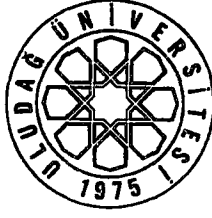


84854



T. C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BURSA İLİNDE ARMUTLARDA ZARAR YAPAN *CACOPSYLLA*
(HOMOPTERA:PSYLLIDAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE BİYOLOJİK VE
EKOLOJİK ARAŞTIRMALAR**

NİMET SEMA GENÇER

TC. YÜKSEK ÖĞRETİM BAKANLIĞI
DOKÜMANİZASYON MERKEZİ

DOKTORA TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

BURSA - 1999

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BURSA İLİNDE ARMUTLARDA ZARAR YAPAN *CACOPSYLLA*
(HOMOPTERA:PSYLLIDAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE BİYOLOJİK VE
EKOLOJİK ARAŞTIRMALAR

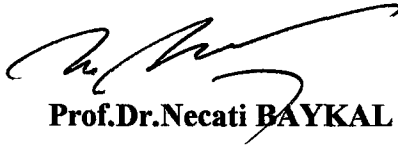
NİMET SEMA GENÇER

DOKTORA TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu tez 23 / 09 / 1999 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.



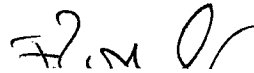
Prof. Dr. Bahattin KOVANCI
(Danışman)



Prof. Dr. Necati BAYKAL



Prof. Dr. Avni UĞUR



ÖZET

BURSA İLİNDE ARMUTLARDA ZARAR YAPAN *CACOPSYLLA* (HOMOPTERA: PSYLLIDAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE BİYOLOJİK VE EKOLOJİK ARAŞTIRMALAR

Bu çalışma 1995-1998 yılları arasında Bursa ilinde Armut psillidlerinin tespit edilmesi ve bunların morfolojisi, biyolojisi ve ekolojisinin araştırılması amacıyla yapılmıştır.

Araştırmalar hem doğal koşullarda, hem de $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\% 65 \pm 5$ orantılı nem ve 16A:8K fotoperiyot koşullarında gerçekleştirilmiştir. Psillidlerin biyolojilerinin izlenmesinde şifon dal kafes yöntemi kullanılmıştır.

Yapılan çalışmalar sonucunda Bursa ilinde Psyllidae (Hom.) familyasına ait iki psillid türü belirlenmiş olup, bunlar; *Cacopsylla pyri* (L.) ve *Cacopsylla pyricola* (Förster)'dir. Bunlardan *C. pyri*'nin armut bahçelerinde ana zararlı olduğu görülmüştür. *C. pyri* ve *C. pyricola* kışı ergin dönemde diyapoz halinde armut ağaçlarının dalları üzerinde bulunan çatlak ve yarıklarda geçirmektedir. İlk erginler Şubat sonu Mart başlarında görülmeğe başlamaktadır. Mart ayında günlük ortalama sıcaklığın ard arda iki gün 10°C 'nin üzerine çıktığı günlerde dişilerin sürgünlerde açılmamış tomurcukların diplerine yumurta bırakmağa başladığı görülmüştür. Doğal koşullarda kışlık form ve yazlık form *C. pyri* dişisi sırasıyla ve ortalama olarak 191 (150-225) ve 214 (150-300) adet yumurta bırakmaktadır. İlkbaharda yumurtaların açılma süresi ortalama 9.02 (7-10) gün, yazlık yumurtaların açılma süresi ise ortalama 5.6 (4-7) gündür. Laboratuvar koşullarında yazlık form *C. pyri* dişisinin yumurta sayısının ortalama 117.1 ± 32.481 (73-156) adet ve yumurtaların açılma süresinin ortalama 5.3 (3-7) gün olduğu belirlenmiştir. Kışlık form *C. pyri* dişilerinin bıraktıkları yumurtaların $\% 85.51$ 'inin sürgünlerdeki ilk dört tomurcuk dibinde, yazlık form *C. pyri* dişilerinin bıraktıkları yumurtaların $\% 80.53$ 'ünün sürgünde ilk beş yaprakta bulunduğu ve $\% 72.77$ 'sinin ise yaprağın üst yüzeyinde olduğu belirlenmiştir. Doğal koşullarda *C. pyri* nimflerinin toplam gelişme süresinin ortalama 34.8 (31-42) gün, laboratuvar koşullarında ise 23.4 (19-30) gün olduğu saptanmıştır. Kışlık form ve yazlık form *C. pyri*'nin cinsel oranı sırasıyla 1.06:1.00 ve 1.22:1.00'dir. 1996 ve 1997 yılında iki tür de 4 döl vermiştir.

Ayrıca *C. pyri* yumurta ve nimflerinin *Anthocoris nemoralis* (F.) tarafından avlandığı, en önemli nimf parazitoidinin ise *Trechmites psyllae* Rusckha olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Bursa, Armut psillidleri, *C. pyri*, *C. pyricola*, biyoloji, ekoloji

ABSTRACT

BIOLOGICAL AND ECOLOGICAL STUDIES ON THE *CACOPSYLLA* (HOMOPTERA: PSYLLIDAE) SPECIES HARMFULL ON PEARS IN BURSA PROVINCE

This study was carried out in order to determine pear psyllids and to investigate their morphology, biology and ecology in Bursa during 1995-1998.

Investigations have been done both in natural conditions and under laboratory conditions of $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ temperature, $65\pm 5\%$ relative humidity and 16 L : 8 D illumination. Net-cages method was used to follow biology and ecology of psyllids.

As the results of the study, two psyllid species were determined belonging to the family of Psyllidae (Hom.) that were; *Cacopsylla pyri* (L.) and *Cacopsylla pyricola* (Förster). *C. pyri* was the key pest of the pear orchards. *C. pyri* and *C. pyricola* overwintered at the adult stage in diapause between the crevices of the branches and stems on pear trees. First adults appeared at the end of February and beginning of March. Females began to lay eggs in grooves just beneath the buds in March when daily temperature was up to 10°C for two consecutive days. In natural conditions winter form and summer form *C. pyri* female oviposited at an average 191 (150-225) eggs and 214 (150-300) eggs, respectively. Eggs hatch at an average 9.02 (7-10) days in spring and 5.6 (4-7) days in summer. In laboratory conditions it was determined that average number of eggs layed per summer form *C. pyri* female was 117.1 ± 32.481 (73-156) eggs and eggs hatch at an average of 5.3 (3-7) days. In spring 85.51% of *C. pyri* eggs on shoot were beneath the first four buds, in summer 80.53 % of eggs on leaves were on the first five leaves and 72.77 % of these eggs were on the upper surface of leaves. In natural conditions average development duration of nymph stages was 34.8 (31-42) days and in laboratory conditions it was 23.4 (19-30) days. Sex-ratios of winter form and summer form *C. pyri* (female:male) were 1.06:1.00 and 1.22:1.00, respectively. Both species gave 4 generations a year in 1996 and 1997.

On the other hand it was determined that *Anthocoris nemoralis* (F.) hunted the eggs and nymphes of *C. pyri* and the most important nymph parasitoid was *Trechmites psyllae* Rusckha.

Key words: Bursa, pear psyllids, *C. pyri*, *C. pyricola*, biology, ecology

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	21
3.1. Materyal.....	21
3.2. Yöntem.....	25
3.2.1. Türlerin Yayılış Alanı	25
3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları	26
3.2.2.1. Morfolojik Çalışmalar	26
3.2.2.2. Biyolojik Çalışmalar	26
3.2.3. Doğal Koşullardaki Biyolojik Çalışmalar	27
3.2.4. Çiftleşme ve Yumurtlama Özellikleri	27
3.2.5. Cinsel Oran.....	28
3.2.6. Populasyon Değişimi ve Döl Sayısı	28
3.2.7. Kışı Geçirme Durumu ve Diyapoz.....	28
3.2.8. Konukçuları ve Konukçu Seçimi.....	29
3.2.9. Beslenme Durumu, Zarar Şekli ve Oranı	29
3.2.10. Doğal Düşmanları.....	30
3.2.11. Meteorolojik Kayıtlar	31
3.2.12. Teşhis.....	32

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI	33
4.1. <i>Cacopsylla pyri</i> ve <i>Cacopsylla pyricola</i>'nın Yayılış Alanı	33
4.2. <i>Cacopsylla pyri</i>'nin Morfolojisi	33
4.2.1. Ergin.....	33
4.2.2. Yumurta.....	37
4.2.3. Nimf.....	40
4.3. <i>Cacopsylla pyricola</i>'nın Morfolojisi	43
4.3.1. Ergin.....	43
4.3.2. Yumurta.....	46
4.3.3. Nimf.....	47
4.4. <i>Cacopsylla pyri</i>'nin Biyolojisi ve Ekolojisi	48
4.4.1. Kışlama Durumu.....	52
4.4.2. Kışlayan Erginlerin ilk Uçuşları ve Yumurtlama.....	52
4.4.3. Yazlık Erginlerin İlk Uçuşları ve Yumurtlama.....	53
4.4.4. Kışlık ve Yazlık Dişilerin Doğal Koşullarda Bıraktıkları Yumurta Sayıları	53
4.4.5. <i>Cacopsylla pyri</i> 'nin Laboratuvar Koşullarındaki Yumurta Verimi ve Yumurta Bırakma Süreleri.....	55
4.4.6. Yumurtaların Açılma Süreleri.....	57
4.4.7. Yumurta Bırakma Yeri Tercihi.....	59
4.4.8. <i>Cacopsylla pyri</i> Nimflerinin Gelişme Süreleri ve Davranışları.....	63
4.4.9. Doğadaki Ergin Populasyonlarında Cinsel Oran.....	68
4.4.10. Zarar Şekli.....	70
4.4.11. Konukçuları ve Konukçu Seçimi.....	70
4.4.12. Doğal Düşmanları.....	73
4.4.13. Doğal Düşmanların Korunması ile İlgili Mukavva Tuzakların Kullanımı.....	76
4.4.14. <i>Cacopsylla pyri</i> 'nin Döl Sayısı.....	76
4.5. <i>Cacopsylla pyricola</i>'nın Biyolojisi ve Ekolojisi	78
4.5.1. Kışlama Durumu.....	78
4.5.2. Kışlayan Erginlerin İlk Uçuşları ve Yumurtlaması.....	78

4.5.3. Nimflerin Çıkışı, Gelişme Süreleri ve Davranışları.....	78
4.5.4. Yazlık Form <i>Cacopsylla pyricola</i> 'da Ergin Çıkışı, Çiftleşme, Yumurtlama ve Ömür.....	79
4.5.5. <i>Cacopsylla pyricola</i> 'nın Cinsel Oranı.....	80
4.5.6. Doğal Düşmanları.....	80
4.5.7. <i>Cacopsylla pyricola</i> 'nın Döl Sayısı.....	80
5. TARTIŞMA.....	81
KAYNAKLAR.....	87
TEŞEKKÜR.....	98
ÖZGEÇMİŞ.....	99

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 3.1.	Laboratuvarda <i>Cacopsylla pyri</i> 'nin biyolojisinin incelenmesinde kullanılan klima dolabı.....	22
Şekil 3.2.	<i>Cacopsylla pyri</i> 'nin doğal koşullarda biyolojisinin izlendiği Türkiye Elektrik Üretim İletim Anonim Şirketi'ne ait armut bahçesinin görünüşü.....	23
Şekil 3.3.	Doğal koşullarda <i>Cacopsylla pyricola</i> 'nın biyolojisinin izlendiği Ziraat Meslek Lisesi meyve bahçesinin 1994 yılı parsel krokisi.....	24
Şekil 3.4.	Doğal koşullarda <i>Cacopsylla pyri</i> üzerindeki biyolojik çalışmaların yürütülmesinde kullanılan şifon dal kafesi.....	25
Şekil 3.5.	Laboratuvarda 25±1°C sıcaklık, %65±5 orantılı nem ve 16A: 8K saat fotoperiyot koşullarında <i>Cacopsylla pyri</i> 'nin biyolojisinin incelenmesinde kullanılan saydam plastik kutu.....	27
Şekil 3.6.	Sera koşullarında değişik armut çeşitlerinde <i>Cacopsylla pyri</i> 'nin beslenme davranışının izlendiği saksılara dikilmiş armut fidanları ve fidanlara takılan şifon dal kafesleri.....	30
Şekil 3.7.	Bursa'da doğal düşmanların saptanması ile ilgili yapılan çalışmada kullanılan mukavva tuzak.....	31
Şekil 4.1.	<i>Cacopsylla pyri</i> 'nin kışlık formunun dişisi (üstte) ve erkeği (altta) (x24).....	35
Şekil 4.2.	<i>Cacopsylla pyri</i> 'de başın üstten görünüşü.....	35
Şekil 4.3.	<i>Cacopsylla pyri</i> 'de sağ antenin görünüşü.....	36
Şekil 4.4.	<i>Cacopsylla pyri</i> 'ye ait 3. çift bacağıın görünüşü.....	36
Şekil 4.5.	<i>Cacopsylla pyri</i> 'nin ön kanadının görünüşü.....	38
Şekil 4.6.	<i>Cacopsylla pyri</i> erkek genital organının yandan görünüşü.....	38
Şekil 4.7.	<i>Cacopsylla pyri</i> 'de dişi genital organının yandan görünüşü.....	39
Şekil 4.8.	Armut dalında toplu halde oluğa bırakılan <i>Cacopsylla pyri</i> yumurtalarında kırmızı lekelerin görünüşü (x64).....	39
Şekil 4.9.	<i>Cacopsylla pyri</i> 'nin çeşitli nimf dönemleri (x19).....	41

Şekil 4.10.	<i>Cacopsylla pyri</i> 'nin beşinci dönem nimfi (x17).....	42
Şekil 4.11.	<i>Cacopsylla pyri</i> 5. dönem nimfinin ventral'den görünüşü.....	42
Şekil 4.12.	<i>Cacopsylla pyricola</i> 'nın yazlık formunun dişisi (üstte) ve erkeği (altta) (x746).....	44
Şekil 4.13.	<i>Cacopsylla pyricola</i> 'da başın üstten görünüşü.....	44
Şekil 4.14.	<i>Cacopsylla pyricola</i> erkek genital organın yandan görünüşü.....	45
Şekil 4.15.	<i>Cacopsylla pyricola</i> 'da dişi genital organın yandan görünüşü.....	46
Şekil 4.16.	<i>Cacopsylla pyricola</i> yumurtalarının görünüşü.....	47
Şekil 4.17.	Bursa'da 1996 ve 1997 yıllarına ait pentat sıcaklık ortalamaları.....	49
Şekil 4.18.	Bursa'da 1996 ve 1997 yıllarına ait pentat orantılı nem ortalamaları.....	50
Şekil 4.19.	Bursa'da 1996 ve 1997 yıllarına ait pentat toplam yağış miktarı.....	51
Şekil 4.20.	<i>Cacopsylla pyri</i> 'nin yaprak üzerine bıraktığı yumurtaları (x22).....	54
Şekil 4.21.	<i>Cacopsylla pyri</i> 'nin tomurcuğun hemen altındaki oluğa bıraktığı yumurtalar (x62).....	54
Şekil 4.22.	Armut dalında uç tomurcuğun altındaki oluğa bırakılan <i>Cacopsylla pyri</i> yumurtaları (x8).....	64
Şekil 4.23.	Armut dalında alttaki tomurcuğa bırakılan <i>Cacopsylla pyri</i> 'ye ait yumurtalar (x20).....	64
Şekil 4.24.	<i>Cacopsylla pyri</i> 'nin birinci dönem nimfinin yeni gelişmekte olan yaprakların sapları arasında beslenişi (x170).....	65
Şekil 4.25.	<i>Cacopsylla pyri</i> 'nin 5. dönem nimfinin yaprağın ortadamarından beslenişi (x23).....	65
Şekil 4.26.	<i>Cacopsylla pyri</i> 'nin 5.dönem nimflerinin yaprak saplarının gövdeye bağlandığı kısımda beslenişi.....	66
Şekil 4.27.	Meyve üzerinde <i>Cacopsylla pyri</i> nimfinin beslenme sonucunda meyvede meydana getirdiği siyah lekeler.....	71
Şekil 4.28.	<i>Cacopsylla pyri</i> nimflerinin sokup emmesi sonucu zarar görmüş meyve (solda) ve sağlıklı meyve (sağda).....	71
Şekil 4.29.	<i>Cacopsylla pyri</i> 'nin yaprakta ve meyvede meydana getirdiği zarar..	72

Şekil 4.30. Armut psillidi'nin en etkili doğal düşmanı <i>Anthocoris nemoralis</i> 'in ergini (x24).....	74
Şekil 4. 31. <i>Cacopsylla pyri</i> 'nin doğal düşmanı olan Thomisidae familyasına ait bir örümcek türü (x10).....	75
Şekil 4.32. <i>Trechnites psyllae</i> Ruschka ergini.....	75
Şekil 4.33. <i>Cacopsylla pyri</i> 'nin 1996-1997 yılındaki gelişme dönemlerinin ve döl sayısının yıl içindeki dağılışı.....	77



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No:

Çizelge 4.1.	Laboratuvarda 25±1°C sıcaklık, %65±5 orantılı nem ve 16A:8K fotoperiyot koşullarında <i>Cacopsylla pyri</i> dişilerinin bıraktıkları günlük, toplam ve ortalama yumurta sayıları.....	56
Çizelge 4.2.	Bursa'da 5.06.1997 tarihinde laboratuvar koşullarında denemeye alınan <i>Cacopsylla pyri</i> erginlerinin ömrü ile dişinin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri.....	57
Çizelge 4.3.	Armutköy'de TEAŞ'a ait armut bahçesinde <i>Cacopsylla pyri</i> dişilerinin 31.05.1996 tarihinde bıraktığı yumurtaların açılma süreleri ve açılma oranı.....	58
Çizelge 4.4.	Armutköy'de TEAŞ'a ait armut bahçesinde <i>Cacopsylla pyri</i> dişilerinin 21.03.1997 tarihinde bıraktığı yumurtaların açılma süreleri ve açılma oranı.....	58
Çizelge 4.5.	Bursa'da Laboratuvar koşullarında <i>Cacopsylla pyri</i> dişilerinin 25.03.1997 tarihinde bıraktıkları yumurtaların açılma süreleri ve açılma oranı.....	59
Çizelge 4.6.	Bursa'da 25.03.1997 tarihinde armut bahçesinden laboratuvara getirilen sürgünlerdeki <i>Cacopsylla pyri</i> yumurta sayıları ve dağılımı.....	60
Çizelge 4.7.	Bursa'da 28.06.1997 tarihinde armut bahçesinden laboratuvara getirilen sürgünlerdeki <i>Cacopsylla pyri</i> yumurta sayıları	61
Çizelge 4.8.	Bursa'da 28.06.1997 tarihinde armut bahçesinden laboratuvara getirilen sürgünlerdeki yapraklarda bulunan <i>Cacopsylla pyri</i> yumurtalarının dağılımı.....	62
Çizelge 4.9.	Bursa Armutköy'de 13.04.1996 tarihinde doğal koşullarda şifon dal kafesine alınan nimflerin gelişme süreleri.....	67

- Çizelge 4.10. Laboratuvar'da $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık % 65 ± 5 orantılı nem ve 16A:8K fotoperiyot koşullarda 14.04.1996 tarihinde kültüre alınan nimflerin gelişme süreleri..... 68
- Çizelge 4.11. Bursa'da 1996 yılında *Cacopsylla pyri* kışlık erginlerinin çeşitli tarihlerdeki cinsel oranı ile dişi ve erkeklerin populasyon içindeki payları..... 69
- Çizelge 4.12. Bursa'da 1997 yılında *Cacopsylla pyri*'nin yazlık erginlerinin çeşitli tarihlerdeki cinsel oranı ile dişi ve erkeklerin populasyon içindeki payları..... 69
- Çizelge 4.13. Beş çeşit armut fidanında yetiştirilen *Cacopsylla pyri* nimflerinin ölüm yüzdeleri..... 73
- Çizelge 4.14. Bursa'da 20.12.1997 tarihinde armut bahçesine takılan oluklu mukavva tuzaklardan elde edilen zararlı ve yararlı türlerin listesi..... 76
- Çizelge 4.15. Bursa'da Ziraat Meslek Lisesi armut bahçesinde 22.04.1996 tarihinde yumurtadan çıkan *Cacopsylla pyricola*'ya ait nimf gelişme dönemlerinin süreleri..... 79

1. GİRİŞ

Yunanlı yazar Homer “Odisa” adlı eserinde armudun Alcineus bahçelerinde yetişmekte olduğunu bildirmektedir. Buna göre Milattan bin yıl önce armudun Yunanistan’da yetiştirildiği anlaşılmaktadır. Bundan 600 yıl sonra Theophrastus’un (M.Ö.372-287) armut yetiştiriciliği üzerinde vermiş olduğu bilgiler bugünkü bilgilerimize çok yakındır. Bu bilgilerden armudun Anadolu’da çok eskiden beri yetiştirildiği anlaşılmaktadır. (Özbek, 1978).

Armut bugün dünya üzerinde elma yetiştiriciliğinin yayıldığı hemen her yerde bulunmaktadır. Ancak armut yetiştiriciliğinin elmaya göre geri kalışının sebebi, bu meyvenin depolanması ve naklinin daha zor olması ve daha az tüketilmesidir. Ancak son yıllarda depolama tekniğinde meydana gelen gelişmeler tüketim süresini uzatmak suretiyle insan başına tüketimde de bir artışa neden olmuş ve bunun sonucu olarak da üretimde yüzde yüze yakın bir artış meydana gelmiştir. (Özbek, 1978).

Armut meyvesi taze, sofralık, konservelik ve kurutmalık olarak değerlendirilen ekonomik öneme sahip bir meyve olup, 15-20 yaşa sahip bir armut ağacından 100-150 kg ürün alınır. Dünya armut üretiminin en büyük bölümü Avrupa’da gerçekleştirilir. Avrupa’da en önemli armut üreten ülkeler sırası ile, İtalya, Fransa, İspanya, Almanya, Türkiye ve Avusturya’dır (Özbek, 1978).

Türkiye’de yumuşak çekirdekli meyveler içinde armut, ağaç sayısı ve meyve üretimi bakımından elma’dan sonra gelmektedir. Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE)’nin 1994 rakamlarına göre ağaç sayısı 14.190.000 adet, elde edilen ürün miktarı 410.000 ton olup Türkiye’de üretimi yapılan meyve türleri arasında 4. sırayı almaktadır (Anonim, 1995).

Bursa ilinde yumuşak çekirdekli meyveler içinde armut 2. sırada yer almaktadır. Ağaç sayısı 1997 yılında 1.186.682 adet, elde edilen ürün miktarı 56.116 tondur (Anonim, 1998).

Türkiye’de armut yetiştiriciliği 1988 yılına kadar sürekli bir gelişme göstermiş, daha sonra günümüze kadar hemen hemen aynı kalmıştır. Bunu etkileyen birçok neden vardır.

Armut yetiştiriciliğinin en önemli sorunları arasında armut ağaçlarının ana zararlısı durumuna gelmiş olan Armut psillidleri bulunmaktadır. Zararının bu kadar problem olmasının birinci nedeni, armut bahçelerinde yoğun ilaç kullanımı sonucunda zararlıların organik fosforlu ilaçlar ve diğer insektisitlere karşı dayanıklılık kazanması, ikinci nedeni özellikle yoğun ilaçlama yapılan bahçelerde ve çevresinde zararlıyı baskı altında tutacak predatör ve parazitoidlerinin azalması, üçüncü nedeni ise gelişmelerine uygun iklim koşullarının bu zararlıların yayılmasına yardımcı olmasıdır.

