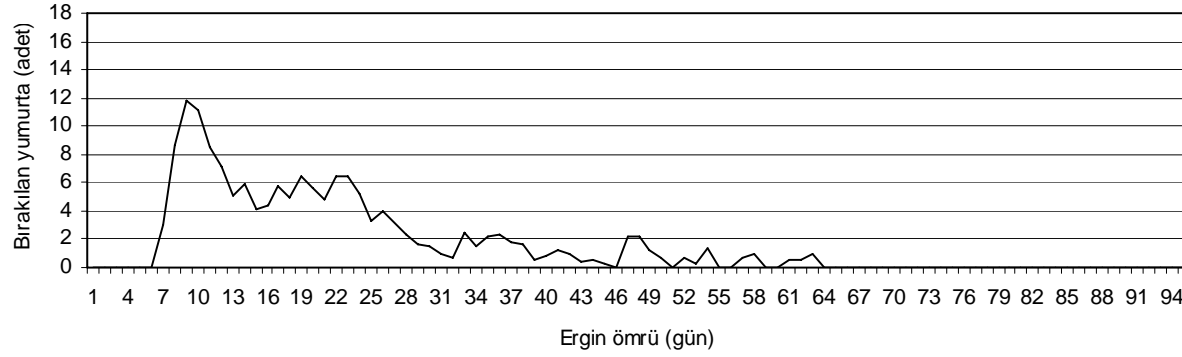
Doğa koşullarında iki farklı zamanda **C. pyri** yumurtasıyla beslenen **A. nemoralis**’in ergin bireylerine ait preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri, ergin ömrü ve bırakılan yumurta sayısı üzerinde yapılan çalışmaların sonucu Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde 20 Mayıs 2002 tarihinde başlanan doğa koşulları-I ile 20 Temmuz 2002 tarihinde başlanan doğa koşulları-II’de **A. nemoralis**’in preovipozisyon süresinin sırasıyla 7.82 ve 7.00 gün sürdüğü ve aralarında istatistiki olarak önemli farkın ( $p < 0.05$ ) olduğu bulunmuştur. Birinci denemede dişilerin çiftleşmeyi takiben 3-5. günde, ikinci denemede tamamının çiftleşmeyi takiben 3. günde ilk yumurtayı bıraktığı belirlenmiştir. Doğa koşulları-I denemesi için avcının preovipozisyon periyoduna denk gelen 20-28 Mayıs tarihlerinde gündüz sıcaklıkları 20-30°C arasında iken doğa koşulları-II denemesinde 20-26 Temmuz tarihleri arasında gündüz sıcaklıkları 30-40°C (Şekil 4) ile daha yüksek olmuştur. Bu dönemde birinci denemede ikinciye göre **A. nemoralis**’in dişilerinin daha az av tükettikleri görülmüştür. Sıcaklığın düşük olması ve avcının daha az av tüketmesinin birinci denemede preovipozisyon süresinin uzamasının nedenleri olduğu düşünülmektedir. Arbogast (1984) **Dufouriellus ater** (Dufour) (Het.: Anthocoridae)’in preovipozisyon süresinin sıcaklık artışıyla kısalacağını bildirmektedir.

Doğa koşullarında yapılan her iki denemede **A. nemoralis**’in ovipozisyon, postovipozisyon süreleri, dişi ömrü ile günlük ve toplam bıraktıkları yumurta sayıları arasında istatistiki olarak önemli farkın olmadığı, doğa koşullarında erkeklerin dişilerden daha kısa yaşadıkları bulunmuştur (Çizelge 2). Doğa koşulları-I denemesinde en fazla yumurtanın 308 adet ile 52 günde, en az 117 adet ile 21 günde bırakıldığı belirlenmiştir. Doğa koşulları-II denemesinde ise en fazla yumurta 245 adet ile 52 günde, en az 68 adet ile 35 günde bırakılmıştır.