Ülkemizde armut bahçelerinde yanlış, gereksiz ve aşırı dozda ilaç kullanımı nedeniyle armutlarda psillid türlerinin zararı 1980’li yılların başından itibaren sorun olmaya başlamıştır. Lodos (1982), ülkemizde bu zararlıların biyolojilerinin iyi bilinmediğini bildirmektedir. Nitekim, Türkiye’de bu konu üzerinde yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır.

Önuçar (1983), İzmir ve çevresinde psillid türlerinin tanımları, konukçuları ve taksonomileri üzerinde araştırma yapmış, Yıldırım (1993), Konya yöresinde armut ağaçlarında zararlı psillid türlerinin tespiti, zarar şekli ve kısa biyolojisi üzerinde çalışmış, Er (1996), Ankara ilinde armut ağaçlarında zararlı *Cacopsylla pyri* (L.) ile doğal düşmanlarının yoğunluklarının saptanması üzerinde araştırmalar yapmıştır.

Son yıllarda ülkemizde başlatılan meyve bahçelerinde entegre zararlı yönetimi çalışmalarında kullanılacak temel bilgilere ihtiyaç vardır. Armut zararlıları ile mücadeleyi daha bilinçli yapabilmek için başta ana zararlılar olmak üzere armut agroekosistemindeki tüm zararlılar ve yararlılar üzerindeki biyolojik ve ekolojik bilgilerin tamamlanması zorunludur. İşte, bu amaca yönelik olarak Bursa’da armudun ana zararlıları arasında yer alan Armut psillidleri *Cacopsylla pyricola* (Förster)’nın ve *C. pyri*’nin biyolojisi ve ekolojisi ile ilgili çalışmaların yapılması planlanmış ve bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Armutlarda önemli ölçüde zarar yapan Türkçe armut psillidleri veya yaprak pireleri olarak adlandırılan, *C. pyri* ve *C. pyricola*'nın morfolojisi ve ekolojisi ile ilgili literatür incelenmiş ve bu çalışma ile ilgili olanlar aşağıda kısaca verilmiştir.

Overmeer (1963), Hollanda'da armutlarda zararlı 3 psillid türünün belirlendiğini, *C. pyri* ve *C. pyricola*'nın Hollanda'nın kuzeyinde yaygın olduğunu, *Cacopsylla pyrisuga* (Förster)'nin Amsterdam'da bir armut bahçesinde görüldüğünü, *C. pyri* ve *C. pyricola*'nın yılda 3-4 döl verdiğini, üç türün de kışı ergin dönemde geçirdiğini, Anthocoridae ve Coccinellidae familyalarına bağlı avcı türlerin ilaçlanmayan bahçelerde zararlıyı baskı altında tutmada önemli rol oynadıklarını belirtmektedir.

Hibino ve ark. (1971), mycoplasma benzeri organizmaların neden olduğu Armut göçüren (pear decline) hastalığı ile ilgili çalışmalar yaptıklarını, bu hastalıkla bulaşık armut bahçelerinden topladıkları *C. pyricola* türlerinin %90'nının ön midesinde mycoplasma benzeri organizmalar bulunduğunu bununla beraber %20'sinin salgı bezlerinde de aynı organizmaların bulunduğunu kaydetmektedirler.

Frankenhuyzen ve Freriks (1972), Hollanda'nın Thorn bölgesinde *C. pyri* ile ilgili yaptıkları çalışmada, dişilerin Şubat ayında yumurta bırakmağa başladıklarını, iklim koşullarına bağlı olarak, Aralık ayı sonuna kadar nimflerin gelişmelerinin devam ettiğini ve 1967 yılında 31 Ocak'ta 7°C veya üzerindeki sıcaklıkta ilk yumurtaların görüldüğünü bildirmektedirler.

Önder (1982), *Anthocoris nemoralis* (Fabricius)'in yurdumuzun her tarafında en bol ve yaygın olarak bulunan Anthocoridae türü olduğunu ve özellikle yumuşak çekirdekli meyva ağaçlarında zarar yapan Psyllidae familyası türleriyle mücadelede başarıyla kullanılabilir olan bu önemli predatör tür üzerinde durulması gerektiğini belirtmektedir.

Westigard ve Moffitt (1984), Güney Oregon'da bulunan armut bahçelerinde Elmaiçkurdu *Cydia pomonella* (L.)'ya karşı yapılan kimyasal mücadelenin yerini

feromon tuzaklar kullanılarak yapılan çiftleşmeyi önleme tekniğinin almasının özellikle *Deraecoris brevis piceatus* Knight ve *Chrysoperla carnea* (Stephens) gibi predatörlerin sayısını arttırdığını ve böylece psillidin doğal mücadelesinin sağlandığını kaydetmektedirler.

Blom ve ark.(1985), Hollanda'da 13 armut bahçesinde *C. pyri*, *C. pyricola* ve bu türlerin predatörleriyle ilgili gözlemler yaptıklarını, selektif olmayan ilaçlarla devamlı ilaçlanan bahçelerde çok sayıda psillid bulunduğunu, buna karşılık yılda 4 defadan fazla ilaçlanmayan bahçelerde az sayıda psillid ve çok sayıda *Coccinella septempunctata* L., *Adalia bipunctata* (L.), *A. nemoralis* ve örümcek bulunduğunu bildirmektedirler.

Burts (1985), Armut psillidi, *C. pyricola*'nın Amerika Birleşik Devletleri'nde ve Kanada'da armutların en önemli zararlısı olduğunu ve Kaliforniya, Oregon ve Washington'da bulunan armut psillidi popülasyonlarının birçok pestisite dayanıklılık kazandığını açıklamaktadır.

Fye (1985), Washington'da 1982-1983 yıllarında armut bahçelerinde *C. pyricola*'nın predatörlerinin korunması için oluklu mukavva tuzaklar kullanıldığını ve bunların içinde kışlayan en önemli predatörlerin *Deraecoris brevis* (Uhler), *Hemerobius ovalis* Carpenter ve örümcekler olduğunu belirtmektedir.

Nguyen(1985), Fransa'da *C. pyri* ile yaptığı çalışmada yazlık ve kışlık formları incelediğini, yazlık formun arazide Temmuz-Ağustos aylarında, kışlık formun Ekim'den sonra görüldüğünü ve yazlık formların cinsel olgunluğa 3-6 günde, kışlık formların ise birkaç ay içinde ulaştığını bildirmektedir.

Burckhardt ve Hodkinson (1986), Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika'da psillid türlerinin armutta zararlı en önemli türler arasında olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar Batı Paleartik Bölgede armutla beslenen psillid türlerinin taksonomisini incelemişler, ergin ve nimflerin teşhis anahtarlarını vermişlerdir. Ayrıca *Cacopsylla* cinsine ait 7 türün bulunduğunu, bunların ise; *C. pyrisuga*, *C. pyri* (yazlık form, *pyrarboris*, kışlık form, *pyri*), *C. pyricola* (yazlık form *pyricola*, kışlık form *simulans*), *Cacopsylla bidens* (Sulc) (yazlık form *vasilevi*, kışlık form *bidens*), *Cacopsylla notata*

(Flor), *Cacopsylla permixta* (Förster) ve *Cacopsylla fera* (Baeva) olduğunu kaydetmektedirler.

Butt ve Stuart (1986), Armut psillidi *C. pyricola*'nın kışlık formunun yumurtalarını tomurcuk diplerine ve armut yaprağına bıraktığını, yazlık formlarının ise yaprakları tercih ettiğini ve tomurcuk diplerine yumurtlamadığını belirtmektedirler.

Davoodi (1986), İran (Tahran)'da *C. pyricola* üzerinde yaptığı çalışmalarda, armut psillidinin yılda 5 döl verdiğini, 1. dölün 75 günde, diğer 3 dölün herbirinin 35-40 günde, son dölün 6 ayda tamamlandığını, Haziran-Temmuz ve Ağustos-Eylül aylarında uçuşların en üst seviyeye ulaştığını, populasyonun %48'inin erkek olduğunu, erginlerin dalların kabuk altlarında ve çatlakları arasında kışladığını bildirmektedir.

Herard (1986), Fransa'da 3 armut bahçesinde *C. pyri* ile ilgili olarak 2 parazitoid, 14 predatör tespit ettiğini, bütün bu türlerin polifag olduğunu, parazitoidlerden *Pirionomitus mitratus* (Dalman) (Hym., Encyrtidae) ve *Trechnites psyllae* (Ruschka) (Hym., Encyrtidae)'nin, predatörlerden *A. nemoralis*'in *C. pyri* ile yakın ilişkide olduğunu, armut bahçesi içinde ve çevresinde bulunan alıç (*Crataegus*) ve ısırğan otu (*Urtica dioica* L.) gibi bitkilerde *C. pyri*'nin doğal düşmanlarının toplandığını açıklamaktadır.

Butt ve ark. (1988) serada yaptıkları çalışmalarda Armut psillidi *C. pyricola*'nın "Bartlett", "Seckel" ve "Monterrey" armut çeşitlerinde beslendiklerini, "NY 10352", "NY10355" ve "Bradford" çeşitlerinde ise çok az beslenip bu çeşitleri terkettiklerini veya biraz beslendikten sonra öldüklerini kaydetmektedirler.

Gambaro (1988), İtalya'da ilaçlanmayan armut bahçesinde *A. nemoralis*'in yumurta dağılımını ve biyolojisini araştırdığını, *A. nemoralis*'in yumurtalarını Mart, Nisan aylarında sürgünlere ve ince dallara *C. pyri* yoğunluğuna bağlı olarak bıraktıklarını, ergin dönemde armut bahçelerinde kışladığını ve *A. nemoralis*'in *C. pyri* için en uygun biyolojik mücadele etmeni olduğunu belirtmektedir.

Lyoussoufi ve ark. (1988), *C. pyri*'nin populasyon dinamiği ile ilgili çalışmalarda yumurta sayımının önemli olduğunu belirtmektedirler. Fransa'nın Aşağı Rhône Vadisinde

kış ve bahar aylarında *C. pyri*'nin dişi örneklerini her hafta laboratuvara getirdiklerini ve disseksiyon yapmak suretiyle bunların olgun yumurtalarını saydıklarını, kış ve bahar popülasyonlarının oldukça yüksek yumurta bırakma potansiyeline sahip olduğunu (2527 yumurta/100 dişi) ve bu nedenle erken mücadelenin önemini vurgulamaktadırlar.

Ullman ve Mclean (1988a), *C. pyricola*'nın armutların en önemli zararlısı olduğunu, armut göçüren hastalığına neden olan mycoplasma benzeri organizmaları naklettiğini, bu zararlının çoğunlukla floemden beslendiğini, kışlık form armut psillidinin kışı ergin dönemde diyapoz halinde geçirdiğini ve monofag beslenme davranışı gösteren bir zararlı olduğunu belirtmektedirler.

Ullman ve Mclean (1988b), Yazlık form Armut psillidi *C. pyricola*'nın ergin ve nimflerinin yaprağın bütün hücrelerinden beslendiklerini fakat ksilem ve floemi daha çok tercih ettiklerini kaydetmektedirler.

Butt ve ark. (1989), Armut psillidi *C. pyricola*'nın 1. dönem nimflerini Bartlett (duyarlı), NY 10352 (orta dayanıklı) ve Bradford (dayanıklı) armut çeşitlerine bulaştırarak gözlemler yaptıklarını, Bartlett üzerinde nimflerin beslendiklerini ve kısa sürede geliştiklerini, Bradford üzerinde çok az beslendiklerini, yavaş geliştiklerini ve 5. nimf dönemine ulaşamadıklarını, "NY 10352" de birkaç nimfin ergin döneme geçtiklerini ve gelişmenin uzun zamanda gerçekleştiğini bildirmektedirler.

Franco (1989), İspanya'nın Lerida bölgesinde *C. pyri*'nin biyolojisi, predatörleri ve mücadelesi ile ilgili araştırma yaptığını, bu türün yılda 6 döl verdiğini ve en önemli predatör olarak *Anthocoris* sp.'yi saptadığını açıklamaktadır.

Nicoli ve ark. (1989), İtalya'da 3 ayrı bahçede çeşitli kimyasal ilaçlar kullanarak *C. pyri* ve *A. nemoralis* arasındaki ilişkiyi incelediklerini, Diflubenzuron ve *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* ile ilaçladıkları birinci bahçede *A. nemoralis*'in *C. pyri*'yi baskı altına aldığını, Azinphos methyl ile ilaçlanan ikinci bahçede normal bir etki görüldüğünü, geniş spektrumlu insektisitlerle ilaçlanan bahçede aşırı zehirlilikten dolayı av ile avcı arasında ilişki kurulmadığını belirtmektedirler. Araştırmacılar, *C. pyri*'nin neden olduğu tatlımsı maddenin de bahçeye zarar verdiğini ve geniş spektrumlu ilaçlar

kullanılmadığında *A. nemoralis*'in biyolojik mücadele için etkili bir predatör olduğunu kaydetmektedirler.

Solomon ve ark. (1989), İngiltere'nin Kent bölgesinde *A. nemoralis*'in *C.pyricola* populasyonunu baskı altına aldığını, çok az sayıda *A. nemoralis* türünün armut ağaçları üzerinde kışladığını, tomurcuklar patlayınca sentetik piretroitlerin uygulandığını ve böylece predatörler koloni oluşturmadan önce psillid sayısının azaltıldığını açıklamaktadırlar. Yazarlar, geniş spektrumlu pestisitlerin geç dönemde uygulandığında ise predatörlere zararlı olduğunu, çiçeklenme sonrası uygulanan amitrazın psillidi öldürdüğünü, buna karşılık Anthocoridae familyasına ait predatörlere zarar vermediğini, Diflubenzuronun psillid türlerini etkilediğini ve Anthocoridae türlerinin populasyon yoğunluğunda azalma meydana geldiğini, armut ağaçlarında kimyasal mücadele uygulanmasında *A. nemoralis*'in korunmasına dikkat edilmesi gerektiğini ve bunun armutta yapılacak entegre mücadelenin temelini oluşturduğunu belirtmektedirler.

Stuart ve ark. (1989), Armut psillidi *C. pyricola*'nın kışlık formu ile laboratuvarında 25°C sıcaklık ve 16A:8K fotoperiyot koşullarında bitki fenolojisinin yumurtlama tercihi üzerine olan etkisini araştırdıklarını ve armut psillidinin tomurcukları patlayan ve yapraklanmağa başlayan sürgünlere daha çok yumurta bırakma eğilimi gösterdiğini bildirmektedirler.

Armand ve ark. (1990), Fransa'nın güneydoğusunda ilaçlaması yapılan armut bahçesinde armut psillidi *C. pyri* populasyonu ve parazitoidleri ile ilgili araştırmalar yaptıklarını, 1. dölde, psillidin 4. ve 5. nimf döneminde *Trechmites psyllae* (Ruschka) (Hym., Encyrtidae)'nin tek primer parazitoid olarak bulunduğunu, *Syrphophagus mamitus* (Walker) (Hym., Encyrtidae)'un başlıca hyperparazitoid olduğunu, *C. pyrisuga*'nın *S. mamitus*'un çoğalmasında rol oynadığını ve *C. pyrisuga*'nın *C. pyri*'nin 1. ve 2. dölünün arasına denk geldiğini belirtmektedirler. Araştırmacılar, *S. mamitus*'un *C. pyri*'nin 5. dölünde sonbaharda çoğaldığını ve primer parazitoidlerin zararlı populasyonunun erken mücadelesinde etkili olabileceğini vurgulamaktadırlar.

Baan ve ark. (1990), Amerika'nın kuzeybatısında *C. pyricola*'ya karşı kışlık form erginlerin yumurta bırakmağa başladığı bahar başlangıcında 10 yıldan beri sentetik

piretroitlerin uygulandığı, 1987'de Armut psillidinin mücadelesinde başarısızlıkların görüldüğünü ve dayanıklılığın arttığını kaydetmektedirler.

Bell ve Stuart (1990), Kuzey Amerika ve Avrupa'da armutların en önemli zararlılarından birinin Armut psillidi olduğunu ve armudun bütün ırklarının bu zararlıya duyarlı olduğunu kaydetmektedirler. Yazarlar armut psillidinde insektisitlere dayanıklılığın çabuk geliştiğini ve bu nedenle konukçu bitki dayanıklılığının önem kazandığını, bunun sonucunda da üretim masraflarının düştüğünü açıklamaktadırlar. Araştırmacılar, Doğu Asya armut çeşitlerinde *Pyrus betulifolia* Bunge, *Pyrus calleryana* Decne, *Pyrus faurieri* Schneid., *Pyrus ussuriensis* Maxim. ve *Pyrus bretschneideri* Retud. ve *Pyrus ussuriensis* x *P.communis* hibridlerinde Armut psillidine dayanıklılığının belirlendiğini bildirmektedirler. Ayrıca, 'Spina Carpi' çeşidinin oldukça dayanıklı olduğunu ancak bu çeşidin meyve kalitesinin iyi olmadığını açıklamaktadırlar. Diğer yandan dayanıklılığın, yumurta bırakmak için dayanıklı çeşitlerden kaçınma, gelişmede yavaşlama veya dayanıklı çeşitlerle beslenen nimflerin ölmesi şeklinde görüldüğünü belirtmektedirler.

Horton (1990a), *C. pyricola*'nın Kuzey Amerika ve Avrupa'nın en önemli armut zararlısı olduğunu, türün iki ayrı formunun bulunduğunu, büyük ve koyu renkli olanın kışlık form, küçük açık renkli olanın ise yazlık form olduğunu, baharın başlangıcında konukçu bitkide tomurcuklar patlamadan önce yumurtlama davranışının başladığını, yumurtalarını meyve gözlerinin ve açılmamış tomurcuk diplerine bıraktıklarını, tomurcuklar geliştiğinde yumurtlamanın yeşil aksama yayıldığını, kışlık formun uyku durumundaki armut sürgününün uç kısmına çok sayıda yumurta bıraktığını ve yumurtaların konukçu bitki dokularına kısa bir sapla (pedicel) tutturduğunu kaydetmektedir.

Horton (1990b), meyve fidanlarında dal kafesi yöntemiyle *C. pyricola* yumurtalarının dağılımı ve canlılığı ile ilgili çalışma yaptığını, yumurtaların çoğunun genç yapraklara ve ortadamar etrafına bırakıldığını, ortadamarın dişilerin yumurtlaması için mekanik uyarı sağladığını, ortadamar boyunca bırakılan yumurtalarda canlılık oranının ortadamardan uzağa bırakılan yumurtalara göre yüksek olduğunu ve bitkinin susuz kalmasının yumurtalarda canlılık oranını düşürdüğünü bildirmektedir. Araştırmacı armut

psillidinin (*C. pyricola*) yumurtalarının çoğunu genç yaprakların ortadamarları boyunca bıraktığını, ortadamardan uzaklaştıkça yumurta yoğunluğunun azaldığını, ortadamarın dişilerin yumurtlaması için pozitif mekanik bir uyarıcı görevi gördüğünü, ortadamar boyunca bırakılan yumurtaların canlılık oranının yaprağın diğer kısımlarına bırakılanlara göre daha yüksek olduğunu vurgulamaktadır.

Horton ve Krysan (1990), Yazlık form armut psillidi *C. pyricola*'nın erginleri ile konukçu ve konukçu olmayan bitki türlerinde beslenme ve preovipozisyon davranışını incelediklerini, beslenme davranışının duyarlı armut çeşidi 'Bartlett' (*Pyrus communis* L.) te, duyarlı olmayan armut çeşidi *P. calleryana*'da ve elma'da aynı olduğunu, ayva'da ise azaldığını, armut yapraklarının alt yüzeyinde üst yüzeyine göre daha çok beslendiklerini vurgulamaktadırlar.

Krysan (1990a), Kışlık form *C. pyricola*'nın çiftleşme davranışını laboratuvar koşullarında incelediğini, genellikle her çiftleşmede dişiyeye bir spermatophore aktarıldığını, çiftleşme yerinin büyüklüğü, bitkideki yaprak sayısı gibi faktörlerin çiftleşme sayısını etkilediğini, en yüksek çiftleşme sayısının 24 saatte 9.18 olduğunu ve 16A:8K fotoperiyot koşullarında bulunan kışlık form erkeklerin 12A:12K ve 10A:14K fotoperiyot koşullarında bulunanlara göre daha çok çiftleştiğini belirtmektedir.

Krysan (1990b), Jüvenil hormon analoglarının veya benzerlerinin böceklerde diyapozu kırabildiğini ve çevreleriyle olan ilişkilerini bozduğunu ve bu özelliklerin böceklerle mücadelede kullanılabileceğini bildirmektedir. Yazar, karbamatlı bileşik olan fenoxycarb (juvenil hormon benzeri)'nin *C. pyricola*'da ergin diyapozunu kırdığını, gelişme ve çiftleşmenin meydana geldiğini ve gerek laboratuvar ve gerekse doğal koşullarda aynı sonucun alındığını açıklamaktadır.

Krysan ve Higbee (1990), *C. pyricola*'nın ergin dönemde kışladığını, sonbaharda dişilerin olgunlaşmamış ovaryumlara sahip olduğunu ve çok azının çiftleşebildiğini, kışın sonlarına doğru sıcak günlerde ovaryumların olgunlaştığını ve çoğunun çiftleşme olanağına kavuştuğunu, dişi başına spermatophore sayısının 5.3-16.5 arasında değiştiğini belirtmektedirler. Araştırmacılar kışlık formdaki erkek bireylerin vesicula seminalis'lerinde sperm olduğunu tespit etmişler, kısa fotoperiyodun (10A:14K) erkek ve dişilerin

çiftleşmesini çok yavaşlattığını, erkek bireylere uzun fotoperiyod (16A:8K) koşullarının uygulanması durumunda ise çiftleşmenin 10 gün gibi bir sürede başladığını bildirmektedirler

Pree ve ark. (1990), Ontario'da *C. pyricola*'nın ilk olarak 1894'de görüldüğünü ve 1900 yılından beri bu zararlıya karşı çeşitli insektisitlerin kullanıldığını belirtmektedirler. Araştırmacılar Ontario'da armut psillidi ile mücadelede sentetik piretroitlerin (permethrin ve fenvalerate) 1980'de kullanılmaya başlandığını, Niagara bölgesinde zararlının yılda 3-4 döl verdiğini, sürgün ucunda 15 nimf görüldüğünde mücadeleye başlandığını, piretroid kullanımının Haziran-Temmuz aylarında artış gösterdiğini, 1987-1988 yıllarında dayanıklılık görüldüğünü ve en çok dayanıklılığın fenvalerate'a karşı olduğunu vurgulamaktadırlar.

Rieux ve Faivre D'Arcier, (1990), Fransa'nın Avignon bölgesinde armut bahçesinden yıl boyunca topladıkları *C. pyri* ergin örneklerinde yaptıkları morfolojik incelemelerde üç mevsimsel form tespit ettiklerini ve bunların kışlık form, bahar formu ve yaz formu olduklarını belirtmektedirler. Yazarlar, *C. pyri*'de görülen polimorfizmin kompleks bir durum olduğunu ve biyolojik ayrıntıların en önemlisi olan kışlık erginlerde görülen diyapozun bunda rol oynadığını açıklamaktadırlar. Diğer yandan doğada çevre koşullarının çeşitli kombinasyonlarının mevsimsel formları belirlediğini, bunda sadece fotoperiyot ve sıcaklıkta meydana gelen değişikliklerin etkili olmadığını, konukçu bitkilerin vejetatif durumlarının da etkili olduğunu kaydetmektedirler.

Armand ve ark. (1991), Fransa ve birçok Avrupa ülkesinde *C. pyri*'nin armutların ana zararlısı olduğunu, Fransa'nın güneydoğusunda bulunan armut bahçelerinde *C. pyri* ve *C. pyrisuga*'nın parazitoidleri ile ilgili çalışmaları kış, bahar ve yaz aylarında yürüttüklerini, 4. ve 5. nimf döneminde parazitoidlerin ve hiperparazitoidlerin görüldüğünü, *T. psyllae* ve az sayıda *P. mitratus*'un primer parazitoid olduğunu ve 1. dölde zararlıyı baskı altına aldığını açıklamaktadırlar. Araştırmacılar hiperparazitoid *S. mamitus*'un *C. pyrisuga*'da, *C. pyri*'nin 1. ve 2. dölü arasında görüldüğünü, *Pachyneuron muscarum* (L.), *Pachyneuron aphidis* Bouche, *Dendrocerus psyllarum* Dessart, *Dilyta subclavata* Foerster ve *Dilyta talitzkii* Belizin gibi diğer hiperparazitoidlerin daha sonra görüldüğünü, *C. pyri*'nin 1. dölünde hiperparazitizm

görülmediğini ve bunun doğal sonucu olarak bu dönemde parazitoidlerin zararlı popülasyonunu baskı altına alabileceğini belirtmektedirler.

Baan ve Craft (1991), *C. pyricola*'nın Kuzeybatı Amerika'da armutların ana zararlısı olduğunu, yazlık ve kışlık form olarak iki belirli formunun bulunduğunu belirtmektedirler. Bu zararlının insektisitlere karşı çok çabuk dayanıklılık kazandığını ve bu nedenle birçok bileşik kullanıldığını ve bu bileşiklerin kısa süreli etki gösterdiğini açıklamaktadırlar. Araştırmacılar insektisitlerin kışlık forma penetrasyonunun yazlık forma oranla daha düşük olduğunu, Azinphos-methyl'in kışlık form Armut psillidinin kutikulasından, yazlık form armut psillidine göre daha yavaş nüfuz etmesinin bu iki morfolojik form arasındaki kutikula farklılığından kaynaklandığını, kışlık form *C. pyricola*'nın yazlık formdan 4-5 kat daha fazla protein içerdiğini ve proteinlerin kışlık form armut psillidinde insektisitlere olan dayanıklılığı arttıran önemli bir faktör olduğunu kaydetmektedirler. Araştırmacılar arazide yumurta açılımının uç tomurcuğun hemen altındaki tomurcuğun yakınındaki yumurtalarda ilk olarak görüldüğünü, laboratuvardaki testlere göre yumurtlama hızının sürgündeki fenolojik gelişmeyle paralellik gösterdiğini, yumurtlama hızının tomurcukları patlamış sürgündeki yapraklarda durgun sürgünden iki kat fazla olduğunu, zararlının üreme aktivitesini, sürgünler fenolojik olarak tercih edilir duruma gelene kadar beklettiğini bildirmektedirler.

Krysan ve Horton (1991), *C. pyricola*'nın yazlık ve kışlık formunun popülasyonunun izlenmesinde en uygun metodun sarı tuzak yöntemi olduğunu vurgulamaktadırlar.

Paulson ve Akre (1991), Washington'da işaretleme salma-tekrar yakalama yöntemi ile *C. pyricola*'nın predatörü *Formica neoclara* (Emery)'nin koloni büyüklüğünü ve beslenme alanını araştırdıklarını, karıncaları çabuk kuruyan bir boya ile işaretlediklerini, bir koloninin 179m²'ye yayıldığını ve bir yuvadaki karıncaların en fazla 5 ağaçta beslendiklerini belirtmektedirler.

Priore (1991), İtalya'nın Campania bölgesinde 1986-1988 yılları arasında armutlarda zararlı *C. pyr*'nin biyolojisi ile ilgili yaptığı çalışmada, zararlının yılda 5 döl verdiğini, kışı ergin dönemde dal ve tomurcuklar arasında geçirdiğini, cinsel oranın 1:8

(dişi:erkek) olduğunu, Şubat sonu Mart başında yumurta bırakmağa başladığını, 1986'da 1. dölü 42 günde, 1988'de 44 günde, 4. dölü 1986'da 30 günde, 1988'de 32 günde tamamladığını, 1986'da zarara uğrayan meyve oranının %17.19 olduğunu, çalışma süresince tespit ettiği en önemli doğal düşmanların *Deraecoris* sp., Chrysopidae ve Syrphidae familyası türleri ile *P. mitratus* olduğunu açıklamaktadır.

Armand ve ark. (1992), Fransa'nın güneydoğusunda kimyasal mücadelesi yapılan armut bahçesinde *C. pyri*'yi 1. dölde baskı altına alan tek parazitoidin *T. psyllae* olduğunu saptamışlardır.

Avilla ve ark. (1992), İspanya'nın Lerida bölgesinde ilaçlama yapılmayan armut bahçesinde *C. pyri*'nin en fazla bulunan parazitoidinin *T. psyllae* olduğunu kaydetmektedirler.

Davies ve ark. (1992), Armutların çok yaygın hastalığı olan Parry hastalığının İngiltere'de genç bahçelerde problem olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar Parry hastalığının belirtilerinin Kuzey Amerika ve Avrupa'da yaygın olan Armut göçüren hastalığına benzediğini ve mycoplasma benzeri organizmalar tarafından meydana getirildiğini, bu organizmaların yayılmasında *C. pyricola*'nın rol oynadığını belirtmekte ve Parry hastalığının Armut göçüren olarak belirtilebileceğini belirtmektedirler.

Lyoussoufi ve ark. (1992), Fransa'nın güneydoğusunda ilaçlaması devamlı yapılan bir armut bahçesinde *C. pyri*'nin ve doğal düşmanlarının populasyon dinamiği ile ilgili çalışmalar yaptıklarını, kış ve ilkbahar aylarında predatör yoğunluklarının ve tür sayısının düştüğünü, yaz aylarında artış olduğunu ve sonbaharda tekrar azalma görüldüğünü belirtmektedirler. Yazarlar *T. psyllae*'nin tek primer parazitoid olduğunu, 1. dölde hyperparazit görülmediğini, sonbaharda *S. mamitus*'un ortaya çıkması ile birlikte hyperparazitizmin oluştuğunu bildirmektedirler. Sonuç olarak ilaçlamannın bahçede doğal düşmanlar üzerinde sınırlayıcı etkileri olduğunu ve ayrıca ilaçlamadan dolayı zararlının düşük seviyede bulunmasının da doğal düşmanlar üzerinde olumsuz etkide bulunduğunu açıklamaktadırlar.

Morgan ve Solomon (1992), İngiltere’de 1989-1991 yıllarında toplanan bilgileri kullanarak *C. pyricola*’nın populasyon dinamiği ile ilgili model oluşturulduğunu ve zararlıyı elma ve armut zararlıları bilgisayarlı zararlı yönetim sistemine eklediklerini belirtmektedirler.

Nguyen (1992), Armut psillidinin Fransa’da Toulouse’da yılda 5-6 döl verdiğini, erginlerin kışlık formunun büyük ve yazlık formdan daha koyu renkte olduğunu, kışlayan erginlerin Ekim sonunda kışlama yerlerine gittiğini ve dişilerin 3 fizyolojik dönem geçirdiğini bildirmektedir. Bu dönemler; ergin diyapozu nedeniyle ovaryum gelişmesinin durması, diyapoz kırıldıktan sonra cinsel olgunlaşma ve Ocak ayından itibaren doğal koşullarda Quescens’in görülmesidir. Araştırmacı Şubat ve Mart aylarında sıcaklığın ardarda 2 gün 10°C’nin üzerinde devam ettiği günlerde zararlının yumurta bıraktığını, başlangıçta açık sarı renkteki yumurtaların (dişi başına 200) embriyo gelişmesi tamamlandığında kavuniçi-sarı renge dönüştüğünü vurgulamaktadır.

Paulson ve Akre (1992), Washington’da entegre mücadele programı içinde *F. neoclara* yuvalarını *C. pyricola*’nın biyolojik mücadelesinde kullanmak için armut bahçelerine bıraktıklarını, *F. neoclara*’nın bahçeye bırakıldıktan 2 yıl sonra biyolojik mücadelede etkili olmaya başladığını, 2 yılda 2 hektar armut bahçesine bir *F. neoclara* kolonisinin yayıldığını gözlemişlerdir.

Riedl ve ark. (1992), Batı Amerika’da meyve ağacı zararlıları arasında dayanıklılık problemlerinin sırasıyla kırmızı örümceklerde ve Armut psillidinde daha çok görüldüğünü, 1978’den sonra armut psillidinin baharda çiçeklenme öncesi mücadelesinde sentetik piretroitlerden fenvalerate ve permethrin’in kullanıldığını, daha sonraki yıllarda daha etkili sentetik piretroit cyfluthrin’in kullanıldığını ve 1982’li yıllarda dayanıklılık seviyelerinde yeniden yükselme meydana geldiğini kaydetmektedirler.

Rieux ve ark. (1992), Armut bahçesinde yaptıkları araştırmalarda kışlık form erginlerin bahçede çok az bulduklarını ve yakın çevreye yayılarak, Aralık ayından itibaren erginlerin daha geniş alanlara yayılarak yüksek yerlerdeki conifer ormanlarına geçtiklerini, kış göçünün oositlerin olgunlaşmasından önce olduğunu, Ocak-Şubat

aylarında az sayıda erginlerin dönüşe başladığını ve daha sonra bahçede kışlık form erginlerin çoğaldığını bildirmektedirler.

Staubli ve ark. (1992), İsviçre'nin batısında 1982-1990 yılları arasında *C. pyri*'nin entegre mücadele olanakları üzerinde çalışmalar yaptıklarını ve bu çalışmalarda ergin ve nimflere karşı kış ve yaz ilaçlamalarında kullanılacak ekonomik eşiklerin neler olduğunu, insektisit ve akarisitlerin *A. nemoralis*'e olan yan etkilerini ve bu predatörün *C. pyri*'nin mücadelesinde kullanılma olanaklarını belirtmişlerdir.

Trapman ve Blommers (1992), Hollanda'da 1980-84 yılları arasında yaptıkları çalışmalarda *A. nemoralis* ve *Forficula auricularia* (L.)'nın psillid türlerinin mücadelesinde önemli bir yere sahip olduklarını vurgulamaktadırlar.

Zeki (1992), Armut psillidine karşı mücadelede başarı sağlamak için, ilaçlama sayısının azaltılması, dayanıklı çeşitlerin yetiştirilmesi, azotlu gübre kullanımının azaltılması, aşırı budamadan kaçınılması, geniş spektrumlu ilaçlar yerine faydalılara toksik olmayan ilaçların kullanılması gerektiğini kaydetmektedir.

Akre ve Paulson (1993), Washington'da armut bahçelerine biyolojik mücadele etmeni olarak *C. pyricola*'ya karşı *F. neoclara* ve *Formica podzolica* karınca türlerinin kolonilerini aktarma çalışmaları yaptıklarını açıklamaktadırlar.

Burckhardt ve Önuçar (1993), Türkiye'de bulunan psillid türlerine ait araştırma yaptıklarını ve yaklaşık olarak 86 türün ergin teşhis anahtarlarını belirtmektedirler.

Drukker ve Scutareanu (1993), Hollanda'da armut bahçesinde kokunun Anthocoridae familyası bireylerinin göçünü etkilediğini, psillid tarafından saldırıya uğrayan armut ağaçlarındaki kokuların Anthocoridae familyası türlerini çektiğini bildirmektedirler.

Horton (1993), Kuzey Amerika'da armut bahçelerinde monofag zararlı olan *C. pyricola*'nın mücadelesinde sarı yapışkan görsel tuzakların yaygın olarak kullanıldığını ve sarı tuzaklarda yapılan sayımlarda cinsel oranın 1:1 olarak bulunduğunu kaydetmiştir.

Sauphanor ve ark. (1993), Avignon yakınında armut bahçesinde pestisitlerin yan etkileri üzerinde çalışmalar yaptıklarını, pestisitlerin yaprakbiti parazitoidlerini etkilediklerini ve *C. pyri* populasyonlarında düzenleyici rolü olan kulağakaçan *F. auricularia* üzerinde toksik etki yaptığını vurgulamaktadırlar.

Yıldırım (1993), Konya yöresinde *C. pyri*'nin kısa biyolojisi ve populasyon düzeylerinin tespiti üzerinde yaptığı çalışmada, yağışın zararlı populasyonunu düzenlemede önemli bir etken olduğunu belirterek Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında meydana gelen yağışların örnekleme bahçesindeki *C. pyri*'nin populasyon yoğunluğunda önemli oranda düşüşe neden olduğunu ve bu zararlının Konya yöresinde yılda 4 döl verdiğini belirtmiştir.

Baundry (1994), 1987-1993 yılları arasında Fransa'da armut zararlılarına karşı uygulanan entegre mücadelede ilaçlama sayılarının azaltılabileceğini bildirmektedir.

Berankova ve Kocourek (1994), Çek Cumhuriyetinde Bohimia'da ilaçlama yapılmayan armut bahçesinde 1990-1992 yılları arasında *C. pyri*'nin populasyon dinamiğini izleyerek mücadele metodu geliştirdiklerini, selektif insektisitlerin uygulama zamanını gün-derece olarak belirlediklerini ve gelişme eşiğinin 2.6°C'nin üzerinde olduğunu, hesaplamaların 1 Ocak'tan itibaren yapıldığını, 1. döl yumurtalarının 200 günde tepe noktası yaptığını, 2. döl yumurtalarının 650 gün-derecede tepe noktasına ulaştığını ve geliştirdikleri metodun armut bahçelerindeki entegre mücadele programında kullanılabilineceğini kaydetmektedirler.

Fauvel ve ark. (1994), Fransa'nın güneydoğusunda Avignon yakınlarında iki armut bahçesinde *C. pyri*'nin mücadelesi için predatör *A. nemoralis*'in yumurtalarını armut ağaçlarına belli sayılarda bırakarak çalışmalar yaptıklarını, Pelargonium çiçek gövdelerinin *A. nemoralis* yumurtalarının biriktirilmesinde ve polyetilen çantalar içinde soğukta 1 ay saklanmasında kullanıldığını açıklamaktadırlar. Yazarlar Armut psillidinin 1. döl dişilerinin yumurta bırakmağa başlama zamanı olan 25 Nisan'da *A. nemoralis* yumurtalarını en çok saldırıya uğramış 21 ağaca, ağaç başına 100-200 yumurta gelecek şekilde bıraktıklarını ve haftalık gözlemlerle çalışmayı sürdürdüklerini belirtmektedirler.

Horton ve ark. (1994a), sonbaharda çok sayıda *C. pyricola*'nın kışlık formunun armut ağaçlarını terkettiğini ve kışı ergin diyapozu durumunda geçirdiğini, zararlının ilkbaharda armut bahçelerine geri döndüğünü, kışlık formda çiftleşmenin diyapoz sonrası meydana geldiğini ve bunun daha çok armut ağaçları üzerinde gerçekleştiğini bildirmektedirler.

Horton ve ark. (1994b), ABD'de Yakima ve Wenatchee (Washington)'de iklim koşullarına ve yaprak dökümüne bağlı olarak kışlık form *C. pyricola*'nın davranışını incelediklerini, Armut psillidinin iki bölgede de armutta Eylül ortasından itibaren görülmeğe başladığını, Ekim ayında ve Kasım ortalarında maksimuma ulaştığını, Aralıkta minimuma indiğini ve zararlının elma bahçelerine geçişinin Ekim ayında başladığını, Kasım sonu Aralık başında ise maksimuma ulaştığını kaydetmektedirler.

Lenfant ve ark. (1994), Fransa'da laboratuvar ve arazi koşullarında predatör *F. auricularia*'nın *C. pyri*'yi avlama durumunu araştırmışlardır. Laboratuvar çalışmalarında av yoğunluğu düşük olduğunda *F. auricularia* larvalarına alternatif konukçu olarak *Ephestia kuehniella* Zell. yumurtası verdiklerini belirtmektedirler. Araştırmacılar, larva başına tüketilen *C. pyri* yumurtasının 1000 (10mg)'den fazla olduğunu ve *F. auricularia* larvasının *C. pyri*'nin tüm ergin öncesi dönemlerini yokedebildiğini, univoltine ve polifag olan *F. auricularia*'nın doğal populasyonlarının bahçelerde bulunan av populasyonlarına bağlı olduğunu, *F. auricularia*'nın predatörlük kapasitesinin yüksek olduğunu vurgulamaktadır.

Lyoussoufi ve ark. (1994), Fransa'nın Avignon bölgesinde *C. pyri*'nin kışlık form erginlerinin Eylül'ün ilk on gününde görülmeğe başladığını ve Ocak ayına kadar ergin çıkışlarının devam ettiğini, kış boyunca dişilerin ovaryumlarının yavaş ve sabit bir şekilde olgunlaşma gösterdiğini, kışlık form dişilerin sonbaharda görülen yazlık form erkeklerle çiftleşmediğini kaydetmektedirler.

Nguyen ve Lemoine (1994), Fransa'da çeşitli armut fidanları ile yaptıkları araştırmada *Pyrus betulifolia*, *P. pyrifolia* ve *P. ussuriensis* armut çeşitlerinin *C. pyri*'ye dayanıklı olduğunu bunun aksine *Williams*, *Pierre Corneille* ve *Sirrine* türlerinin duyarlı olduğunu bildirmektedirler.

Nguyen ve Merzoug (1994), predatör *A. nemoralis*'in Haziran ayının ilk haftasından itibaren armut bahçelerinde görüldüğünü, Temmuz ve Ağustos aylarında psillid popülasyonunun azalmasına bağlı olarak görülmesinin zorlaştığını, Eylül ve Ekim aylarında iyice azaldığını, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında *Urtica*, *Buxus*, *Cytisus*, *Crataegus* ve *Laurus* bitkileri üzerinden kolayca toplanabileceğini, Temmuz ve Ağustos aylarında *Fraxinus* ve *Cercis* üzerinde her zaman bulunduğunu, böylece bu bitkilerin armut bahçelerinin kenarlarında bulunmasında yarar olacağını vurgulamaktadırlar.

Rieux ve ark. (1994), Fransa'da Avignon yakınında 'Dr. J.Guyot' armut ağaçlarının bulunduğu iki armut bahçesinde *C. pyri*'nin mücadelesinde predatör *A. nemoralis* yumurtalarını bahçeye bıraktıklarını, predatör yumurtası bırakılan bahçelerde psillid yumurta ve nimf popülasyonunun Ağustos'a kadar kontrol olarak bırakılan bahçeden daha aşağı düzeyde bulunduğunu belirtmektedirler.

Sarasua ve ark. (1994), Anthocoridae familyası türlerinden *A. nemoralis*'in *C. pyri*'nin mücadelesinde en etkili predatör olduğunu, İspanya'da 1990-1992 yılları arasında, 1989 yılından itibaren ilaçlama yapılmayan armut bahçesinde *C. pyri* ve Anthocoridae familyasına bağlı predatörlerle çalıştıklarını, elde edilen sonuçlara göre *A.nemoralis*'in tatlımsı maddenin bulunduğu meyveler üzerindeki *C. pyri* zararını önleyemediğini, iklim koşullarının *C. pyri* üzerinde etkili olduğunu, ilkbahar popülasyonunun oluşma zamanını ve düzeyini belirlediklerini ve en çok bilinen predatör türlerin ise *A. nemoralis*, *Orius majusculus* (Reuter), *Orius laticollis* (Reuter) olduğunu bildirmektedirler.

Sauphanor ve ark. (1994), Fransa'da *C. pyri* popülasyonları üzerinde *F. auricularia*'nın etkisini laboratuvarında 21°C sıcaklık ve 16A:8K fotoperiyot koşullarında çalıştıklarını ayrıca armut bahçelerinde gözlemler yaptıklarını, *F. auricularia*'nın 3. dönem larvasının günde 1000 adet *C. pyri* yumurtasına zarar verdiği ve *F. auricularia*'nın 3. ve 4. dönem larvasının zararının bütün dönemlerine saldırdığını ve armut bahçesinde predatör popülasyonunun ağaç başına 100 bireye ulaştığını açıklamaktadırlar.

Sauphanor ve Staubli (1994), arazi ve laboratuvar koşullarında 13 pestisidin *F. auricularia* ve *A. nemoralis* üzerine olan zehirli etkilerinden dolayı *F. auricularia* popülasyonunun az görüldüğünü kaydetmektedirler.

Scutarenu ve ark. (1994), Hollanda'da 1991-1993 yıllarında Nisan-Eylül ayları arasında armutlarda *C. pyricola*, *C. pyri* ve *C. pyrisuga* popülasyonu ve bunların predatörleri olan *A. nemoralis*, *A. nemorum* ve *Orius* spp. ile ilgili gözlemler yapmışlar, Anthocoridae familyası türlerinin Haziran-Temmuz'a kadar *Crataegus*, *Alnus* ve *Populus* üzerinde görüldüğünü ve Temmuz-Ağustos'ta armut ağaçlarında ve çevresindeki ağaçlarda bulunduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar *A. nemoralis*'in en fazla armut ve *Crataegus* üzerinde bulunduğunu, *A. nemorum*'a ise en çok *Alnus* üzerinde rastlandığını saptamışlardır.

Stamenkovic ve ark. (1994), 17 armut çeşidinde *C. pyri*'nin bulaşma seviyeleri üzerinde çalıştıklarını, bu çeşitlerden Vidovaca, Karamanka, Magness, 20th Century ve Pinguoli'yi normal dayanıklı, Packhams Triumph, Sampionka, Star, Guyot, Passe Crassame, Flemish Beauty, Skinsvi ve Nijeseiki duyarlı ve General Leclerc, Highland ve Cure'u çok duyarlı bulduklarını açıklamaktadırlar.

Unruh ve Higbee (1994), Amerika Birleşik Devletlerinde Yakima'da laboratuvarında çoğaltılan 300 adet *A. nemoralis* veya *A. melanocerus*'un ilaçlama yapılmayan armut bahçesine salındığını, avcılarının 20 gün sonra *C. pyricola*'nın yoğunluğunu azalttığını, 90 adet *D. brevis*'in salımının ise psillid yoğunluğunda önemli bir fark meydana getirmediğini, ayrıca bahçede Forficulidae, Coccinellidae ve Syrphidae familyası türlerinin de bulunduğunu bildirmektedirler.

Unruh ve Krysan (1994), ergin diyapozunda bulunan kışık form *C. pyricola* ile yaptıkları denemelerde, uzun gün koşullarında yapraklı sürgünlerde beslenen bireylerin ovaryum gelişmesinin hızlandığını ve diyapoz sona erdikten sonra pestisitlere olan toleransın azaldığını vurgulamaktadırlar.

Berrada ve ark. (1995), Toulouse (Fransa)'da bulunan armut bahçelerinden topladıkları *C. pyri* erginlerini laboratuvara getirerek Monocrotophos'a olan dayanıklılığını çalıştıklarını ve 30 döl sonra dayanıklılığın görüldüğünü belirtmektedirler.

Bogya (1995), laboratuvar denemelerinde Clubionidae familyasına ait örümceklerin günde 2.28 *Adoxophyes orana* F.v.R. larvası, 11.63 Armut psillidi ve 2.29 yaprakbiti avladıklarını bildirmektedir. Araştırmacı 1993-1994 yılında Hollanda'da elma bahçesinde örümceklerin avlanma kapasitesinin bahçeye video kamera yerleştirilerek izlendiğini, popülasyon yoğunluğunun işaretleme-salma-tekrar yakalama yöntemi ile saptandığını ve örümcek yoğunluğunun hektarda 60.000 adet olduğunu kaydetmektedir.

Drukker ve ark. (1995), Hollanda'da *C. pyricola* tarafından saldırıya uğrayan armut ağaçlarında Anthocoridae familyasına ait predatör türlerin yoğunluğunun arttığını ve ağaçlardan buharlaşan kimyasal maddelerin predatörleri cezbedtiğini tahmin etmektedirler.