Doğa koşulları-I’de yapılan denemede **A. nemoralis** dişilerinin günlük bıraktığı ortalama yumurta sayısının, yumurtlama süresi içerisindeki dağılımı Şekil 2’de görülmektedir. Avcının dişileri ergin olduktan sonra 7. günde ortalama 0.2 adet yumurta bırakmış ve ergin yaşı ilerledikçe bırakılan yumurta sayısının arttığı görülmüştür. Ergin yaşının 43. gününe kadar olan süre içerisinde 20. günde bırakılan ortalama 9.3 adet yumurta tepe noktasını oluşturmuştur. 43. günden sonra görülen artışın nedeni bu günden itibaren bir adet dişinin bıraktığı günlük yumurta sayısını göstermesidir. Avcının yumurtlama dönemi içerisinde bıraktığı ortalama yumurta sayısında dalgalanmalar görülmektedir. Şekil 4’te denemenin yapıldığı aylardaki günlük sıcaklık ve orantılı nem değerleri verilmiştir. Şekil 2 ile

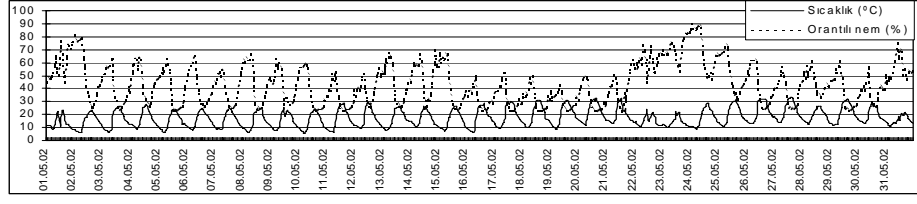


Şekil 2. *Anthocoris nemoralis* (F.) dişisinin 20.05.2002 tarihinden itibaren doğa koşullarında besin olarak *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtası verildiğinde günlük bıraktığı ortalama yumurta sayısı (Not: 43. günden itibaren 1 adet dişiden günlük değerler elde edilmiştir).

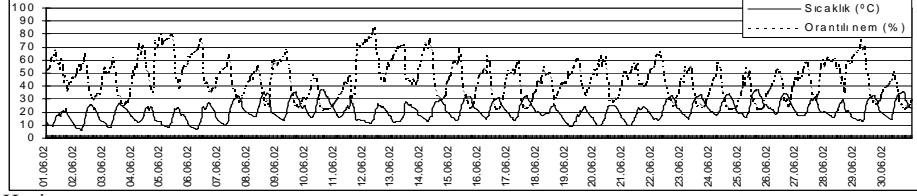


Şekil 3. *Anthocoris nemoralis* (F.) dişisinin 20.07.2002 tarihinden itibaren doğa koşullarında besin olarak *Cacopsylla pyri* (L.) yumurtası verildiğinde günlük bıraktığı ortalama yumurta sayısı (Not: 62. günden itibaren 1 adet dişiden günlük değerler elde edilmiş olup, 95. günde ölmüştür).