Horton ve Lewis (1995), Washington'da yaptıkları çalışmalarda, kışık form *C. pyricola* dişilerinin erkeklerden daha uzun süre uçtuklarını (>15 dakika), yumurtalarını bıraktıktan sonra uçuş süresinde azalma meydana geldiğini ve dişilerde tibia ve kanat boyunun daha uzun olduğunu bildirmektedirler.

Berrada ve ark. (1996), *C. pyri*'nin en önemli predatörlerinden birinin *A. nemoralis* olduğunu ve Abamectin'in *A. nemoralis*'in aktif olduğu dönemde tek başına atılabileceğini belirtmektedirler.

Kapatos ve Stratopoulou (1996), Yunanistan'da bir armut bahçesinde 1991-1992 ve 1992-1993 yıllarında *C. pyri*'nin yumurta verimi ve ömrü ile ilgili çalıştıklarını, dişi başına bıraktıkları yumurta sayısının 1991-1992 ve 1992-1993 yıllarında sırasıyla kışık form dişinin 135.0 ve 151.9, yazlık form dişinin yazın 343.2 ve 406.8, sonbaharda ise 130.4 ve 192.5 olduğunu belirtmektedirler. Diğer yandan yazarlar erkek bireylerin ömür uzunluğunun dişilerden kısa olduğunu, yazlık form dişiler için ilkbahar ve sonbaharda ömür uzunluğunun 22.3-28.4 gün, yazın ise 14.3-17.4 gün arasında değiştiğini açıklamaktadırlar.

Er (1996), Ankara'da armutların önemli bir zararlısı olan *C. pyri* ile doğal düşmanlarının yoğunlukları üzerinde yaptığı araştırmada Heteroptera takımına ait Anthocoridae familyasının en önemli avcı türleri içeren familya olduğunu ve en etkili predatörün *A. nemoralis* olduğunu kaydetmektedir.

Zeki ve ark. (1996), Orta Anadolu Bölgesine bağlı, Ankara, Bolu, Bartın, Zonguldak, Konya ve Karaman İllerindeki 27 meyve fidanlığında gözle inceleme yöntemi ile çeşitli takım ve familyalara ait 25 tür, darbe yöntemi ile Homoptera takımına ait 25 tür saptandığını, armut fidanlarında *Tetranychus urticae* Koch., *Eriophyes pyri* Nol., *C. pyri* ve *Stephanitis pyri* (F.)'nin görüldüğünü belirtmektedirler.



3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1.Materyal

Bu çalışmada yumuşak çekirdekli meyvelerin önemli zararlıları arasında bulunan *Cacopsylla pyri* (L.) ve *Cacopsylla pyricola* (Förster)'nin morfolojisi ve biyo-ekolojisi üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Çalışmanın materyalini *C. pyri* ve *C.pyricola*'nın ergin, yumurta ve nimfleri ile doğal düşmanları oluşturmuştur. Türlerin sistematikteki yeri Lodos (1982) ve Önuçar (1983)'e göre şöyledir.

TAKIM: HOMOPTERA

Alttakım: Psyllinea

Familya: Psyllidae

Cins: *Cacopsylla* OSSIANNILSSON,1970

Tür: *Cacopsylla pyri* (LINNAEUS,1758)

Syn: *Psylla pyrarboris* SULC,1909, AULMANN, 1913.

Psylla simulans: HAUPT,1934.

Tür: *Cacopsylla pyricola* (FÖRSTER,1848)

Syn: *Psylla simulans* FÖRSTER,1848, AULMANN,1913.

Psylla pyricola var. *pellucida* LOGINOVA, 1963, nom.nudum.

Türlerin ergin, yumurta, nimf dönemleri ile ilgili morfolojik çalışmalarda NİKON marka 104 model ve OLYMPUS marka SD2 model stereoskopik mikroskop kullanılmış ve çizimler el ile yapılmıştır.

Morfolojik çalışmalarda kullanılan böcek materyalini laboratuvarında ve doğal koşullarda yetiştirilen *C. pyri* ve *C. pyricola*'nın farklı biyolojik dönemleri oluşturmuştur.

Laboratuvardaki biyolojik çalışmalar, 25±1°C sıcaklık, %65±5 orantılı nem ile günde 16 saat aydınlık (16A) ve 8 saat karanlık (8K) fotoperiyot koşullarına ayarlı Nüve marka İD 501 model klima dolabında yürütülmüştür (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Laboratuvarıda *Cacopsylla pyri*'nin biyolojisinin incelenmesinde kullanılan klima dolabı.

Klima dolabında erginlerin ömrü, dişilerin preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile yumurtlama ve çiftleşme özelliklerinin saptanması için eni x boyu x yüksekliği 14,5x16x18cm olan saydam plastik kutular kullanılmıştır.

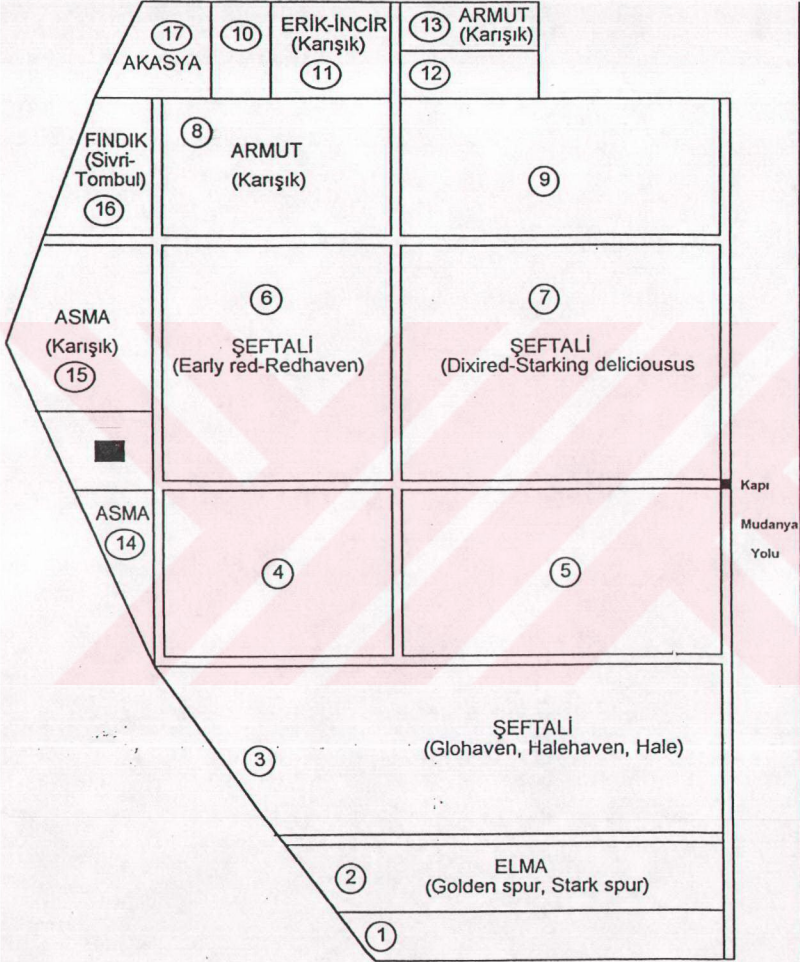
Doğal koşullarda yapılan biyolojik çalışmalar Bursa ilinde seçilen iki armut bahçesinde 1996 ve 1997 yıllarında yürütülmüştür. Çalışma alanlarından birincisini Yalova yolu-Armutköy yolu üzerindeki Türkiye Elektrik Üretim İletim Anonim Şirketi (TEAŞ)'ne ait armut bahçesi oluşturmuştur. Bahçede Santa Maria çeşidi armut ağaçları bulunmakta olup, yaklaşık 1,5 dekadır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. *Cacopsylla pyri*'nin doğal koşullarda biyolojisinin izlendiği Türkiye Elektrik Üretim İletim Anonim Şirketi'ne ait armut bahçesinin görünüşü.

İkinci çalışma alanını Hürriyet semtinde bulunan Bursa Ziraat Meslek Lisesi meyve bahçesi oluşturmuştur. Burada bulunan armut bahçesinde Santa Maria, Mustafa Bey, Williams çeşitleri bulunmakta olup yaklaşık olarak 20 ağaçtan oluşmaktadır (Şekil 3.3).

Bu çalışmada doğada bulunan türlerin döl sayısının belirlenmesi, çiftleşme ve yumurtlama özellikleri 20x40cm boyutlarında şifondan yapılmış silindirik dal kafeslerinden yararlanılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.3. Doğal koşullarda *Cacopsylla pyricola*'nın biyolojisinin izlendiği Ziraat Meslek Lisesi meyve bahçesinin 1994 yılı parsel krokisi.



Şekil 3.4. Doğal koşullarda *Cacopsylla pyri* üzerindeki biyolojik çalışmaların yürütülmesinde kullanılan şifon dal kafesi.

Bundan başka sık gözenekli tülbent, ambalaj lastiği, pamuk, ip, ilaç şişeleri, %70'lik alkol v.b. madde ve malzemeler çalışmanın diğer materyallerini oluşturmuştur.

3.2.Yöntem

3.2.1. Türlerin Yayılış Alanı

Türlerin Bursa ilindeki yayılış alanını belirlemek amacı ile armut yetiştiriciliğinin yapıldığı yerlere armudun çeşitli fenolojik dönemlerinde gidilerek o yöreyi temsil edecek şekilde armut bahçelerinden tesadüfi örnekleme yöntemine göre örnekler alınmış ve laboratuvara getirilerek teşhisleri yapılmıştır.

3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları

3.2.2.1. Morfolojik Çalışmalar

Morfolojik çalışmalarda kullanılan *C. pyri* ve *C. pyricola*'nın erginlerinin bir bölümü %70'lik alkol içinde, bir bölümü ise kuru olarak saklanmış ve ölçümleri yapılmıştır.

Cacopsylla spp. yumurtalarının normal ışıklı mikroskop altında eni ve boyu ölçülmüştür. Yumurtalar stereoskopik mikroskop altında incelenmiş ve şekilleri çizilmiştir.

Diğer yandan, iki türün her nimf dönemine ait yeterli sayıda bireyi %70'lik alkol içinde öldürülmüş ve boyları ölçülmüştür. Nimfler morfolojik çalışmalar için %70'lik alkol içinde saklanmıştır.

3.2.2.2. Biyolojik Çalışmalar

Laboratuvardaki biyolojik çalışmalar $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\%65\pm 5$ orantılı nem ve 16A:8K saat fotoperiyot koşullarına ayarlı klima dolabında gerçekleştirilmiştir.

İçine su konulmuş küçük şişelere armut sürgünleri daldırılmış ve bu sürgünler şifon içine alındıktan sonra saydam plastik kaplara konulmuştur. Bu şekilde oluşturulan her şifon kafes içine 1 dişi ve 2 erkek konulmuş, erginlerin çiftleşme davranışları ve dişilerin bıraktıkları yumurtalar izlenmiş ve günlük yumurta sayımları yapılmıştır (Şekil 3.5).

Yeni bırakılan yumurtalar üzerinde bulunduğu bitki ile birlikte alınarak 10cm çapındaki petri kutularına konulmuş ve bitki parçası pamuk ile sarılıp her gün ıslatılarak yumurtaların açılım süresi izlenmiştir.

Cacopsylla spp.'nin yumurtadan çıkan nimfleri suluboya fırçası yardımı ile yeni bitkilere aktararak nimflerin gelişme süreleri incelenmiştir.



Şekil 3.5. Laboratuvarında $25\pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık, $\%65\pm 5$ oranlı nem ve 16A: 8K saat fotoperiyot koşullarında *Cacopsylla pyri*'nin biyolojisinin incelenmesinde kullanılan saydam plastik kutu.

3.2.3. Doğal Koşullardaki Biyolojik Çalışmalar

TEAŞ'a ait armut bahçesinde bulunan Santa Maria çeşidi armut ağaçlarına 20x40 ve 10x15 cm boyutlarında şifon dal kafesleri asılarak erginlerin ve dişilerin çiftleşme, yumurtlama davranışları incelenmiştir. Dişilerin bıraktıkları yumurta sayısı ve ergin ömrü belirlenmiştir.

3.2.4. Çiftleşme ve Yumurtlama Özellikleri

Çiftleşme ve yumurtlama davranışlarını incelemek amacı ile saydam plastik kutulara yeni çıkan ve rastgele seçilen 1 dişi, 2 erkek, 1 dişi, 5 erkek şeklinde çiftleşme

kombinasyonları oluşturulmuştur. *Cacopsylla* spp.'de dişinin yumurta bırakma şeklinin (tek tek yada gruplar halinde) belirlenmesi için saydam plastik kutu içine armut sürgünleri, yapraklı armut sürgünleri ve diğer meyve çeşitlerinin (erik, elma, ayva) yapraklı sürgünleri konmuştur. Bu sürgünlerin tazeliğini korumak için içinde su bulunan ilaç şişeleri kullanılmış ve sürgünler bu şişelere daldırılarak ağızları pamuk ile kapatılmıştır.

Laboratuvar çalışmalarından farklı olarak Bursa TEAŞ'a ait armut bahçesinde ve Ziraat Meslek Lisesi meyve bahçesinde bulunan armut ağaçlarının üzerine şifon dal kafesler yerleştirilerek *C. pyri*'nin nimf gelişme süreleri izlenmiştir.

3.2.5. Cinsel Oran

Cacopsylla türlerinin cinsel oranını belirlemek için çeşitli tarihlerde ergin evresinde bulaşık bahçeden darbe yöntemi ile ağacın 4 tarafından poşetler içine erginler toplanmış laboratuvara getirilerek dişi ve erkeklerin populasyon içindeki sayıları belirlenmiştir.

3.2.6. Populasyon Değişimi ve Döl Sayısı

Döl sayısını belirlemek amacı ile kışlayan *Cacopsylla* spp.'nin erginleri armut bahçesinde şifon dal kafeslerine alınmış, dişilerin bıraktığı yumurtalardan çıkan nimfler, yeni oluşan erginler ve bıraktıkları yumurtalar izlenmiştir. Şifon dal kafesleri içinde birbirini izleyen döllere erginlerin kışlamasına kadar takip edilerek *Cacopsylla* spp.'nin populasyon değişimi ve döl sayısı incelenmiştir. Ayrıca ilkbaharda ve yazın ağaçlar üzerinde yumurta, nimf ve ergin sayımları yapılarak populasyon yoğunluğu hakkında bilgi sağlanmıştır.

3.2.7. Kışı Geçirme Durumu ve Diyapoz

Cacopsylla spp. erginlerinin diyapoza ne zaman girdiklerini belirlemek amacı ile materyal kısmında anlatılan şifon dal kafesleri kullanılmıştır. Diyapoza giren erginlerin kışı geçirme durumlarını belirlemek amacı ile 1996-1997 Kasım, Aralık, Ocak aylarında

haftada bir kez araziye çıkılarak başta armut olmak üzere şeftali, elma ve ayva bahçelerinde gözlemler yapılmıştır. Çevredeki çalılık ve yere dökülmüş yaprak altları kontrol edilmiştir.

3.2.8. Konukçuları ve Konukçu Seçimi

Cacopsylla spp.'nin Bursa ilindeki konukçularını saptamak için Bursa ilçelerindeki şeftali, erik, armut, ayva ve elma bahçelerinde surveyler yapılarak ergin, yumurta ve nimfleri aranmış ve üzerinde nimflerin beslendiği bitki konukçu olarak kabul edilmiştir.

1997 yılı Şubat ayında 5 çeşit armut fidanından (Santa Maria, Akça, Deveci, Mustafa Bey, Ankara) 3'er adet büyük boy saksılara dikilerek seraya konmuş ve sürgünler 5-6 yapraklı olana dek yetiştirilmiştir (Şekil 3.6) (Butt ve ark., 1989). Nimflerin beslenme davranışını ve konukçu tercihini izleyebilmek için araziden sürgünler üzerinde bulunan *C. pyri* yumurtaları laboratuvara getirilerek yumurtaların açılması beklenmiş ve 24.06.1997'de yumurtalardan çıkan 1. dönem nimfler serada bulunan 5 çeşit fidanın 5-6 yapraklı 5 sürgünündeki yapraklar üzerine, 10'ar adet olmak üzere bir fırça yardımıyla aktarılmıştır. Nimflerin bulaştırıldığı sürgünler 10x20cm boyutlarında şifon dal kafesler içine alınarak 2 gün arayla nimflerin beslenme davranışları, gelişme süreleri, ölüm oranları izlenmiş ve konukçu bitki tercihi ile ilgili gözlemler yapılmıştır.

3.2.9. Beslenme Durumu, Zarar Şekli ve Oranı

Cacopsylla türlerinin ergin ve nimflerinin beslenme durumu laboratuvarında ve doğal koşullarda incelenmiştir. Laboratuvar koşullarında ergin ve nimflere armut, elma, erik, ayva sürgünleri verilmiş ve beslenme durumu ve zarar şekli gözlenmiştir. Doğa koşullarında *C. pyri*'nin beslenme durumu ve zarar şeklini belirlemek amacı ile TEAŞ'a ait armut bahçesinde bulunan armut ağaçlarında gözlemler yapılmış yaprak ve meyve zararı izlenmiştir. Zarar oranını saptamak için 20 ağaçta, ağaç başına 4 sürgünde gözlem yapılmıştır.



Şekil 3.6. Sera koşullarında değişik armut çeşitlerinde *Cacopsylla pyri*'nin beslenme davranışının izlendiği saksılara dikilmiş armut fidanları ve fidanlara takılan şifon dal kafesleri.

3.2.10. Doğal Düşmanları

Survey yapılan alanlar, doğal düşmanlarını belirlemek amacı ile predatör ve parazitoid bakımından da incelenmiştir. Doğal düşmanların saptanması ile ilgili yapılan çalışmada Eylül ayı başında 15x20cm boyutlarında oluklu mukavva tuzaklar 5 ağaç arayla, yerden 1m yukarıda ağaçların gövdesine plastik iplikle bağlanmış (Şekil 3.7), Aralık ayının sonlarında her tuzak bir poşet içine alınarak laboratuvara getirilmiş ve tuzaklardan çıkan türler yararlılar ve zararlılar olarak gruplandırılmıştır (Fye, 1985).



Şekil 3.7. Bursa'da doğal düşmanların saptanması ile ilgili yapılan çalışmada kullanılan mukavva tuzak.

Bundan başka arazi çalışmalarında rastlanan doğal düşmanlar gerek ergin öncesi dönemlerinde, gerekse ergin dönemlerinde laboratuvara getirilerek psillid türleri ile beslenip beslenmediği izlenmiş, hatta ergin öncesi döneminde olan bazı doğal düşmanlar psillid türleri ile beslenip ergin elde edilmiştir.

3.2.11. Meteorolojik Kayıtlar

Çalışma dönemi içindeki 1996 ve 1997 yıllarına ait iklim verileri Bursa Meteoroloji İstasyonundan alınmıştır.

3.2.12. Teşhis

Elde edilen Anthocoridae familyasına ait predatörlerin teşhisleri Prof. Dr. Feyzi Önder (Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü), Chrysopidae ve Coccinellidae familyasına ait predatörlerin teşhisleri Prof. Dr. Bahattin Kovancı (Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü) ve Encyrtidae familyasına ait parazitoid türün teşhisi Prof. Dr. Miktat Doğanlar (Mustafa Kemal Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü) tarafından yapılmıştır.

Bursa'da armut ağaçlarında bulunan psillid türlerinin teşhisleri Dr. Aynur Önuçar (Bornova Zirai Araştırma Enstitüsü) tarafından yapılmıştır.



4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Bursa ilinde Armut ağaçlarında rastlanan ve zarar yapan iki psillid tür belirlenmiş olup bu türler *Cacopsylla pyri* (L.) ve *Cacopsylla pyricola* (Föster)'dir. Bu türlerden *C. pyricola*'ya sadece bir armut bahçesinde rastlanmış buna karşın tüm bahçelerde *C. pyri* bulunmuştur.

4.1. *Cacopsylla pyri* ve *Cacopsylla pyricola*'nın Yayılış Alanı

Bursa ilinde yapılan çalışmalar sonucunda, Yıldırım, Nilüfer, Osmangazi ilçeleri başta olmak üzere İnegöl, Gemlik, İznik'teki armut bahçelerinde *C. pyri*'nin bulunduğu saptanmıştır.

Araştırmaların yoğun olarak yürütüldüğü aşağıdaki yerleşim birimlerinde de, 18.07.1996 tarihinde, Samanlı (Yıldırım), 17.07.1996 ve 7.06.1997 tarihlerinde Armutköy (Osmangazi), 24.07.1996 tarihinde Aksu (Kestel), 31.05.1996 ve 24.07.1996 tarihlerinde Ağaköy (Gürsu), 31.07.1996 tarihinde Çukurca (Osmangazi) ve 5.06.1997 tarihinde Yeniceabat (Osmangazi) köylerinde *C. pyri*'nin yumurta, nimf ve erginlerine rastlanmıştır.

Hürriyet (Osmangazi)'te bulunan Ziraat Meslek Lisesine ait armut bahçesinde 4.04.1996'da *C. pyricola*'ya rastlanmıştır.

4.2. *Cacopsylla pyri*'nin Morfolojisi

4.2.1. Ergin

Morfolojik olarak iki formu vardır ve bu formlar arasında renk ve büyüklük bakımından önemli farklar görülür. Bunlar eylül ayından sonra görülmeğe başlayan büyük, daha koyu renkli kış formu *C. pyri f.pyri* (L.) ve daha küçük, açık renkli olan yaz formu, *C. pyri f.pyrarboris* Sulc.'dur. Yazlık formlarda kanat rengi ve yapısı, kışlık formlardan oldukça farklıdır. Ayrıca erkekler ve dişiler de birbirinden farklıdır.

Kışlık form erkeğin boyu 2.982 ± 0.135 (2.600–3.325)mm, dişinin boyu ise 3.092 ± 0.104 (2.750–3.275)mm'dir (Şekil 4.1). Yazlık form erkeğin boyu 1.700 ± 0.191 (1.550–1.850)mm, dişinin boyu ise 1.835 ± 0.120 (1.795–1.875)mm'dir.

Yazlık erginlerin renkleri ise ilk ergin olduklarında açık sarıdır. Daha sonraları koyulaşır ve vücut genel olarak açık-kahverengi, sarımsı-turuncu kahverengi tonlarındadır. Baş açık sarımsı-yeşil renkte olup kızıl kahverengi lekeli, yanak kolonileri açık sarı renktedir. Vertex sarı-yeşil renkte olup kahverengi-siyah lekeli, bileşik gözler koyu kahverengi, nokta gözler kırmızı, antenler sarı kahverengindedir.

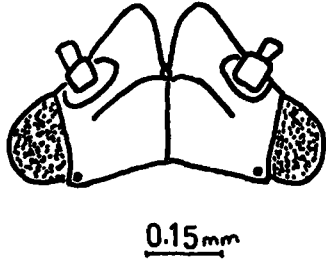
Ergin dişi ve erkeklerde, baş genişçe ve alın çıkıntılıdır (Şekil 4.2). Bileşik gözler başın iki yanında yuvarlak kabarık ve kahverengindedir. Ocelli yuvarlak ve kırmızı renkte biri bileşik gözlerin kenarında, diğeri alnın alt tarafında ve yanakların arasındadır. Ağız parçaları iyi gelişmiş, stylet ince uzundur, *C. pyri* erginlerinin antenleri 10 segmentli, 1. segment (scapus) diğerlerinden geniş, 2. segment (pedicellus)'in eni boyuna eşit ve diğerlerine göre küçüktür (Şekil 4.3). Flagellum segmentlerinin birincisi uzun olup, uzunluğu kendinden sonrakinin iki katı kadardır. İkinciden altıncıya kadar olan flagellum segmentlerinin boyları birbirine eşit, 6.7. ve 8. segmentler diğerlerine göre biraz şişkince ve üzerlerinde ikişer adet ince uzun kıl bulunmaktadır.

Thorax açık kahverengi-yeşilimsi olup, 1. ve 2. thorax segmentlerinin sırt kısmında uzunlamasına koyu renkli lekeler vardır. Üçüncü segment üzerinde de üçgene benzeyen koyu renkli bir kısım bulunmaktadır.

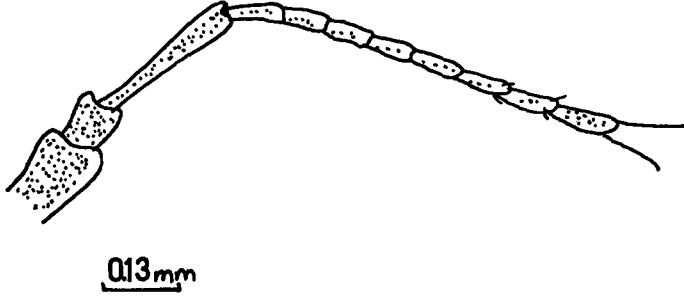
Bacaklarda tarsus iki segmentlidir. İkinci segmentte (son segment) 2 adet tırnak (ungues) ve 2 adette ince uzun kıl bulunmaktadır (Şekil 4.4). Tibia üzerinde, ince konik, son kısmında dışa doğru uzanan mahmuz biçiminde siyah renk iki yanda birer adet kıl vardır. Femurlar, bacakların en çok gelişmiş ve sıçramaya uygun kısımlarıdır. Dinlenme durumundaki *C. pyri* erginlerinin kanatları, abdomen üzerinde çatı yaparak dururlar. Ön kanatlar renksiz, hücrelerde duman gibi açık kahverengi lekeler ve yaz formlarında Cu2 hücresinde A damarı ucuna yakın koyu bir leke olup, damarlar kahverengindedir. Kanat kenarları yuvarlak ve damarlar kıvrımlıdır. Yazlık erginlerin ön kanat renkleri, kışlık erginlerin ön kanatlarındaki kadar koyu renkte değildir. Ön kanatlardaki damarlar çok iyi gelişmiş ve belirgindir. Kanadın thorax'a birleştiği noktadan başlayan ana damar kollara ayrılarak, önce Radius'u, sonra Media ve Cubitus'u oluşturur.



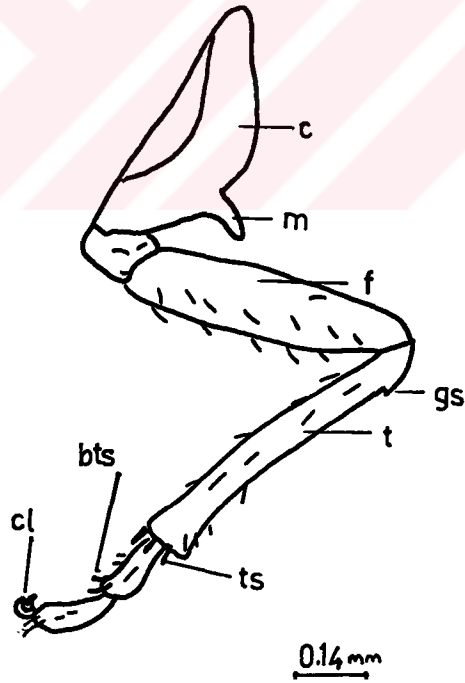
Şekil 4.1. *Cacopsylla pyri*'nin kışlık formunun dişisi (üstte) ve erkeği (altta) (x24).



Şekil 4.2. *Cacopsylla pyri*'de başın üstten görünüşü.



Şekil 4.3 *Cacopsylla pyri*'de sağ antenin görünüşü.



Şekil 4.4. *Cacopsylla pyri*'ye ait 3. çift bacağın görünüşü. c, coxa. m, meracanthus f, femur. gs, genual diken t, tibia. ts, tibia'da bulunan dikencikler. bts, tarsus'a ait dikencikler. cl, ungues.

Media dallanarak $Cu1a$ ve $Cu1b$ 'yı oluşturur. Media'nın kolları Cubitus'un kollarından daha uzundur. Kanadın üst kenarında Costa uzanır. Kanadın alt kenarında ise Cubitus 2 ve anal damar bulunur (Şekil 4.5). Arka kanatlar düz görünüşlü ve saydam olup damarları fazla belirgin değildir. Sadece ortada bir damar seçilmektedir.

Abdomen açık kahverengi, 7 segmentlidir. Segmentler çıplak olup birleşme yerleri koyu renkte ve belirgindir. Yedinci segment diğerlerinden büyüktür. Bu segmentte erkek ve dişi üreme organları ve anüs bulunur. Erkek ve dişi üreme organlarının biçimleri farklıdır. Erkeğin üreme organının genel görünüşü yukarıya doğrudur. Erkek organ bu görünüşü ile dişilerden ayrılır. Erkek organda 4 ayrı kısım bulunmaktadır. Bunlardan birincisi anal segment, kapak görevi görmektedir. Bu kısımda, yüzeyde ve uca doğru çok sayıda kıl bulunmaktadır. Anüs bu kısımdadır ve anüsün çevresinde de çok sayıda kıl bulunmaktadır. İkincisi genital çıkıntı (paramer)'dir. Buna tutucu adı da verilir. Üçüncüsü genital segmenttir. Üreme organının en büyüğüdür. Dördüncüsü penistir. Penis, ince, uzun ve kıvrımlı olup serbestçe hareket eder, tutucu ile korunur (Şekil 4.6).

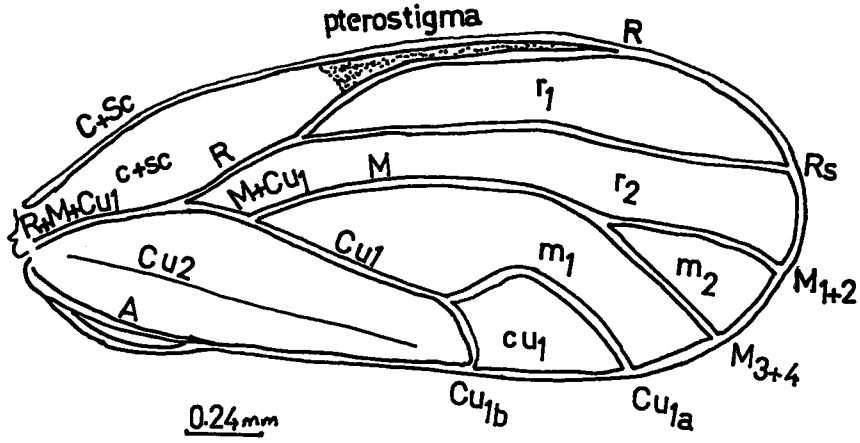
Dişilerde genital organ abdomenin son segmentinin en uç kısmında bulunur. Genital organ üç kısımdan oluşmuştur (Şekil 4.7). Bunlardan birincisi anal segment olup diğerlerinden daha büyük ve üzeri kıllıdır. Üst kısmında da anüs bulunur. İkincisi, genital segmenttir. Genel olarak çıplak görünüşlü olup seyrek olarak kıllıdır. Üçüncüsü, ovipozitördür. Bu kısım uzun bir boru gibidir.

4.2.2. Yumurta

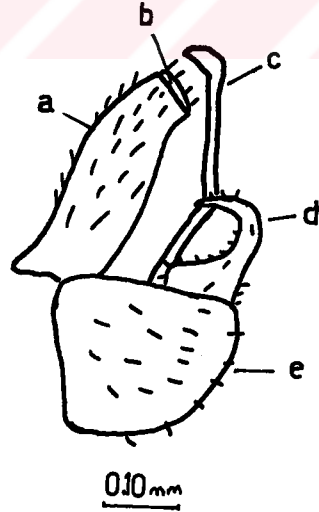
C. pyri yumurtaları, ön ucu daha sivrice olan oval bir görünümündedir. Geniş kısmında yumurta sapı denilen bir çıkıntı bulunur. Erginler, yumurtalarını bırakırken yumurta sapını yaprak dokusuna batırdıklarından, yumurtalar yaprağa sağlam olarak tutunur ve açılıncaya kadar yaprak üzerinde bu şekilde kalırlar.

Yumurtalar ilk bırakıldıklarında kirli beyaz renktedirler. Bu yumurtaların renkleri ikinci günde sarı, üçüncü günde koyu sarı ve daha sonraki günlerde portakal rengine dönüşür. Yumurtalar bu durumda iken sivri uçlarından yırtılır ve açılır. Yumurtaların geniş kısmında açılmadan önce iki tarafta kırmızı birer leke görülür (Şekil 4.8).

Yumurtaların uzunluğu, ortalama 0.278 ± 0.017 (0.25–0.3)mm ve genişliği ortalama 0.134 ± 0.012 (0.125–0.15)mm olarak ölçülmüştür.

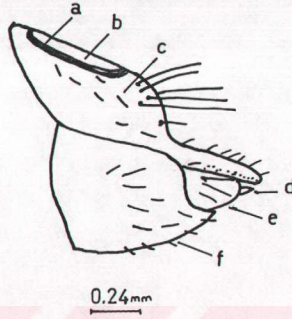


Şekil 4.5. *Cacopsylla pyri*'nin ön kanadının görünüşü.



İZMİR İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
DOKÜMAN İZMİR MERKEZİ
T.C. YATIRIM VE EKONOMİK KURULU

Şekil 4.6. *Cacopsylla pyri* erkek genital organının yandan görünüşü. a, proctiger. b, anüs. c, penis. d, paramer. e, subgenital levha.



Şekil 4.7. *Cacopsylla pyri*'de dişi genital organının yandan görünüşü. a, circum-anal halka. b, anüs. c, proctiger. d, ovipositor. e, palp. f, subgenital levha.



Şekil 4.8. Armut dalında toplu halde oluğa bırakılan *Cacopsylla pyri* yumurtalarında kırmızı lekelerin görünüşü (x64).

4.2.3. Nimf

C. pyri nimfleri, ergin oluncaya kadar 5 nimf dönemi geçirirler (Şekil 4.9).

Birinci dönem nimf: Dönem başlarında nimfler turuncu renktedirler. Baş ve abdomen sarı, bileşik gözleri küçük ve kırmızı renktedir. Antenler 3 segmentlidir. Son segmentin uç kısmında 2 adet ince, uzun kıl bulunmaktadır. Bu kıllar bütün nimf dönemlerinde görülmektedir. Kanat çıkıntıları çok az belirgindir. Bu kanat çıkıntılarının dış kenarları, thorax'ın yanlarından dışarı taşmaz. Bacaklar üç segmentli olup eklemleri hiç gelişmemiştir. Tibia ile birleşik durumda olan tarsus'ların son kısmında, antenlerde olduğu gibi 2 adet ince uzun kıl bulunmakta ve bu kıllar bütün nimf dönemlerinde görülmektedir. Abdomende 5 segment belirgin olarak görülmektedir. Beşinci segment diğerlerinden daha büyüktür. Anüs, abdomenin son kısmında olup iyi gelişmemiştir. Abdomenin son segmentinin çevresinde 14 adet kıl bulunmaktadır. Birinci dönem nimflerin uzunlukları ortalama 0.408 ± 0.085 ($0.250-0.525$)mm ve genişlikleri ortalama 0.218 ± 0.025 ($0.150-0.250$)mm olarak ölçülmüştür.

İkinci dönem nimf: Bu dönem ve bundan sonraki dönemlerde nimflerin renkleri kavuniçi-sarıdır. Başta bileşik gözler kırmızı renkte olup gelişmiş ve kabarik bir durum almıştır. Antenler 3 segmentlidir. Thorax segmentleri belirgindir. Kanat çıkıntıları gelişmiş, dış kenarları thorax'ın yanlarından taşmış, kıl sayılarında artış görülmektedir. Abdomendeki kıl sayısı artmıştır. Anüs biraz daha gelişmiştir. İkinci dönem nimflerin uzunlukları ortalama 0.789 ± 0.079 ($0.650-0.900$)mm ve genişlikleri ortalama 0.425 ± 0.106 ($0.300-0.700$)mm olarak ölçülmüştür.

Üçüncü dönem nimf: Bu dönemdeki nimfler kabarik ve iri görünmektedir. Antenler 3 segmentlidir. Thorax segmentleri oldukça belirgin ve segment araları koyu renktedir. Kanat çıkıntıları büyümüş ve ön kanat çıkıntıları üzerindeki kıl sayısı artmıştır. Abdomen segmentlerinin yan kısımlarındaki kıl sayıları da artmıştır. Bundan sonraki dönemde bu kıl sayıları değişmemektedir. Anüs daha iyi gelişmiştir. Üçüncü dönem nimflerin uzunlukları ortalama 1.128 ± 0.073 ($1.000-1.250$)mm ve genişlikleri ortalama 0.708 ± 0.053 ($0.525-0.775$)mm olarak ölçülmüştür.



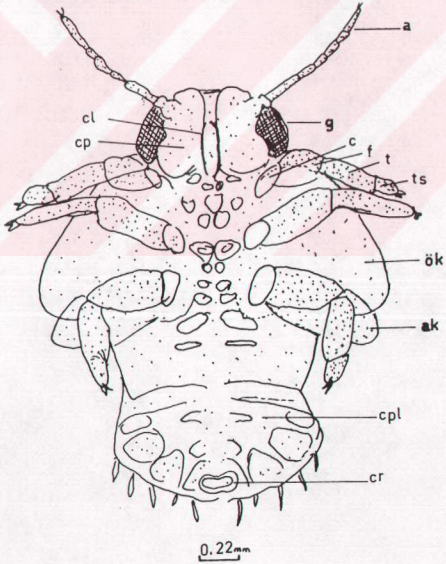
Şekil 4.9. *Cacopsylla pyri*'nin çeşitli nimf dönemleri (x19).

Dördüncü dönem nimf: Bu dönemde nimflerin renkleri koyu sarıdır. Bileşik gözler büyümüş, kabarmış ve kırmızı renktedir. Thorax segmentleri belirgin olup segmentler üzerinde farklı renkli kısımlar bulunmaktadır. Kanat çıkıntıları çok gelişmiş ve ön kanat çıkıntıları üzerindeki kıl sayıları artmıştır. Bacaklarda, tibia ile tarsus bir boğumla ayrılmıştır. Anüs gelişmiştir. Dördüncü dönem nimflerin uzunlukları, ortalama 1.575 ± 0.097 (1.375–1.700)mm ve genişlikleri, ortalama 1.144 ± 0.077 (1.000–1.250)mm olarak ölçülmüştür.

Beşinci dönem nimf: Bu dönemdeki nimfler, dördüncü dönemdeki nimflere benzerler (Şekil 4.10). Vücudun genel rengi sarı fon üzerinde kahverengi lekelidir. Antende son üç segment koyu diğerleri açık renktedir. Ön kanadın uç kısmında 1 adet, arka kanadın uç kısmında iki adet kıl bulunmaktadır. Abdomen sonunda 22 adet uzun ve kısa olarak kıllar bulunur. Beşinci dönem nimfe ventralden bakıldığında belirgin özellik olarak circumanal pore halkası görülür (Şekil 4.11). Beşinci dönem nimflerin uzunlukları, ortalama 1.922 ± 0.177 (1.750–2.250)mm ve genişlikleri, ortalama 1.428 ± 0.197 (1.100–1.700)mm olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.10. *Cacopsylla pyri*'nin beşinci dönem nimfi (x17).



Şekil 4.11. *Cacopsylla pyri* 5. dönem nimfinin ventral'den görünüşü. a, anten. g, petek göz. cl, clypeus. cp, cephaloprothorax. c, coxa. f, femur. t, tibia. ts, tarsus. ök, ön kanat. ak, arka kanat. cpl, caudal levha. cr, circumanal pore halkası.

4.3. *Cacopsylla pyricola*'nın Morfolojisi

4.3.1. Ergin

Bu türün de morfolojik olarak farklılık gösteren iki formu vardır. Bunlar, daha küçük ve açık renkli olan yazlık form (*C. pyricola f.pyricola* Förster) (Şekil 4.12) ile daha büyük ve koyu renkli olan kışlık form (*C. pyricola f.simulans* Förster)'dur.

Erginler esas olarak kahverengi veya kızıl kahverengi esmer renktedir. Yanak konileri çok açık, beyaza yakın yeşil renkte, dip kısımları kızıl kahverenginde, bileşik gözler koyu kahverengi, nokta gözler koyu kırmızı, vertex kızıl-kahverengi turuncu renktedir (Şekil 4.13). Vertex orta dikışı ve vertex çukurları *C. pyri*'ye oranla daha koyu renkte, anten koyu kahverengi lekeli. Thorax açık ve koyu kahverengi lekeleri ile daha belirgin dilimli görünümde, kanatlar renksiz, anal damarın son kısmı ve clavus'ta koyu siyah lekeli bir alan mevcut, kışlık formda tüm hücrelerde kahverengi lekeler bulunabilir, damarlar sarı ile koyu-kahverengi arasında değişir ve bacaklar açık kahverenginde olup fermurunda siyah lekelerin bulunması ile *C. pyri*'den ayırdedilir. Abdomen kahverengi, tergitlerin kenarları kırmızımsı, genital organlar kahverengi renktedir.

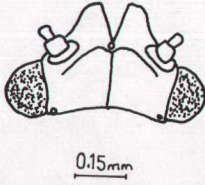
Erkeklerde boy uzunluğu 1.38 (1.08-1.60)mm, dişilerde ise 1.62 (1.50-1.81)mm'dir. Erginler dinlenme durumunda iken kanatları abdomen üzerinde çatı yapar. Ön kanatlarda kanat damarları iyi gelişmiş ve belirgin, bunun aksine arka kanatlarda kanat damarları iyi gelişmemiştir. Ön kanatlar saydam olup, damarları daha koyu renktedir. Damarlar genel olarak kıvrımlı ve kanat kenarları yuvarlıktır. Arka kanatlar çok narin, ön kanatlara göre daha saydam ve ön kanatlardan daha kısadır. Arka kanatta sadece bir damar seçilir.

Erkek ve dişilerde abdomen çıplak görünüşlü ve 7 segmentlidir. Son abdomen segmenti diğerlerinden daha büyük olup bu segmentte anüs ve genital organ bulunur. Genital organ erkek ve dişilerde aynı yapıdadır. Dişilerde abdomenin son segmentinin uç kısmı inceleyerek son bulur.

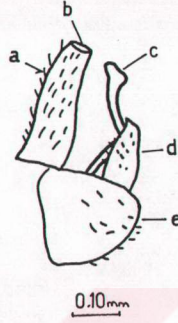
Erkeklerin genital organının genel görünüşü bir kıskacı andırır. Açık olan ağız kısmı yukarı doğru dönüktür. Erkek genital organında 4 ayrı bölüm bulunmaktadır (Şekil 4.14). Bunlardan birincisi anal segment (valva anal) olup bu segmentte anüs



Şekil 4.12. *Cacopsylla pyricola*'nın yazlık formunun dişisi (üstte) ve erkeği (altta) (x46).



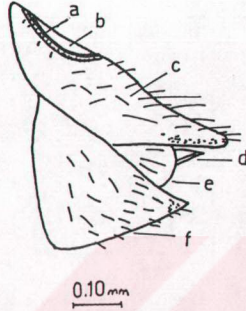
Şekil 4.13. *Cacopsylla pyricola* 'da başın üstten görünüşü.



Şekil 4.14. *Cacopsylla pyricola* erkek genital organının yandan görünüşü. a, proctiger. b, anüs. c, penis. d, paramer. e, subgenital levha.

bulunmaktadır. Yüzeyde ve iç kısımda çok sayıda kıl vardır. İkincisi genital çıkıntı (paramer), üçüncüsü ise genital segmenttir. Genital segment genital organının en büyük parçasıdır. Dördüncü kısım penis'tir. Bu kısım diğer üç parçanın arasında serbestçe hareket eder. Bu organ ince olup uzuncadır.

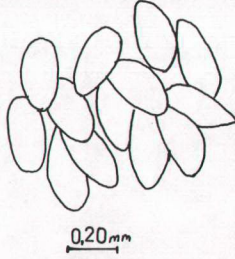
Dişilerde genital organ, abdomen'in son segmentinin uç kısmında bulunmakta ve 3 parçadan oluşmaktadır. Bunlardan birincisi anal segmenttir. Bu segment diğer segmentlerden daha büyük olup uç kısmı sivridir. Üzerinde dağınık durumda küçük kıllar bulunmaktadır. İkincisi ovipozitör olup uzun bir boru gibidir. Üçüncüsü genital segmenttir. Bu segment genel olarak çıplaktır ve uç kısmında az sayıda kıl bulunmaktadır (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. *Cacopsylla pyricola*'da dişi genital organın yandan görünüşü. a, circum-anal halka. b, anüs. c, proctiger. d, ovipositor. e, palp. f, subgenital levha.

4.3.2. Yumurta

Yumurtalar ilk bırakıldıklarında, bir tarafı sivri, diğer tarafı geniş, uzun elips görünümündedir (Şekil 4.16). Yumurtanın geniş tarafının uç kısmında bir çıkıntı bulunur. Bu çıkıntıya yumurta sapı denir. Ayrıca, yumurtanın sivri kısmında ince iplikimsi bir uzantı bulunur. Yumurtalar ilk bırakıldıklarında mat beyaz renktedir. Uzunlukları ortalama 0.31 (0.29-0.32)mm ve genişlikleri ortalama 0.13 (0.12-0.15)mm olarak ölçülmüştür. Bu yumurtalar gün geçtikçe renkleri ve koyu sarı ve kavuniçi renge dönüşür, uç kısmın iki yanında birer kırmızı leke belirir. Yumurtadan nimf çıktıktan sonra yumurta kabuğu şeffaf beyaz bir görünüm alır.



Şekil 4.16. *Cacopsylla pyricola* yumurtalarının görünüşü.

4.3.3. Nimf

C. pyricola nimfleri de *C. pyri* gibi gelişmeleri süresince 5 nimf dönemi geçirirler.

Birinci Dönem Nimf: Yumurtadan yeni çıkan nimfler açık sarı renktedir. Başta bulunan bileşik gözler küçük ve kırmızı renktedir. Baş, abdomen ile aynı genişliktedir. Antenleri 3 segmentli olup son segmentte 2 tane ince uzun kıl bulunmaktadır. Bu kıllar, nimf ergin oluncaya kadar bütün dönemlerde görülür. Kanat çıkıntıları çok az belirgindir. Bacakları üç kısımdan oluşmuş, eklemler iyi gelişmemiş ve 3. segmentlerin son kısmında 2'şer adet ince uzun kıl bulunmaktadır. Abdomende 5 segment vardır. Son segment diğerlerine göre daha büyük olup anüs bu segmentte bulunur. Abdomende çok sayıda kıl bulunmaktadır. Abdomen'in üzerinde büyük bir kırmızımsı leke bütün nimf dönemlerinde görülmektedir. Birinci dönem nimflerin uzunlukları ortalama 0.49 (0.46-0.52)mm ve genişlikleri ortalama 0.22 (0.20-0.25)mm olarak ölçülmüştür.

İkinci Dönem Nimf: Vücut rengi sarı, gözler kırmızıdır. Gözler biraz büyümüş ve kabarmıştır. Antenler üç segmentlidir. Ön kanat çıkıntıları daha belirgin bir duruma

geçmiş ve üzerindeki kıl sayıları artmıştır. Thorax çok az belli olan 3 segmente ayrılmıştır. Bacaklar üç segmentlidir. Abdomen'de anüs çevresindeki kılların sayıları

artmıştır. İkinci dönem nimfleri uzunlukları ortalama 0.85 (0.83-0.87)mm ve genişlikleri ortalama 0.36 (0.33-0.37)mm olarak ölçülmüştür.