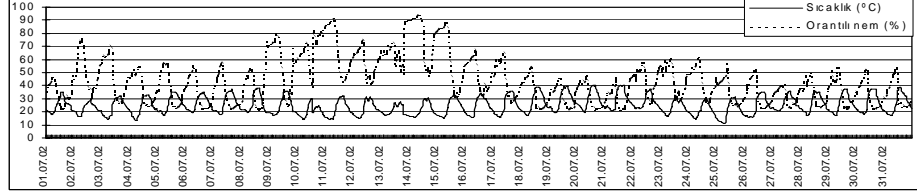




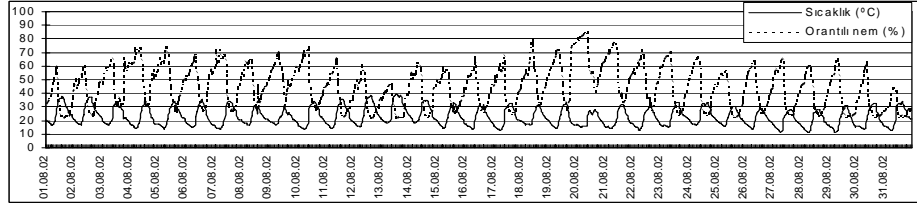
Mayıs



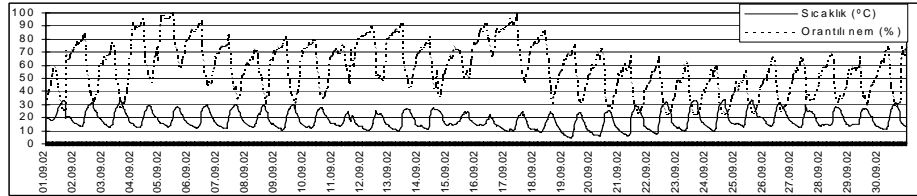
Haziran



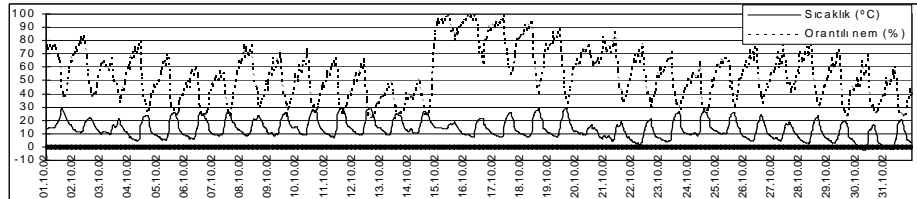
Temmuz



Ağustos



Eylül



Ekim

Şekil 4. Ankara (Merkez) İlinde Mayıs-Ekim 2002 ayları sıcaklık ve orantılı nem değerleri.

Çizelge 1. *Anthocoris nemoralis* (F.)'in 25±1°C sıcaklık ve %75±5 orantılı nemde farklı avlarda preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri (gün) ile ergin ömrü (gün) ve bıraktığı yumurta sayısı (adet) (Ort.±S.H.)\*

Av (Yumurta)	Preovipozisyon	Ovipozisyon	Postovipozisyon	Ergin ömrü		Bırakılan günlük yumurta sayısı**	Bırakılan toplam yumurta sayısı
				Dişi	Erkek		
<b>Ephestia kuehniella</b>	83.67±12.74b (13-174)***	65.53±9.05a (11-123)	20.33±5.48a (1-78)	169.53±9.24 (124-251)	195.20±11.38 (123-269)	4.12±0.54a (1.01-7.99)	296.46±60.49a (19-687)
<b>Cacopsylla pyri</b>	7.10±0.10a**** (7-8)	46.4±5.48a (19-71)	8.50±2.33a (1-24)	61.00±7.09 (32-101)	-	5.59±0.71a (3.15-8.58)	259.20±43.45a (51-482)

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

\*\* Bırakılan günlük yumurta sayısı=Toplam yumurta sayısı/Ovipozisyon süresi

\*\*\* En az-En çok

\*\*\*\*Ergin olduktan sonra dişi ve erkek 4 gün ayrı tutulmuş ve bu süre preovipozisyona dahil edilmiştir.

Çizelge 2. *Anthocoris nemoralis* (F.)'in doğa koşullarında iki farklı zamanda *Cacopsylla pyri* (L.)'de preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri (gün) ile ergin ömrü (gün) ve bıraktığı yumurta sayısı (adet) (Ort.±S.H.)\*