Üçüncü Dönem Nimf: Dönem başlangıcında nimflerin rengi sarı olup, dönem sonlarında kavuniçi sarı renge dönüşür. Bileşik gözler kabarık ve kırmızıdır. Antenleri 3 segmentli, ve kanat çıkıntıları daha büyümüştür. Thorax'da 3 segment belirgindir. Segmentlerde renklerin ton farklılıkları ile çizgiler meydana gelmiştir. Bacaklar 3 segmentlidir. Anüs çevresinde küçük kıllar bulunmaktadır. Üçüncü dönem nimflerin uzunlukları ortalama 1.12 (1.11-1.13)mm ve genişlikleri ortalama 0.43 (0.41-0.45)mm olarak ölçülmüştür.

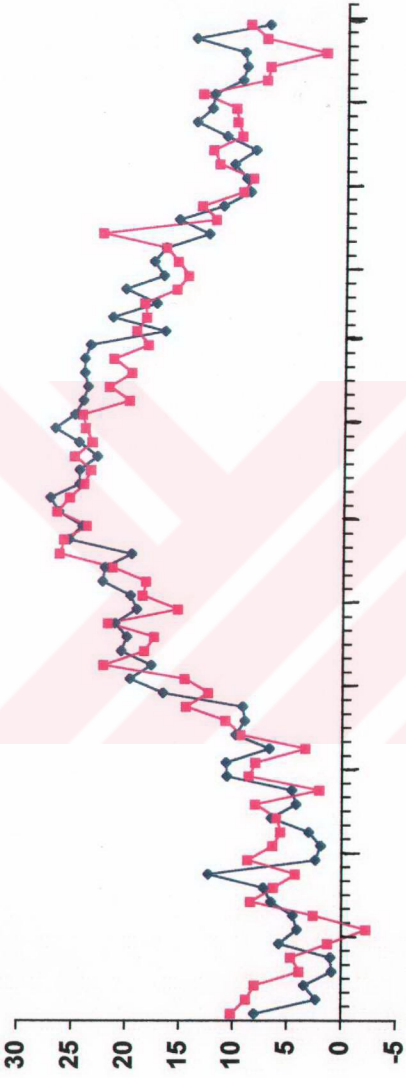
Dördüncü Dönem Nimf: Nimflerin renkleri dönem başında açık sarı, dönem sonunda koyu sarı kavuniçi renktedir. Bileşik gözler kırmızı ve kabarıktır. Antenler 7 segmentlidir. Thorax segmentleri daha belirgindir. Bacaklar üç segmentli olup, son segment bir boğumla tibia ve tarsus olarak ikiye ayrılmıştır. Dördüncü dönem nimflerin uzunlukları ortalama 1.53 (1.50-1.55)mm ve genişlikleri ortalama 0.61 (0.57-0.62)mm olarak ölçülmüştür.

Beşinci Dönem Nimf: Vücut yapısı ve rengi 4.döneme benzer. Beşinci dönem nimflerin uzunlukları ortalama 2.17 (2.15-2.25)mm ve genişlikleri ortalama 0.73 (0.71-0.75)mm olarak ölçülmüştür.

4.4. *Cacopsylla pyri*'nin Biyolojisi ve Ekolojisi

C. pyri'nin biyolojisi laboratuvarında $25\pm 1^{\circ}\text{C}$, % 65 ± 5 oranlı nem ve 16A:8K saat fotoperiyot koşullarına ayarlı klima dolabında ve doğal koşullarda incelenmiştir. Doğal koşullardaki çalışmalar 1996 ve 1997 yıllarında yılboyunca gerçekleştirilmiştir. Bursa'nın 1996 ve 1997 yılı Ocak-Aralık aylarına ait pentat sıcaklık ortalamaları Şekil 4.17, 1996 ve 1997 yılına ait pentat oranlı nem ortalamaları Şekil 4.18, 1996 ve 1997 yılına ait pentat yağış toplamları ise Şekil 4.19'da verilmiştir.

SICAKLIK (C°)

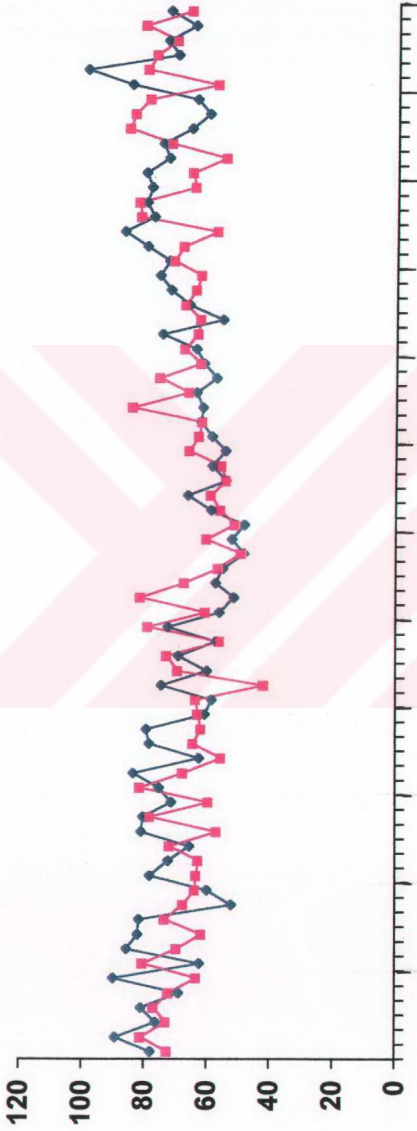


OCAK ŞUBAT MART NİSAN MAYIS HAZİRAN TEMMUZ AĞUSTOS EYLÜL EKİM KASIM ARALIK
(AYLAR)

— 1996 yılı pentat ortalamaları
— 1997 yılı pentat ortalamaları

Şekil 4. 17. Bursa'da 1996 ve 1997 yıllarına ait pentat sıcaklık ortalamaları.

ORANTILI NEM (%)



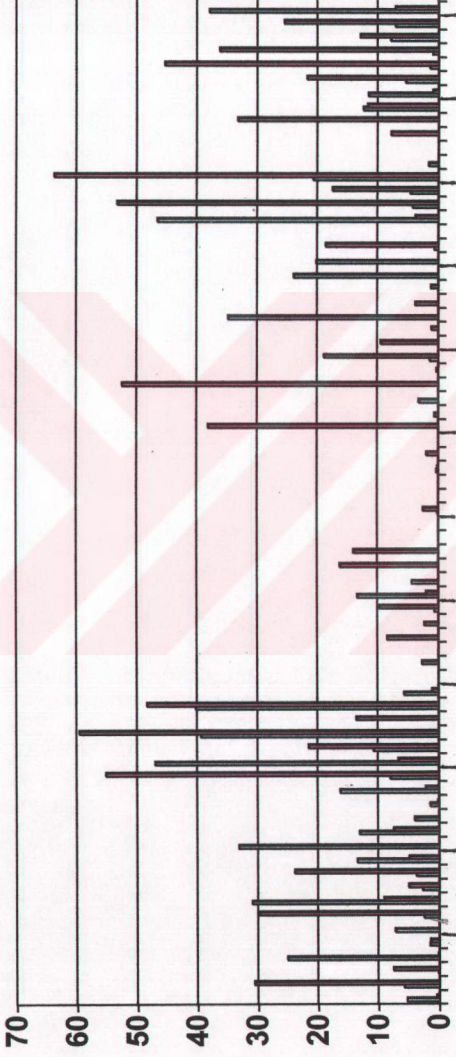
OCAK ŞUBAT MART NİSAN MAYIS HAZİRAN TEMMUZ AĞUSTOS EYLÜL EKİM KASIM ARALIK
(AYLAR)

— 1996 yılı pentat ortalamaları

— 1997 yılı pentat ortalamaları

Şekil 4. 18. Bursa'da 1996 ve 1997 yıllarına ait pentat orantılı nem ortalamaları.

YAĞIŞ (mm)



OCAK ŞUBAT MART NISAN MAYIS HAZİRAN TEMMUZ AĞUSTOS EYLÜL EKİM KASIM ARALIK
(AYLAR)

— 1996 yılına ait pentat yağış toplamları
— 1997 yılına ait pentat yağış toplamları

Şekil 4.19. Bursa'da 1996 ve 1997 yıllarına ait pentat toplam yağış miktarları.

4.4.1. Kışlama Durumu

C.pyrri'nin yaz boyu bütün biyolojik dönemleri bulunmakta iken, Ekim ayı sonunda, son döl nimf popülasyonlarının tümü ergin olmaktadır. Bu erginlerin büyüklükleri ve renkleri, önceki döl erginlerinden farklıdır. Bu erginler Ekim ayı sonlarında oldukça yoğun görülürler ancak daha sonra yoğunlukları giderek azalır. Zararlıının kışlama durumunu belirlemek için 1996 ve 1997 yılları Kasım, Aralık ve Ocak aylarında haftada bir kez araziye çıkılarak şeftali, erik, kayısı, elma, ayva ve armut bahçelerine gidilerek gözlemler yapılmış ve sadece armut bahçelerinde *C. pyrri*'ye rastlanmıştır. Bahçelerde yere dökülmüş kuru yaprak altları da kontrol edilmiş ancak Armut psillidine rastlanmamıştır. Armut psillidinin armut ağaçlarının sürgünleri üzerinde tomurcuk ile dalın birleştiği kuytu kısımlarda, ayrıca ağaçların kabartı, yarık, çatlak gibi kuytu yerlerinde ergin diyapozunda kışı geçirdiği görülmüştür.

4.4.2. Kışlayan Erginlerin ilk Uçuşları ve Yumurtlama

Kışlayan erginler, havanın birkaç gün güneşli gittiği Ocak, Şubat aylarında ağaçların tomurcukları arasında güneşlenmekte ve az hareket etmektedirler. Havaaların ısınmağa başladığı Şubat, Mart aylarında, ağaçların tomurcuklarının kabardığı ve sürgünlerin uç yapraklarının oluştuğu bir zamanda yoğun olarak görülmeğe başlarlar.

Kış aylarının sona ermesi ile birlikte günlük ortalama sıcaklığının ard arda 10°C devam ettiği günlerde ve armut ağaçlarının henüz uyanmağa başladığı Mart ayı ortalarından itibaren çiftleşen dişiler yumurtalarını sürgünlerde uç tomurcuk başta olmak üzere, alt tomurcukların hemen altındaki oluklara ve daha sonraki oluklara bırakmağa başlarlar. Daha sonraki günlerde çiftleşen dişiler ise yumurtalarını henüz oluşmuş yeni yaprakların alt yüzlerine tek tek, ikili, üçlü ve çok sayıda yumurtadan oluşan gruplar halinde olmak üzere bırakırlar. Yumurtadan çıkan nimfler yaprakların alt ve üst yüzlerinde damarlara yakın yerlere yerleşirler ve beslenmeğe başlarlar.

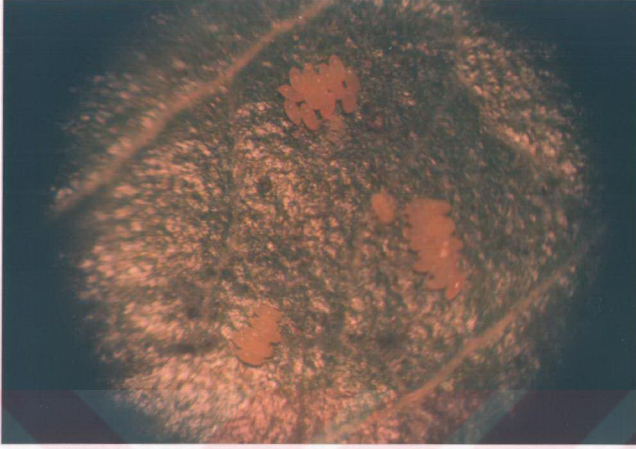
4.4.3. Yazlık Erginlerin İlk Uçuşları ve Yumurtlama

Yapılan gözlemler sonucu, yazlık erginlerin ilk uçuşları 1996 yılında 29.05.1996 ve 1997 yılında 5.06.1997'da görülmüştür. Bu tarihlerde yazlık erginlere ait yumurtaların henüz bulunmaması bu erginlerin yeni çıkmış olduklarını göstermektedir. Yazlık erginler çiftleştikten 3-4 gün sonra yaprakların başta üst yüzeyi olmak üzere alt yüzeyine ve çoğunlukla sürgünlerdeki uç yapraklara, yumurtalarını birer birer, ikili, üçlü ya da çok sayıda gruplar halinde bırakmağa başlarlar (Şekil 4.20). Bu erginler yaklaşık olarak 25-30 gün yaşarlar.

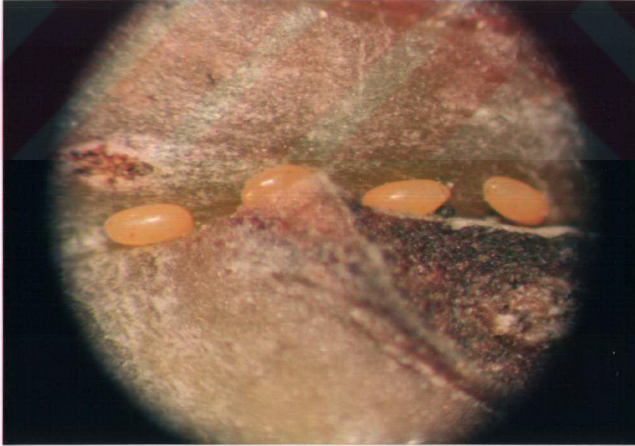
4.4.4. Kışlık ve Yazlık Dişilerin Doğal Koşullarda Bıraktıkları Yumurta Sayıları

Mart-Nisan, Mayıs-Haziran aylarının başlarında yapılan gözlemlere göre kışlık form erginler diyapozdan çıktıktan sonra havaların ısındığı günlerde çiftleşmeyi izleyen ortalama 3 (2-5)'üncü günde yumurta bırakmağa başlamaktadırlar. Aynı dişilerin aralıklı olarak çiftleşmelerini tekrarladıkları saptanmıştır. Kışlık form erginler yumurtalarını başlangıçta çoğunlukla sürgünlerin tomurcukları dibindeki oluklara (Şekil 4.21), lentisellere tek tek sıra halinde bırakmakta, daha sonraki tarihlerde yeni yapraklar görülmeğe başlayınca yaprağın alt yüzüne birli, ikili, çoklu olmak üzere koymaktadır. Şifon dal kafesleri içinde tutulan kışlık form erginlerin ortalama 191 (150-225) adet yumurta bıraktığı görülmüştür.

Yazlık form erginlerde de benzer davranışlar görülmektedir. Erginler çıkışı izleyen 3 (1-4) gün içinde çiftleşmekte, çiftleşen dişiler de ortalama 3 (2-5)'üncü günde yumurta bırakmağa başlamaktadırlar. Yazlık form erginlerin ortalama 214 (150-300) adet yumurta bıraktığı belirlenmiştir.



Şekil 4.20. *Cacopsylla pyri*'nin yaprak üzerine bıraktığı yumurtaları (x22).



Şekil 4.21. *Cacopsylla pyri*'nin tomurcuğun hemen altındaki oluğa bıraktığı yumurtalar (x62).

4.4.5. *Cacopsylla pyri*'nin Laboratuvar Koşullarındaki Yumurta Verimi ve Yumurta Bırakma Süreleri

C. pyri'de dişi başına düşen ortalama yumurta verimini saptamak üzere laboratuvarda ortalama $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sabit sıcaklık, % 65 ± 5 orantılı nem ve 16A:8K fotoperiyot koşullarında denemeye alınan dişilerin bıraktıkları günlük toplam ve ortalama yumurta sayıları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1 incelendiğinde görüleceği gibi populasyondaki dişilerin ergin olduktan 1-2 gün sonra yumurta bırakmağa başladıkları, yumurta bırakma sürelerinin en az 8 gün en çok 14 gün sürdüğü ve dişi başına bırakılan toplam yumurta sayısı ortalamasının 117.1 ± 32.481 (73-156) olduğu saptanmıştır.

Laboratuvar koşullarında dişi başına düşen yumurta veriminin, doğa koşullarında saptanan yumurta veriminden daha düşük olduğu bulunmuştur. Yumurta veriminin az oluşuna neden olarak, laboratuvarda izlenen erginlerin değiştirilmiş olan koşullardan dolayı daha az süre yaşamaları, bir sürgündeki yaprak sayısının az oluşu ve bulunduğu alanın küçük oluşu gösterilebilir.

Laboratuvar koşullarında yumurta verimini saptamada kullanılan ergin populasyonunda, erkek ve dişilerin ömrü ile preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2'nin incelendiğinde de görüleceği gibi, dişi ömrü ortalama 12.6 ± 1.897 (10-16) gün, erkek ömrü ise ortalama $8.4 \pm 2,066$ (5-12) gün olarak bulunmuştur. Yapılan bu çalışmalara göre, laboratuvar koşullarındaki erginlerin, doğa koşullarındaki erginlere göre daha az yaşadıkları görülmektedir. Bunun nedeni, kültürlere alınarak izlenen erginlerin beslenme ve diğer faaliyetlerinin, doğa koşullarındaki erginlere göre kısıtlanmış olmasıdır. Dişilerin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri sırasıyla ve ortalama 1.2 ± 0.422 (1-2) gün, 9.9 ± 1.912 (8-14) gün ve 1.5 ± 0.707 (1-3) gün olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Laboratuvarda $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\%65\pm 5$ orantılı nem ve 16A:8K fotoperiyot koşullarında *Cacopsylla pyri* dişilerinin bıraktıkları günlük, toplam ve ortalama yumurta sayıları

Günler	Tekerrürler										Günlük Toplam yumurta sayısı(adet)	Günlük Yumurta ortalaması (adet)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	4	5	0	5	6	7	8	0	7	6	48	6	
3	10	12	5	7	10	10	12	5	15	8	94	9.4	
4	10	23	14	9	11	15	22	21	17	16	158	15.8	
5	18	25	17	13	20	20	25	25	16	28	207	20.7	
6	20	30	25	23	15	28	36	44	20	38	279	27.9	
7	10	12	24	28	7	2	10	30	10	32	165	16.5	
8	7	7	18	38	2	2	4	18	2	16	114	11.4	
9	1	5	15	30	1	1	12	14	2	3	74	7.4	
10		3	10	11	1		1	2	1	2	31	3.875	
11		3	7	7				1		2	20	4	
12			2	5						1	8	2.6	
13			2	2							4	2	
14			1	2							3	1.5	
15				1							1	1	
16													
Toplam yumurta sayısı (adet)	80	125	140	156	73	85	120	150	90	152			
Ortalama Yumurta Sayısı (adet)	10	13	12	11	8	11	13	17	10	14			
Dişi Başına Bırakılan Günlük Yumurta Sayısı Ortalaması											11.9±2.514 (1-44)		
Dişi Başına Bırakılan Toplam Yumurta Sayısı Ortalaması											117.1±32.481 (73-156)		

Çizelge 4.2. Bursa’da 5.06.1997 tarihinde laboratuvar koşullarında denemeye alınan *Cacopsylla pyri* erginlerinin ömrü ile dişinin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri

Ergin No	Preovipozisyon Süresi (gün)	Ovipozisyon Süresi (gün)	Postovipozisyon Süresi (gün)	Ergin Ömrü(gün)	
				Dişi	Erkek
1	1	8	1	10	6
2	1	10	2	13	7
3	2	12	1	15	10
4	1	14	1	16	12
5	1	9	3	13	8
6	1	8	2	11	5
7	1	9	1	11	9
8	1	9	2	13	8
9	2	9	1	11	9
10	1	11	1	13	10
Minimum Süre (gün)	1.0	8.0	1.0	10	5
Maksimum Süre (gün)	2.0	14.0	3.0	16	12
Ortalama Süre (gün)	1.2 ± 0.422	9.9 ± 1.912	1.5 ± 0.707	12.6 ± 1.897	8.4 ± 2.066

4.4.6. Yumurtaların Açılma Süreleri

Doğa koşullarında *C. pyri*'nin kışlık form ve yazlık form dişilerinin bıraktıkları yumurtaların açılma sürelerini saptamak üzere, Armutköy’de TEAŞ’a ait armut bahçesinde armut ağaçları üzerine 31.05.1996 ve 21.03.1997 ve tarihlerinde dişiler tarafından bırakılan yumurtaların küçük şifon dal kafesleri içinde izlenen açılma süreleri Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4 de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Armutköy'de TEAŞ'a ait armut bahçesinde *Cacopsylla pyri* dişilerinin 31.05.1996 tarihinde bıraktığı yumurtaların açılma süreleri ve açılma oranı

Bırakılan Yumurta sayısı	Yumurtaların açılma süreleri							
	1.Gün	2.Gün	3.Gün	4.Gün	5.Gün	6.Gün	7.Gün	Toplam
25					10	12	3	25
40				3	15	20	1	39
35				1	8	22	1	32
Toplam				4	33	54	5	96
Index				16	165	324	35	540
Ortalama	540 / 96 = 5.6 gün							
Açılma Oranları %				4	33	54	5	
Açılmayan-Yumurta Sayısı : 4,	% si: 4							

Çizelge 4.3'ün incelendiğinde görüleceği gibi yumurtaların açılma süreleri, doğal koşullarda ortalama 19.7°C sıcaklık ve % 62,7 orantılı nem koşullarında ortalama 5.6 (4-7) günde tamamlanmıştır. Yumurtalarda en yüksek açılma oranı % 54 ile bırakıldıklarının 6. gününde olmuştur.

Çizelge 4.4. Armutköy'de TEAŞ'a ait armut bahçesinde *Cacopsylla pyri* dişilerinin 21.03.1997 tarihinde bıraktığı yumurtaların açılma süreleri ve açılma oranı

Bırakılan Yumurta Sayısı	Yumurtaların Açılma Süreleri										
	1.Gün	2.Gün	3.Gün	4.Gün	5.Gün	6.Gün	7.Gün	8.Gün	9.Gün	10.Gün	Toplam
25							1	5	9	10	25
25							3	4	10	8	25
Toplam							4	9	19	18	50
Index							28	72	171	180	451
Ortalama	420 / 50 = 9.02 gün										
Açılma Oranları %							8	18	38	36	
Açılmayan Yumurta Sayısı: 0,	% 'si: 0										

Çizelge 4.4'ün incelenmesinden anlaşılacağı gibi yumurtaların açılma süreleri, doğal koşullarda ortalama 5.7°C sıcaklık ve % 67.43 orantılı nemde, ortalama 9.02 (7-10) günde tamamlanmıştır. En fazla yumurta açılımı 9. ve 10. günlerde sırayla % 38 ve % 36 oranında açılma ile gerçekleşmiştir.

Laboratuvarda, *Cacopsylla pyri* dişilerinin 25.03.1997 tarihinde bıraktıkları yumurtaların açılma süreleri Çizelge 4.5 da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Bursa'da Laboratuvar koşullarında *Cacopsylla pyri* dişilerinin 25.03.1997 tarihinde bıraktıkları yumurtaların açılma süreleri ve açılma oranları

Bırakılan Yumurta Sayısı	Yumurtaların Açılma Süreleri					
	3. Gün	4. Gün	5. Gün	6. Gün	7. Gün	Toplam
25	1	4	10	10		25
25		2	7	15	1	25
Toplam	1	6	17	25	1	50
Index Değeri	3	24	85	150	7	269
Ortalama	269 / 50 = 5.3 gün					
Açılma Oranları	% 2	% 12	% 34	% 50	% 2	% 100

Çizelge 4.5'in incelendiğinde görüleceği gibi laboratuvar koşullarında yumurtaların açılma süreleri ortalama 5.3 (3-7) günde tamamlanmıştır. Yumurtalarda en yüksek açılma oranı %50 ile bırakıldıklarının 6.gününde olmuştur.