Deneme ortamı	Preovipozisyon**	Ovipozisyon	Postovipozisyon	Ergin ömrü		Bırakılan günlük yumurta sayısı***	Bırakılan toplam yumurta sayısı
				Dişi	Erkek		
Doğa koşulları-I	7.82±0.26a (7-9)****	28.0±3.22a (16-52)	1.3±0.58a (0-5)	36.60±3.54a (23-62)	-	5.78±0.46a (4.03-7.44)	157.7±19.97a (117-308)
Doğa koşulları-II	7.00±0.00b (7-7)	30.25±4.28a (16-57)	5.50±2.55a (0-32)	41.75±6.31a (23-95)	39.50±5.85 (24-84)	5.27±0.69a (1.79-9.06)	137.42±14.97a (68-245)

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

\*\* Ergin olduktan sonra dişi ve erkek 4-5 gün ayrı tutulmuş ve bu süre preovipozisyona dahil edilmiştir

\*\*\* Bırakılan günlük yumurta sayısı=Toplam yumurta sayısı/Ovipozisyon süresi

\*\*\*\* En az-En çok

Şekil 4'teki grafikler karşılaştırıldığında sıcaklığın azalmasıyla **A. nemoralis**'in bıraktığı yumurta sayısında azalma, sıcaklık artışıyla bırakılan yumurta sayısında artış olduğu görülmektedir. Nitekim ergin yaşının 11-12. günlerine denk gelen 30-31 Mayıs 2002 tarihlerinde gündüz sıcaklıkları yaklaşık 25-30°C iken, ergin yaşının 13-14. günlerine denk gelen 1-2 Haziran 2002 tarihlerinde yaklaşık 15-20°C'ye düşmüş ve bırakılan yumurta sayısında azalma görülmüştür. Ergin yaşının 34-42. günlerine rastlayan 22-30 Haziran tarihlerinde gündüz sıcaklıkları yaklaşık 30°C olmasına karşın avcının yumurtlama döneminin sonlarına gelindiği için bırakılan yumurta sayısında diğer zamanlara göre bir azalma görülmüştür.

Doğa koşulları-II denemesinde **A. nemoralis** dişilerinin günlük bıraktığı ortalama yumurta sayısının, yumurtlama süresi içerisindeki dağılımı Şekil 3'te görülmektedir. Avcı, ergin olduktan 7 gün sonra yumurta bırakmaya başlamış ve 9. güne gelindiğinde bıraktığı yumurta sayısı ortalama 11.8 adet ile tepe noktasına ulaşmıştır. Bu tarihten sonra **A. nemoralis**'in bıraktığı yumurta sayısında giderek azalma görülmüş, 64. günden sonra yumurta bırakmamıştır. Doğa koşulları-II denemesinin yapıldığı aylardaki sıcaklık ve orantılı nem değerleri Şekil 4'te verilmiştir. Doğa koşulları-II denemesinde avcının yumurtlama dönemine rastlayan temmuz sonu ve ağustos aylarındaki sıcaklıklarda, birinci denemenin yapıldığı mayıs sonu ve haziran aylarındaki kadar ekstrem değişimler görülmemiş olup, bu aylardaki sıcaklıklar daha yüksek olmuştur. Sıcaklıklardaki bu durumun, avcının bıraktığı ortalama yumurta sayısında birinci denemedeki (Şekil 2) gibi bir değişimin görülmemesine neden olduğu düşünülmektedir.

Bir kez çiftleştirilen **A. nemoralis** dişilerinin, iklim odasında **C. pyri** yumurtası ile beslendiğinde çiftleşme süresi  $6.66 \pm 0.63$  (4.0-9.45) dakika, doğa koşulları-I'de  $12.19 \pm 0.73$  (8.0-15.65) dakika, II.'de  $9.90 \pm 0.73$  (5.31-14.09) dakika olarak belirlenmiştir. Horton et al. (2000), İngiltere ve Kaliforniya'dan toplanan **A. nemoralis** bireyleri üzerinde yaptıkları çalışmada İngiltere popülasyonunda çiftleşme süresinin  $16.9 \pm 0.6$  dakika, Kalifornia popülasyonunda ise  $13.8 \pm 0.6$  dakika olduğunu bildirmektedir.

#### **Anthocoris nemoralis (F.)'in eşey oranı**

Farklı av ve farklı ortamlarda yetiştirilen **A. nemoralis**'in erginlerinde eşey oranı (Erkek /Dişi) Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. **Anthocoris nemoralis** (F.)'in farklı avlarda ve iklim odası ile doğa koşullarındaki eşey oranı

Av	Deneme ortamı	Ergin adedi		Eşey oranı
		Erkek	Dişi	Erkek / Dişi
<b>C. pyri</b> yumurtası	İklim odası	101	106	1/1.049
<b>E. kuehniella</b> yumurtası	İklim odası	276	275	1/0.996
<b>C. pyri</b> yumurtası	Doğa koşulları (I-II)	12	14	1/1.166

Çizelge 3'de görüldüğü gibi farklı avlarda ve farklı ortamlarda yetiştirilen avcının eşey oranı 1/1'e çok yakın olarak bulunmuştur. Campbell (1977), *Phorodon humuli* (Schrank) (Hom.: Aphididae)'de *A. nemoralis*'in eşey oranını 1/0.80 (n=5 dişi, 4 erkek), *A. nemorum*'un eşey oranını 1/1 (n=6 dişi, 6 erkek) olarak belirtmektedir.

Sonuç olarak laboratuvar ve doğa koşullarında yapılan bu çalışmadan elde edilen bulgular *A. nemoralis*'in kitle üretimi yapılarak armut bahçelerinde yapılacak salım uygulamalarının planlanmasında ve yürütülmesinde bazı bilgileri sağlayıcı niteliktedir. Gerek laboratuvarında gerekse doğa koşullarında yapılan tüm denemelerde *A. nemoralis*'in tükettiği av sayısı arttıkça bıraktığı yumurta sayısında da artış, ergin yaşı ilerledikçe tükettiği av sayısında azalma ile birlikte bırakılan yumurta sayısında da azalma olduğu görülmüştür. Çalışmada *A. nemoralis*'in üreme gücünün yapılan literatür araştırmasında bulunandan daha fazla olduğu saptanmıştır. Avcının çiftleştikten sonra preovipozisyon süresi *C. pyri* ile beslendiğinde 3-5 gün arasında değişirken *E. kuehniella* ile beslendiğinde, bu süre 13-174 gün arasında gerçekleşmiştir. *A. nemoralis*'in kitle üretiminde, yoğun talep olduğunda preovipozisyon süresinin uzun olması olumsuz olabilir. Avcının laboratuvarında kitle üretim konukçusu *E. kuehniella*'da preovipozisyon süresinin uzun olmasına neden olan faktörler üzerinde durulması ve bu sürenin kısaltılmasına yönelik araştırmaların yapılması gereklidir.

## Özet

Bu çalışma ile armut ağaçlarında zararlı psyllidlerin en önemli doğal düşmanlarından biri olan *Anthocoris nemoralis* (F.)'in üreme gücü araştırılmıştır.

Çalışma 25±1°C sıcaklık, %75±5 orantılı nem ve 16 saat gün uzunluğundaki laboratuvarında iki farklı avda ve doğa koşullarında iki farklı zamanda (mayıs 2002 ve temmuz 2002) yürütülmüş olup, avcının üreme gücünün belirlenmesinde *Cacopsylla pyri* (L.) ve *Ephestia kuehniella* Zell. yumurtaları av olarak kullanılmıştır.

Laboratuvarında *C. pyri* ve *E. kuehniella* yumurtalarıyla beslenen dişinin sırasıyla 46.4±5.48 - 65.53±9.05 gün süren ovipozisyon periyodu süresince bıraktığı toplam yumurta sayısı sırasıyla 259.20±43.45 - 296.46±60.49 adet olarak belirlenmiştir. Doğa koşullarında mayıs ayında başlanan denemede dişi 28.0±3.22 günlük ovipozisyon periyodu süresince 157.7±19.97 adet yumurta, temmuz ayında yapılan denemede ise dişi 30.25±4.28 günlük ovipozisyon süresince 137.42±14.97 adet yumurta bırakmıştır. *A. nemoralis*'in preovipozisyon süresinin *E. kuehniella*'da *C. pyri*'dekine göre çok daha uzun sürdüğü belirlenmiştir.