4.4.7. Yumurta Bırakma Yeri Tercihi

C. pyri'nin yumurtlama yeri tercihi ile ilgili araştırma sonuçları Çizelge 4.6, 4.7 ve 4.8'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Bursa'da 25.03.1997 tarihinde armut bahçesinden laboratuvara getirilen sürgünlerdeki *Cacopsylla pyri* yumurta sayıları ve dağılımı

Sürgündeki tomurcuk sayısı	Sürgün Sayısı															Toplam
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1T	6	13	7	57	18	11	8	25	12	10	12	7	15	12	35	248
2T	4	5	1			21	1	5	0	6	1	8	1	11	32	96
3T		2	15				1	4	2	2	2		19	4	10	61
4T		10	2						6	1	5	1	0	1		26
5T		3	4						3	2	7	3	1	7		30
6T		5							5	3			5	0		18
7T		6							6				5	3		20
8T									4				1			5
Toplam	10	44	29	57	18	32	10	58	20	30	19	15	47	38	77	504
Bir sürgündeki ortalama yumurta sayısı	33.6 ± 19.769 (10-77)															
Bir sürgünde ilk 4 tomurcukta bulunan yumurta %'si	$\frac{431}{504} \times 100 = 85.51$															

Çizelge 4.7. Bursa'da 28.06.1997 tarihinde armut bahçesinden laboratuvara getirilen sürgünlerdeki *Cacopsylla pyri* yumurta sayıları

Sürgündeki Yaprak Sayısı	Sürgün Sayısı															Toplam
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1.yaprak	14	22	25	45	96	44	14	22	0	59	0	46	16	56	20	644
2.yaprak	60	19	27	110	17	31	35	28	52	27	178	0	3	6	13	560
3.yaprak	33	77	8	33	15	34		45	11	38	0	169	9	0		499
4.yaprak	21	44	67	33	32			37	47		71	0	0			364
5.yaprak	24		5	7				55	16			37		14		155
6.yaprak			21	6				11								62
7.yaprak			30					103								133
8.yaprak								137								137
9.yaprak				34				100								134
10.yaprak				8				63								71
Toplam	331	162	183	276	160	109	49	601	126	124	249	252	28	76	33	2759
Bir sürgündeki Ortalama yumurta sayısı	183.933 ± 147.233															
Bir yapraktaki ortalama yumurta sayısı	43.109 ± 40.625															
Sürgünde ilk 5 yaprakta bulunan yumurta %'si	% 80.53															

Çizelge 4.8. Bursa'da 28.06.1997 tarihinde armut bahçesinden laboratuvara getirilen sürgünlerdeki yapraklarda bulunan *Cacopsylla pyri* yumurtalarının dağılımı

Sürgün Sayısı	Yumurtanın yaprakta bulunduğu yer		Toplam yumurta sayısı (Adet)
	Yaprağın üst yüzeyinde bulunan yumurta sayısı (Adet)	Yaprağın alt yüzeyinde bulunan yumurta sayısı (Adet)	
1	307	24	331
2	138	24	162
3	140	43	183
4	62	214	276
5	145	15	160
6	99	10	109
7	49	0	49
8	580	21	601
9	112	14	126
10	75	49	124
11	92	157	249
12	110	142	252
13	0	28	28
14	72	4	76
15	27	6	33
Toplam	2008	751	2759
Yaprağın üst yüzeyinde bulunan yumurta %'si		% 72.77	

Çizelge 4.6.'nın incelenmesinden anlaşılabilceği gibi kışlık form *C. pyri* alttaki tomurcuklar çevresine yumurta bırakmakla birlikte daha çok sürgünün uç tomurcuğu çevresine yumurta bırakmaktadır (Şekil 4.22, 4.23). Toplam 15 sürgünde yapılan sayımlarda toplam yumurta sayısının yaklaşık olarak yarısı uç tomurcuklara bırakılmıştır. İlk dört tomurcukta toplam yumurtanın % 85.51'i bulunmaktadır. Bir sürgündeki ortalama yumurta sayısı ise 33.6 ± 19.769 bulunmuştur.

Çizelge 4.7. nin incelendiğinde görüleceği gibi yazlık form *C. pyri* yapraklara yumurta bırakmaktadır. Toplam 15 sürgünde yapılan yumurta sayımlarında ilk 5 yaprakta % 80.53 yumurta bulunmuştur. Bir sürgündeki ortalama yumurta sayısı 183.933 ± 147.233 , bir yapraktaki ortalama yumurta sayısı ise 43.109 ± 40.625 olarak belirlenmiştir.

Yazlık form *C. pyri* yumurta bırakırken daha çok yaprakların üst yüzeyini tercih etmektedir. Çizelge 4.8'de görüldüğü gibi yapılan sayımda yumurtaların % 72.77'si yaprağın üst yüzeyine bırakılmıştır.

4.4.8. *Cacopsylla pyri* Nimflerinin Gelişme Süreleri ve Davranışları

Yumurtadan yeni çıkan *C.pyri* nimfleri, ilkbahar başlangıcında yeni açılmakta olan tomurcuklarda gelişen yaprakların sapları arasına girerek beslenmektedirler (Şekil 4.24). Nimfler daha sonra da yaprağın alt ve üst yüzeyinde beslenirler. Sokucu-emici ağız yapısına sahip olan nimfler iğnelerini yaprağın veya yaprak saplarının dokusuna sokar ve bitkinin özsuğunu emerek beslenirler (Şekil 4.25, 4.26). Bu şekilde beslenen nimfler anüslerinden tatlımsı bir madde çıkarmağa başlarlar. Nimfler büyüdükçe çıkarılan tatlımsı madde miktarı da artar. Nimflerin çıkardıkları tatlımsı maddeler genellikle yapraklar üzerine yayılır. Birinci dönem nimflerin çıkardıkları tatlımsı maddeler 0.5-1.0 mm çaplı küre biçiminde damlalar şeklinde görülürler. Yaprağın üzerine yayılan tatlımsı maddeler genellikle yaprağın önemli bir kısmını veya bir bölümünü kaplar ve yaprağın solunumunu önler.



Şekil 4.22. Armut dalında uç tomurcuğun altındaki oluğa bırakılan *Cacopsylla pyri* yumurtaları (x8).



Şekil 4.23. Armut dalında alttaki tomurcuğa bırakılan *Cacopsylla pyri*'ye ait yumurtalar (x20).



Şekil 4.24. *Cacopsylla pyri*'nin birinci dönem nimfinin yeni gelişmekte olan yaprakların sapları arasında beslenişi (x170).



Şekil 4.25. *Cacopsylla pyri*'nin 5. dönem nimfinin yaprağın ortadamarından beslenişi (x23).



Şekil 4.26. *Cacopsylla pyri*'nin 5.dönem nimflerinin yaprak saplarının gövdeye bağlandığı kısımda beslenişi.

C. pyri popülasyonu fazla olduğunda çok miktarda salgılanan bu tatlımsı maddeler sıvı halinde meyve, sürgün, yaprak ve dalların üzerini örter ve hatta buralardan da aşağıya doğru akar. Bu maddeler üzerinde siyahımsı renkte saprofit mantarlar çoğalır ve tüm ağaç siyahımsı bir renk alır. Bu gibi ağaçlarda yapraklar zamanından önce dökülür, tomurcuklar açılmaz, bulaşık meyveler ise pazar değerini kaybederler.

Doğal koşullarında *C. pyri* nimflerinin gelişme sürelerini saptamak üzere 13.04.1996 tarihinde Bursa Armutköy'deki armut bahçesinde yumurtadan yeni çıkan nimfler küçük boy şifon dal kafeslerinde izlenmiş ve gelişme süreleri Çizelge 4.9'da verilmiştir. Bu çalışmada zararlının nimf dönemi sayısı ve bu dönemlerin süreleri de belirlenmiştir.

Çizelge 4.9. Bursa Armutköy’de 13.04.1996 tarihinde doğal koşullarda şifon dal kafesine alınan nimflerin gelişme süreleri

Nimf Dönemleri	Nimflerin Gelişme Süreleri		
	Minimum süre (Gün)	Maksimum süre (Gün)	Ortalama süre (Gün)
I. Dönem	5	7	5.8
II. Dönem	6	8	6.8
III. Dönem	6	8	7.0
IV. Dönem	7	9	8.0
V. Dönem	7	10	8.2
Toplam Gelişme Süreleri	31	42	34.8

Çizelge 4.9’da görüldüğü gibi doğal koşullarda *C. pyri* nimflerinin gelişme süreleri sırasıyla ve ortalama, 1. dönem nimf 5.8 (5-7) gün, 2. dönem nimf 6.8 (6-8) gün, 3. dönem nimf 7.0 (6-8) gün, 4. dönem nimf 8.0 (7-9) gün, 5. dönem nimf 8.2 (7-10) gündür. Nimflerin toplam gelişme süreleri 15.4°C sıcaklık ve % 65,7 orantılı nemde ortalama 34.8 (31-42) gündür.

Laboratuvarda $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık, $\% 65 \pm 5$ orantılı nem ve 16A:8K fotoperiyot koşullarda yumurtadan yeni çıkan nimflerin dönemleri ve bu dönemlerin gelişme süreleri ve toplam gelişme süresi Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Laboratuvar'da $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık % 65 ± 5 orantılı nem ve 16A:8K fotoperiyot koşullarda 14.04.1996 tarihinde kültüre alınan nimflerin gelişme süreleri

Nimf Dönemleri	Nimflerin Gelişme Süreleri		
	Minimum süre (Gün)	Maksimum süre (Gün)	Ortalama süre (Gün)
I. Dönem	2	4	2.8
II. Dönem	4	5	4.4
III. Dönem	4	6	4.8
IV. Dönem	4	7	5.2
V. Dönem	5	8	6.2
Toplam Gelişme Süreleri	19	30	23.4

Çizelge 4.10'da görüldüğü gibi nimfler 5 nimf dönemi geçirerek ergin olmaktadır. Bunlar dönem sürelerini sırasıyla ve ortalama olarak, 1. dönem nimf 2.8 (2-4) gün, 2. dönem nimf 4.4 (4-5) gün, 3. dönem nimf 4.8 (4-6) gün, 4. dönem nimf 5.2 (4-7) gün, 5. dönem nimf 6.2 (5-8) günde tamamlamışlar, toplam gelişme süreleri ise 23.4 (19-30) gündür.

4.4.9. Doğadaki Ergin Populasyonlarında Cinsel Oran

Doğadaki 1996 ve 1997 yılına ait erginlerin cinsel oranını saptamak üzere darbe metodu ile bulaşık bahçelerden toplanan erginler erkek ve dişi olarak ayrılarak sayılmıştır. (Çizelge 4.11, 4.12)

Çizelge 4.11. Bursa'da 1996 yılında *Cacopsylla pyri* kışlık erginlerinin çeşitli tarihlerdeki cinsel oranı ile dişi ve erkeklerin populasyon içindeki payları

Tarih	Ergin Sayısı		Cinsel Oran	Populasyondaki Payı (%)	
	Dişi	Erkek	Dişi:Erkek	Dişi	Erkek
19.11.1996	11	10	1.10 : 1.00	52.3	47.7
3.01.1996	30	33	1.00 : 1.10	47.6	52.4
3.03.1996	40	37	1.08 : 1.00	51.9	48.1
10.03.1996	35	33	1.06 : 1.00	51.4	48.6
17.03.1996	45	42	1.07 : 1.00	51.7	48.3
Toplam ergin sayısı	161	155			
Cinsel oran ortalama			1.06:1.00		
Dişi ve Erkek % si: ortalama				50.9	49.1

Çizelge 4.11'de görüldüğü gibi 1996 yılında *C. pyri* kışlık form erginlerinin cinsel oranı (dişi:erkek) 1.06:1.00, dişi ve erkeklerin populasyon içindeki payları % 50.9 ve % 49.1 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.12. Bursa'da 1997 yılında *Cacopsylla pyri*'nin yazlık erginlerinin çeşitli tarihlerdeki cinsel oranı ile dişi ve erkeklerin populasyon içindeki payları

Tarih	Ergin Sayısı		Cinsel Oran	Populasyondaki Payı (%)	
	Dişi	Erkek	Dişi:Erkek	Dişi	Erkek
7.06.1997	34	22	1.54 : 1.00	60.7	39.3
14.06.1997	50	46	1.08 : 1.00	52.0	48.0
28.07.1997	56	52	1.07 : 1.00	51.8	48.2
3.08.1997	48	40	1.20 : 1.00	54.5	45.5
Toplam ergin sayısı (adet)	188	160			
Cinsel Oran ortalama			1.22 : 1.00		
Dişi ve Erkeğin Populasyon içindeki payı (%)				54.7	45.3

Çizelge 4.12'den de anlaşılacağı gibi 1997 yılında *C. pyri*'nin yazlık form erginlerinin cinsel oranı (dişi:erkek) 1.22:1.00, dişi ve erkeklerin populasyon içindeki payı % 54,7 ve % 45,3 olarak bulunmuştur.

4.4.10 Zarar Şekli

C. pyri ergin ve nimfleri bitkilerin yaprak, tomurcuk ve meyvelerini sokup emmek suretiyle zararlı olurlar (Şekil 4.27). Zarar doğrudan ve dolaylı olmak üzere ikiye ayrılır. Doğrudan zararı bitki özsuğu emmek suretiyle meydana gelir ve bu zarar şekli populasyon yoğunluğuna göre değişir. Emgi sonucu zarar gören kısımlarda, klorofil parçalanması ile renk değişimleri ve lekeler meydana gelir, zamanla bazı organlar kurur, kurumaları izleyen çiçek, yaprak ve meyve dökümleri görülür, bitkiler normal gelişemez (Şekil 4.28). *C. pyri*'nin dolaylı zararı daha önemli olup beslenme sırasında salgıladıkları toksik madde nedeniyle dokularda şekil bozuklukları, kıvrılmalar meydana gelir, ayrıca salgıladıkları yoğun tatlımsı ve mumsu maddeler ile bitkilerin normal fizyolojik fonksiyonlarını engeller, bazen yanmalara, üzerlerinde gelişen mantarlar ile de fumajine yol açarlar (Şekil 4.29). *C. pyri* armut ağaçlarının önemli hastalığı olan ateş yanıklığının da taşıyıcısıdır.

4.4.11. Konukçuları ve Konukçu Seçimi

C. pyri'nin esas konukçusu armut, *Pyrus communis* L.'dir. Bu çalışmada da sadece armutlarda bulunmuştur. Şeftali, elma, erik, kayısı ve ayva bahçelerinde yapılan surveylerde *C. pyri*'ye rastlanmamıştır. Yukarıda sayılan çeşitlerden sürgünler alınıp laboratuvara getirilmiş ve *C. pyri* nimfleri bulaştırılmış ancak hiçbirinde nimfler gelişmemiştir. Belli bir süre sürgünler üzerinde canlılıklarını sürdüren nimfler beslenemedikleri için ölmüşlerdir.

Sonuç olarak birçok yazar tarafından nimflerin gelişmelerini tamamladıkları bitkiler konukçu bitki olarak kabul edilmektedir. Buna göre esas konukçu *P. communis* olarak belirtilebilir. *C. pyri* monofag bir türdür.



Şekil 4.27. Meyve üzerinde *Cacopsylla pyri* nimfinin beslenme sonucunda meyvede meydana getirdiği siyah lekeler.



Şekil 4.28. *Cacopsylla pyri* nimflerinin sokup emmesi sonucu zarar görmüş meyve (solda) ve sağlıklı meyve (sağda).



Şekil 4.29. *Cacopsylla pyri*'nin yaprakta ve meyvede meydana getirdiği zarar.

Konukçu bitkide çeşit seçimi hakkında bilgi sahibi olabilmek için 1997 yılı Şubat ayında büyük boy saksılara dikilen ve seraya alınan 5 çeşit armut fidanına (Santa Maria, Akça, Deveci, Mustafa Bey, Ankara), araziden getirilen *C. pyri* yumurtalarından laboratuvarında 24.06.1997'de çıkan 1. dönem nimfler, suluboya fırçası yardımıyla 50'şer adet bulaştırılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.13'te gösterilmiştir.

C. pyri nimflerinde en çok ölüm 1.dönemde görülmüş (% 64.8), bunu sırasıyla 3.dönem (% 10.0), 2.dönem (% 7.2), 4.dönem (% 6.0) ve 5.dönem (% 5.2) izlenmiştir. Toplam 250 adet 1. dönem *C. pyri* nimfinin sadece 17 adedi ergin döneme ulaşabilmiş yani % 93.2'si ölmüştür.

Santa Maria, Akça ve Deveci çeşitlerinde nimfler ergin döneme kadar gelmiş hatta Santa Maria ve Akça çeşitlerine yumurta bırakmışlardır. Mustafa Bey çeşidine ise 1.dönemde nimflerin hepsi 1-2 gün beslendikten sonra ölmüşlerdir. Ençok tercih ettikleri çeşitler ise sırasıyla Santa Maria, Akça ve Deveci olmuştur.

Çizelge 4.13. Beş çeşit armut fidanında yetiştirilen *Cacopsylla pyri* nimflerinin ölüm yüzdeleri

Dönemler	Birey Sayısı	Ölen birey sayısı	Toplam ölüm (%)si
1. Dönem Nimf	250	162	64.8
2. Dönem Nimf	88	18	7.2
3. Dönem Nimf	70	25	10.0
4. Dönem Nimf	45	15	6.0
5. Dönem Nimf	30	13	5.2
Toplam ölüm (%)si			93.2

Sera şartlarında yapılan denemede % 93.2 nimf ölümünün görülmesinin diğer nedeni ise sera şartlarının oldukça sıcak olmasından kaynaklanmıştır çünkü *C. pyri* sıcağa ve kurağa hassas bir türdür.

4.4.12. Doğal Düşmanları

Polifag predatörlerden bazılarının *C. pyri*'nin nimf ve yumurtalarında da beslendikleri belirlenmiştir. Bu predatörler önem sırasına göre aşağıda verilmiştir.

Anthocoris nemoralis (F.) (Het.: Anthocoridae)'in nimf ve erginleri *C. pyri*'nin yumurta ve nimfleri üzerinde beslenen en önemli predatördür (Şekil 4.30). Predatörün ergin ve nimfleri çok hareketli olduklarından, ağır hareket eden zararlının nimflerini yakalar ve hortumunu abdomenden içeri batırarak nimfin içini emerek boşaltır. Aynı şekilde *C. pyri* yumurtalarının da içini boşaltır. Diğer yandan, Coleoptera takımı Coccinellidae familyasından *Coccinella septempunctata* L., *Adalia bipunctata* (L.) ve *Propylaea quatuordecimpunctata* (L.)'nin larvalarının *C. pyri* nimfleriyle beslendikleri saptanmıştır. Ayrıca Neuroptera takımı, Chrysopidae familyasından *Chrysoperla carnea* (Stephens), *Chrysopa pallens* Nambur, *Mallada prasina* (Burmeister)'nin larvalarının da *C. pyri*'nin nimf ve yumurtalarını yedikleri gözlenmiştir.



Şekil 4.30. Armut psillidi'nin en etkili doğal düşmanı *Anthocoris nemoralis*'in ergini (x24).

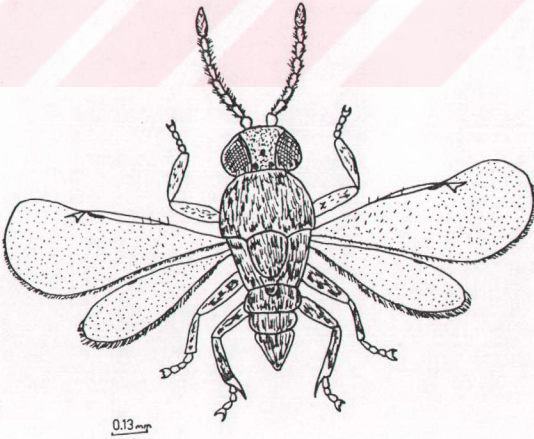
Bu türlerden başka Diptera takımı Syrphidae familyasından *Episyrphus balteatus* (De Geer) ve Dermaptera takımı Forficulidae familyasından *Forficula auricularia* (L.)'nın *C. pyri*'nin avcıları oldukları belirlenmiştir. *E. balteatus* *C. pyri*'nin nimfleri ile, *F. auricularia* *C. pyri*'nin yumurtaları ile beslenmektedir.

Arachnida sınıfı Araneae takımına bağlı Thomisidae familyasına ait bir örümcek türü ise pusuda bekleyerek ergin psillid türlerini avlamaktadır. Ancak çok önemli değildir (Şekil 4.31).

Doğada yapılan çalışmalar sonucunda *C. pyri*'nin bir nimf parazitoidi saptanmış olup 4.09.1998'de doğadan alınan nimflerden elde edilmiştir. Teşhis edilen parazitoid Hymenoptera takımı Encyrtidae familyasına ait *Trechmites psyllae* Ruschka'dır. Bu tür bir endoparazitoidir (Şekil 4.32).



Şekil 4. 31. *Cacopsylla pyri*'nin doğal düşmanı olan Thomisidae familyasına ait bir örümcek türü (x10).



Şekil 4.32. *Trechnites psyllae* Ruschka ergini.

4.4.13. Doğal Düşmanların Korunması ile İlgili Mukavva Tuzakların Kullanımı

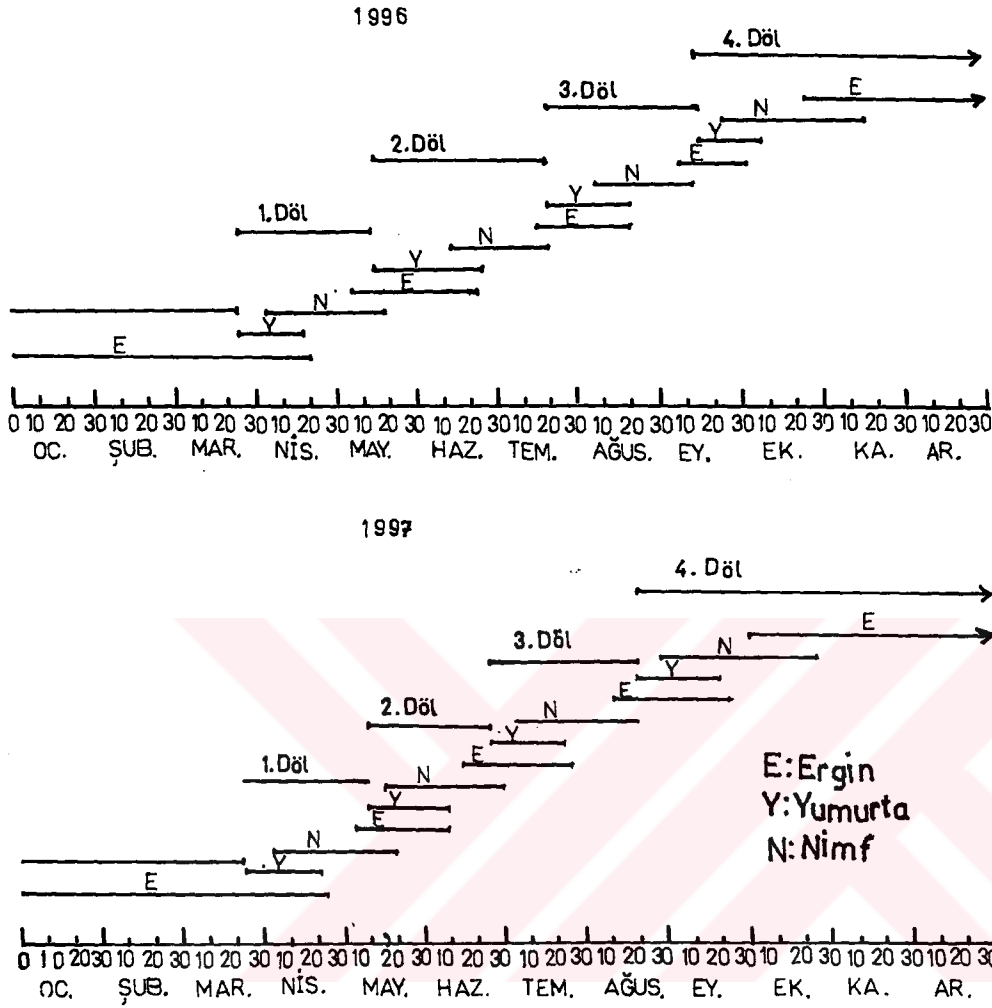
Kışlayan çok sayıda böcek türü kışı geçirdikleri doğal yerlere benzerlik göstermesi açısından oluklu mukavva tuzaklara sığınmaktadırlar. Bu tuzaklar meyve bahçelerinde predatör popülasyonlarını korumak için de kullanılabilir. Türkiye Elektrik Üretim İletim Anonim Şirketine ait armut bahçesindeki ağaçlara 4.09.1997 tarihinde takılan ve 20.12.1997'de alınarak poşetler içinde laboratuvara getirilen 5 adet oluklu mukavva tuzakta elde edilen türler Çizelge 4.14'de verilmiştir. Bulunan türlerin en önemlisi *C. pyri*'nin en önemli doğal düşmanı olan *A. nemoralis*'dir.