## Yararlanılan Kaynaklar

- Arbogast, R. T., 1984. Demography of the predaceous bug *Dufouriellus ater* (Hemiptera: Anthocoridae). *Environ. Entomol.*, **13**: 990-994.
- Anderson, N. H., 1962. Growth and fecundity of *Anthocoris* spp. reared on various prey (Heteroptera: Anthocoridae). *Ent. exp. appl.*, **5**: 40-52.

- Brunner, J. F. & E. C. Burts, 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. & N. Kılınçer, 1987. "Yumurta paraziti *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin Un güvesi (*Ephestia kuehniella* Zell.) (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtalarında üretimi ve konukçu-parazit ilişkileri, s. 13-16". Türkiye I. Entomoloji Kongresi Bildirileri, (13-16 Ekim, 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.
- Fauvel, G. & P. Atger, 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., M. Thiry & D. Cotton, 1984. Contribution a la mise au point d'un élevage permanent d'*Anthocoris nemoralis* (F.). **SROP/WPRS Bull.**, **7** (5): 176-183.
- Fauvel, G., R. Rieux, F. F. D'arcier & A. Lyoussoufi, 1994. Essai de lutte biologique contre *Cacopsylla pyri* (L.) en verger de poirier par un apport experimental d'*Anthocoris nemoralis* F. au stade oeuf: I-Methodologie. **SROP/WPRS Bull.**, **17** (2): 81-85.
- Hodgson, C. J. & T. M. Mustafa, 1984. Aspect of chemical and biological control of *Psylla pyricola* Förster in England. **SROP/WPRS Bull.**, **7** (5): 330-353.
- Horton, D. R., T. Hinojosa & T. M. Lewis, 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.
- Mori, P. & G. P. Sancassani, 1984. Essai de lutte integree contre le psylle du poirier (*Psylla pyri*) en Venitie. **SROP/WPRS Bull.**, **7** (5): 354-357.
- Önder, F., 1982. Türkiye Anthocoridae (Heteroptera) Faunası Üzerinde Taksonomik ve Faunistik Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 459, İzmir, 159 s.
- Önuçar, A., 1983. İzmir ve Çevresinde Bitkilerde Zararlı Psyllid (Homoptera: Psyllinae) 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, Ankara, 122 s.
- Parker, N. J. B., 1981. A method for mass rearing the aphid predator *Anthocoris nemorum*. **Ann. appl. Biol.**, **99**: 217-223.
- 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., G. Fauvel, F. F. D'arcier, G. Fournage & A. Lyoussoufi, 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.
- Samsøe-Petersen, L., F. Bigler, H. Bogenschutz, J. Brun, S. A. Hassan, N. L. Helyer, C. Kuhner, F. Mansour, E. Naton, P. A. Oomen, W. P. J. Overmeer, L. Polgar, W. Rieckmann & A. Staubli, 1989. Laboratory rearing techniques for 16 beneficial arthropod species and their prey/hosts. **Journal of Plant Diseases and Protection**, **96** (3): 289-316.

- Solomon, M. G. & D. Morgan, 1994. Timing pesticide applications in integrated pear psyllid management; the role of modelling. **SROP/WPRS Bull.**, **17** (2): 57-60.
- Unruh, T. R. & B. S. Higbee, 1994. Releases of laboratory reared predators of pear psylla demonstrate their importance in pest suppression. **SROP/WPRS Bull.**, **17** (2): 146-150.
- Winfield, A. L., M. Hancock, A. W. Jackson & R. P. Hommon, 1984. Pear sucker (*Psylla pyricola*) in Southeast England. **SROP/WPRS Bull.**, **7** (5): 45-54.