Çizelge 4.14. Bursa'da 20.12.1997 tarihinde armut bahçesine takılan oluklu mukavva tuzaklardan elde edilen zararlı ve yararlı türlerin listesi

	Tuzak Sayısı					Toplam
	1	2	3	4	5	
Zararlı türler						
<i>Cacopsylla pyri</i>	4	2	4	1	2	13
<i>Stephanitis pyri</i>	15	0	0	0	0	15
<i>Rhyparochromus alboacuminatus</i> (Gz.)	0	0	0	18	2	20
Yararlı türler						
<i>Anthocoris nemoralis</i>	15	1	6	2	2	26
<i>Propylaea quattuordecimpunctata</i>	0	0	1	0	0	1
Örümcekler	2	1	3	2	1	9
Toplam	36	4	14	23	7	84

4.4.14. *Cacopsylla pyri*'nin Döl Sayısı

C. pyri'nin döl sayısını belirlemek üzere Armutköy'de Türkiye Elektrik Üretim İletim Anonim Şirketine ait armut bahçesine şifon dal kafesleri asılarak gözlemler yapılmış *C.pyri*'nin 1996 ve 1997 yıllarındaki gelişme dönemleri ve döl sayısının mevsimsel dağılışı Şekil 4.33'de gösterilmiştir.



Şekil 4.33. *Cacopsylla pyri*'nin 1996-1997 yılındaki gelişme dönemlerinin ve döl sayısının yıl içindeki dağılışı.

C. pyri 1996 yılında ilkbaharda bir dölü 69 günde, yaz ortasında 50 ve 51 günde, sonbahardan itibaren kış dölünü 190 günde tamamlamakta, 1997 yılında ilkbaharda bir dölü 65 günde, yaz ortasında 42 ve 60 günde, sonbahardan itibaren ise 208 günde tamamlamaktadır. Sonuç olarak *C. pyri* doğal koşullarda Armutköy'de gerek 1996 ve gerekse 1997 yıllarında yılda 4 döl vermiştir.

Laboratuvarda $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık, $\%65 \pm 5$ orantılı nem 16A:8K fotoperiyot koşullarında *C. pyri*'nin bir dölünün 42 günde tamamladığı belirlenmiştir.

4.5. *Cacopsylla pyricola*'nın Biyolojisi ve Ekolojisi

4.5.1. Kışlama Durumu

Yapılan çalışma sonuçlarına göre *C. pyricola* kışı, armut ağaçlarının sürgünlerindeki tomurcukların korunaklı yerlerinde ve ağacın gövde ve dallarının yarık ve çatlakları arasında ergin halde geçirmektedir.

4.5.2. Kışlayan Erginlerin İlk Uçuşları ve Yumurtlaması

Kışlayan *C. pyricola* erginleri Ocak ayının ortalarından itibaren havanın güneşli olduğu günlerde tomurcukların arasında gezinerek güneşlenmektedirler. Mart ayından itibaren hava sıcaklığının artması ile dişi ve erkekler çiftleşmeğe başlarlar ve yumurtalarını başlangıçta açılmamış tomurcukların hemen altındaki oluklara ve sonra yeni açılmakta olan yaprakların alt yüzlerine birer birer, ikili ve çok sayıda yumurtadan oluşmuş kümeler halinde bırakırlar.

4.5.3. Nimflerin Çıkışı, Gelişme Süreleri ve Davranışları

Yumurtalardan çıkan *C. pyricola* nimfleri çok yavaş hareket ederler ve yeni kabarmış sürgünlerin uç tomurcuklarındaki henüz açılmamış yaprakların aralarına girerek beslenmektedirler. Daha sonra çıkan nimflerin bir kısmı yeni açılan meyve gözlerine girerler. Yapraklar büyüdükçe nimfler yaprakların ortadamarı boyunca ve yan damarları aralarında, sokup emerek bitki özsuğu ile beslenirler ve yapraklarda kıvrılmalar meydana getirirler. Beslenme sırasında nimfler tatlımsı madde çıkarırlar. Nimfler 4. döneme kadar çıkardıkları tatlımsı madde içinde beslenmelerini sürdürürler. Beşinci nimf döneminde daha çok yaprak saplarının dala bağlandığı yerlerde toplu olarak beslenmelerini sürdürürler ve daha sonra gelişmiş yapraklara doğru ilerleyerek son nimf gömleğini bırakarak ergin duruma gelirler. *C. pyricola* ergin oluncaya kadar 5 nimf dönemi geçirir. Ziraat Meslek Lisesi armut bahçesinde 22.04.1996 tarihinde şifon dal kafesi içinde izlenen yumurtadan çıkan nimflerin gelişme süreleri Çizelge 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Bursa'da Ziraat Meslek Lisesi armut bahçesinde 22.04.1996 tarihinde yumurtadan çıkan *Cacopsylla pyricola*'ya ait nimf gelişme dönemlerinin süreleri

Nimf Dönemleri	Nimflerin Gelişme Süreleri (Gün)		
	Minimum	Maksimum	Ortalama
1. Dönem	5	7	6.0
2. Dönem	7	9	7.8
3. Dönem	7	9	7.9
4. Dönem	8	10	8.8
5. Dönem	8	10	9.1
Toplam	35	45	39.6

Çizelge 4.15'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi, nimf gelişme süreleri sırasıyla ortalama, 1. dönem nimf için 6.0 (5-7) gün, 2. dönem nimf için 7.8 (7-9), 3. dönem nimf için 7.9 (7-9), 4. dönem nimf için 8.8 (8-10) gün, 5. dönem nimf için 9.1 (8-10) gündür. Nimflerin toplam gelişme sürelerinin ise ortalama 39.6 (35-45) gün olarak belirlenmiştir.

4.5.4. Yazlık Form *Cacopsylla pyricola*'da Ergin Çıkışı, Çiftleşme, Yumurtlama ve Ömür

Beşinci dönem *C. pyricola* nimfleri gelişmelerini tamamladıktan sonra, beslendikleri yapraklarda hareketsiz kalırlar. Birkaç saat süren bu hareketsiz devrenin sonunda, nimfler baş kısımlarından nimf gömleğini yırtar ve erginler çıkarlar. Yeni çıkan yazlık form erginler ortalama 2.3 (1-4) günde çiftleşirler ve aynı erginler ortalama 2.9 (2-4) kez çiftleşirler.

Laboratuvar koşullarında *C. pyricola* erkeklerinin ömürleri ortalama 8.6 ± 2.088 (5-13) gün, dişilerin ömürleri ise ortalama 13.1 ± 1.785 (10-17) gün olup bu sürede dişiler ortalama 120.2 ± 30.471 (70-160) adet yumurta bırakmışlardır.

Doğa koşullarında *C. pyricola* dişileri ortalama 195 (150-230) adet yumurta bırakmıştır. Dişilerin ovipozisyon süresi 15-20 gündür. Yazlık form dişiler yumurtalarını taze yaprakların ortadamarı boyunca ve yan damarların aralarına birer, birer, üçlü, beşli

ve daha fazla yumurtadan oluşan gruplar halinde bırakmaktadırlar. Yumurtlama yeri olarak yaprağın daha çok üst yüzeyi tercih edilmektedir.

4.5.5. *Cacopsylla pyricola*'nın Cinsel Oranı

Doğadaki erginlerin cinsel oranını saptamak üzere darbe metodu ile toplanan ergin populasyonlarının tümü erkek ve dişi olarak ayrılarak sayılmıştır. Bu sayım sonuçlarına göre ergin populasyonlarının cinsel oranı 1:1 bulunmuştur.

4.5.6. Doğal Düşmanları

C. pyri ile yoğun bulaşık armut bahçelerinde yapılan gözlemlerde, daha önce bildirilen *A. nemoralis*, *C. pyricola*'nın nimf ve yumurtaları ile de beslenmektedir. Bunun yanında *C. septempunctata*, *A. bipunctata*, *C. carnea*'da *C. pyricola* nimfleri ile de beslenmektedir.

4.5.7. *Cacopsylla pyricola*'nın Döl Sayısı

C. pyricola'nın döl sayısını belirlemek amacıyla Ziraat Meslek Lisesinin armut bahçesinde şifon dal kafesi yöntemi kullanılmış ve gerek 1996 yılında ve gerekse 1997 yılında 4 döl verdiği belirlenmiştir.

5. TARTIŞMA

Bursa ilinde 1996-1997 yıllarında yapılan bu çalışmada armutlarda zararlı olan Armut psillidi *C. pyri* ve *C. pyricola*'nın yayılışı, biyolojisi, konukçuları ve doğal düşmanları incelenmiştir. Araştırmalar hem laboratuvarında $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 65 ± 5 orantılı nem ve 16A:8K saat fotoperiyot koşullarında hem de böceğin gerçek yaşama yeri olan doğal koşullarda yürütülmüştür.

Bursa'da 1996-1997 yılında yapılan araştırmalarda *C. pyri*'nin Yıldırım, Nilüfer, Osmangazi, İnegöl, Gemlik ve İznik ilçelerindeki armut bahçelerinde bulunduğu saptanmıştır. *C. pyricola* ise Osmangazi ilçesindeki bir armut bahçesinde bulunmuştur. Lodos (1982) yurdumuzda iki türünde mevcut olduğunu, Önuçar (1983) *C. pyri* ve *C. pyricola*'nın İzmir ve çevresinde, Yıldırım (1993), *C. pyri*'nin Konya ilinde, Er (1996), ise *C. pyri*'nin Ankara'da bulunduğunu belirtmektedirler.

C. pyri'nin kışlık form erkeğin boyu ortalama $2.982\pm 0.135\text{mm}$, dişinin boyu $3.092\pm 0.104\text{mm}$, yazlık form erkeğin boyu $1.700\pm 0.191\text{mm}$, dişinin boyu $1.835\pm 0.120\text{mm}$ olarak bulunmuştur. Önuçar (1983) yazlık form erkeğin boyunun ortalama 1.59 (1.25-1.80)mm dişinin boyunun 1.80 (1.65-2.00)mm olduğunu belirtmektedir. Bulgular literatür verileri ile uygunluk göstermektedir.

C. pyricola'nın kışlık form erkeğin boyu 1.40 (1.04-1.6)mm, dişinin boyu 1.71 (1.05-1.8)mm, yazlık form erkeğin boyu 1.38 (1.08-1.60), dişinin boyu 1.62 (1.50-1.8)mm olarak bulunmuştur. Önuçar (1983) erkeğin ortalama boyunu 1.39 (1.08-1.60)mm, dişinin boyunu ise 1.63 (1.55-1.84)mm olarak belirtmiştir.

Yapılan ölçümlerde *C. pyri* yumurtasının uzunluğu ortalama $0.278 \pm 0.017\text{mm}$ ve genişliği ortalama $0.134 \pm 0.012\text{mm}$ olarak bulunmuştur. Diğer yandan, *C. pyricola* yumurtasının uzunluğu ortalama 0.31 (0.29-0.15)mm ve genişliği ortalama 0.13 (0.12-0.15)mm olarak belirlenmiştir. Yumurtalar bir sapçıkla bitki dokusuna tutturulmakta ve sivri kısmında ipliksi bir uzantı bulunmaktadır. Lodos (1982), iki türün yumurtalarında bir sapçık ve ipliksi uzantı bulunduğunu belirtmektedir.

C. pyri ve *C. pyricola*, 5 nimf dönemi geçirerek ergin olmaktadır (Şekil 4.9). *C. pyri* nimflerinin boyları ve genişlikleri nimf dönemlerine göre sırasıyla ve ortalama 1. dönem $0.408 \pm 0.085\text{mm}$ ve $0.218 \pm 0.025\text{mm}$, 2. dönem $0.789 \pm 0.079\text{mm}$ ve $0.425 \pm 0.106\text{mm}$, 3. dönem $1.128 \pm 0.073\text{mm}$ ve $0.708 \pm 0.053\text{mm}$, 4. dönem $1.575 \pm 0.097\text{mm}$ ve $1.144 \pm 0.077\text{mm}$, 5. dönem $1.922 \pm 0.177\text{mm}$ ve $1.428 \pm 0.197\text{mm}$ olarak ölçülmüştür. Nimflerin uzunluk ve genişlikleri ile ilgili herhangi bir literatüre rastlanmamıştır.

C. pyri ve *C. pyricola*, Bursa'da kışı ergin dönemde ve diyapoz halinde armut ağaçlarının dal ve gövdelerinde bulunan yarık ve çatlaklar arasında geçirmektedirler. Overmeer (1963) iki türün de kışı ergin dönemde geçirdiğini, Rieux ve ark. (1992) kışlık form *C. pyri* erginlerinin yakın çevreye yayıldıklarını, yüksek yerlerdeki conifer (çam) ormanlarına geçtiklerini, Nguyen (1992) *C. pyri*'nin kışı ergin diyapozunda geçirdiğini kaydetmektedirler. Richards ve Davies (1977) *C. pyricola*'nın kışı ergin dönemde geçirdiğini, Davoodi (1986) *C. pyricola*'nın kışı ergin dönemde dalların kabuk altlarında ve çatlakları arasında, Ullman ve Mclean (1988a) ergin diyapozunda ve çeşitli bitkilerde kışladığını bildirmektedirler. Diğer yandan Horton ve ark. (1994a) *C. pyricola*'nın kışlık formunun armut ağaçlarını terkettiğini, Unruh ve Krysan (1994) *C. pyricola*'nın kışlık formunun kışı ergin diyapozunda geçirdiğini belirtmektedirler.

Bursa'da ilkbaharda ilk *C. pyri* yumurtaları 1996 yılında 30 Mart'ta, 1997 yılında 21 Mart'ta görülmüştür. İlk yumurtalar Mart ayında ard arda iki gün sıcaklık 9°C ve 10°C olduğunda bırakılmaktadır. Frankenhuyzen ve Freriks (1972) Hollanda'da 1967 yılında 31 Ocak'ta sıcaklığın 7°C veya üzerinde olduğu bir tarihte ilk yumurtaların görüldüğünü, Nguyen (1992) Fransa'da Şubat-Mart aylarında sıcaklığın ardarda 2 gün 10°C 'nin üzerinde ölçüldüğü günlerde yumurta bıraktıklarını belirtmektedir. Bulgularımız literatür verileri ile paralellik göstermektedir.

C. pyri ve *C. pyricola* ilkbaharda yumurtalarını önce sürgünlerin tomurcuklarının hemen altındaki oluklara ve çoğunlukla da sürgünün uç kısmındaki tomurcuklara, daha sonra yeni açılmakta olan tomurcuklarda bulunan yeni yaprakların alt yüzeyine, yazlık formlar ise yaprakların daha çok üst yüzeyine ve sürgündeki uç kısma yakın yapraklara

bırakmaktadır (Şekil 4.20 ve 4.21). Horton (1990a) ve Horton (1990b) *C. pyricola* yumurtalarını çoğunlukla genç yapraklara, ortadamar etrafına, ilkbahar başlangıcında tomurcuklar patlamadan önce tomurcuk diplerine bıraktığını belirtmektedir. Stuart ve ark. (1989) *C. pyricola*'nın tomurcukları patlayan ve yapraklanmağa başlayan sürgünlere daha çok yumurta bırakma eğilimi gösterdiğini belirtmektedirler. Bulgularımız literatür verileri ile paralellik göstermektedir.

Bursa'da doğal koşullarda *C. pyri*'nin kışlık form dışısının yumurtladığı toplam yumurta sayısı ortalama $191 \pm (150-225)$ adet, yazlık form dışısının bıraktığı toplam yumurta sayısının ortalama 214 (150-300) adet olarak bulunmuştur. Laboratuvar koşullarında, kışlık form dışısının yumurtladığı ortalama yumurta sayısı 117.1 ± 32.481 (73-156) adet olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.1). Nguyen (1992) *C. pyri*'nin dişi başına 200 adet yumurta bıraktığını belirtmektedir. Kapatos ve Stratopoulou (1996) 1991-1992 ve 1992-1993 yıllarında *C. pyri*'nin kışlık form dışısının bıraktığı yumurta sayısının dişi başına sırasıyla 135.0 ve 151.9 adet yazlık formların ise 343.2 ve 406.8 adet olduğunu kaydetmektedirler. Dolling (1991) psillid türlerinin dişi başına 200-500 adet yumurta bıraktıklarını bildirmektedir. Bulgularımız Nguyen (1992)'nin verileri ile uyuşmakta, Kapatos ve Stratopoulou (1996)'nın sonuçlarına göre ise farklılık göstermektedir. Dişi başına bırakılan toplam yumurta adedi, çalışma yerinin ve yılının iklim koşulları ile erginlerin beslendikleri besinin kalitesine göre değişmektedir.

Bursa'da laboratuvar koşullarında 5.06.1997 tarihinde denemeye alınan *C. pyri* erginlerinin ömrü dişilerde ortalama 12.6 ± 1.897 gün, erkeklerde 8.4 ± 2.066 gün olarak bulunmuştur. Dişilerin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri sırasıyla ve ortalama 1.2 ± 0.422 , 9.9 ± 1.91 ve 1.5 ± 0.72 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Nguyen (1985) *C. pyri* dişilerinin cinsel olgunluğa 3-6 günde ulaştıklarını belirtmektedir. Bu konu ile ilgili fazla literatüre rastlanmamıştır.

İlkbaharda 21.03.1997 tarihinde doğaya bırakılan *C. pyri* yumurtalarının açılım süresi ortalama 9.02 (7-10) gün olarak bulunmuştur (Çizelge 4.4). Doğal koşullarda bu süredeki sıcaklık ortalaması 5.7°C ve ortalama orantılı nem % 67.43'dür. Mayıs sonunda 31.05.1996 tarihinde dişilerin bıraktığı yumurtaların açılım süresi ortalama 5.6 (4-7) gün

olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Bu süredeki sıcaklık ortalaması 19.7°C ve ortalama orantılı nem % 62.7 dir. *C. pyri*'nin laboratuvar koşullarında 25±1 °C sıcaklıkta ve % 65±5 orantılı nemdeki açılım süresi ise 5.3 (3-6) gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Bu konu ile ilgili literatüre rastlanmamıştır.

C. pyri'nin Bursa'da 14.04.1996 tarihinde laboratuvarında kültüre alınan nimflerin toplam gelişme süreleri ortalama 23.4 gün, 13.04.1996 tarihinde doğal koşullarda şifon dal kafesi yöntemi ile izlenen nimflerinin toplam gelişme süreleri ise ortalama 34.8 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.9 ve 4.10). Literatür'de bu konuda herhangi bir veriye rastlanmamıştır.

Kışlık form *C. pyri*'nin 1996 yılındaki cinsel oranı 1.06:1.00, dişi ve erkeklerin popülasyondaki payları % 50.9, % 49.1, yazlık form erginlerin 1997 yılındaki cinsel oranı 1.22:1.00, dişi ve erkeklerin popülasyondaki payları sırasıyla % 54.7, % 45.3 olarak saptanmış, *C. pyricola*'nın cinsel oranı ise 1.00:1.00 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.11 ve 4.12). Davoodi (1986) *C. pyricola* popülasyonunun % 48'inin erkek olduğunu, Horton (1993) *C. pyricola*'nın cinsel oranının 1:1 bulunduğunu belirtmektedir. Bulgularımız literatür verileri ile paralellik göstermektedir.

Bursa'da *C. pyri* ve *C. pyricola* 1996 ve 1997 yıllarında 4'er döl vermişlerdir. Overmeer (1963) Hollanda'nın Thorn bölgesinde *C. pyri* ve *C. pyricola*'nın yılda 3-4 döl, Franco (1989) *C. pyri*'nin İspanya'nın Lerida bölgesinde yılda 6 döl, Nguyen (1992), *C. pyri*'nin Toulouse (Fransa)'da yılda 5-6 döl, Priore (1991) İtalya'nın Campania bölgesinde *C. pyri*'nin yılda 5 döl, Yıldırım (1993) *C. pyri*'nin Konya'da yılda 4 döl, Richards ve Davies (1977) *C. pyricola*'nın Amerika'da yılda 3 döl, Pree ve ark. (1990) Ontario'da *C. pyricola*'nın yılda 3-4 döl, Davoodi (1986) İran (Tahran)'da *C. pyricola*'nın yılda 5 döl verdiğini belirtmektedirler. Bulgularımız ile literatür verileri arasındaki farklılık çalışmanın yapıldığı yerin ve yılın iklim koşullarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

C. pyri ve *C. pyricola* Bursa'da yumuşak çekirdekli meyvelerden armudun ana zararlılarından. Erginleri ve nimfleri hareketli olup bir bitkiden diğerine geçmekte ve sadece armut üzerinde beslenmektedirler. Önuçar (1983), *C. pyri* ve *C. pyricola*'nın

yabani armut ve armutta bulunduğunu Avilla ve ark. (1992) *C. pyri*'nin armutta zararlı olduğunu, Bell ve Stuart (1990) *C. pyricola*'nın armutta beslendiğini, Berrada ve ark. (1996) *C. pyri* ve *C. pyricola*'nın armut bahçelerinde zararlı olduğunu belirtmektedirler. Bulgularımız literatür verileri ile paralellik göstermektedir.

C. pyri ve *C. pyricola* nimfleri ilkbaharda yeni açılmakta olan tomurcukların arasında, yeni gelişen yaprakların sapları arasına girerek beslenmekte daha sonra yaprakların alt ve üst yüzeylerinde bitki özsuğunu emmekte, beslenme sırasında anüslerinden tatlımsı madde çıkarmakta, tatlımsı maddeler meyve, sürgün, yaprak ve dalların üzerini kaplamakta ve yaprağın solunumunu engellemektedir (Şekil 4.24 ve 4.25). Bu maddeler üzerinde siyahımsı renkte saprofit mantarlar çoğalarak fumajine neden olmaktadır. Richard ve Davies (1977) nimflerin yapraklar ve sürgünler üzerinde ballı madde meydana getirdiğini, Dolling (1991) nimflerin ballı madde çıkardıklarını belirtmektedirler. Bulgularımız literatür verileri ile benzerlik göstermektedir.

Bursa'da *C. pyri*'nin en önemli predatörleri arasında *A. nemoralis*, *C. septempunctata*, *A. bipunctata*, *C. carnea* ve *C. pallens* bulunmuştur (Şekil 4.30). Blom ve ark. (1985), Hollanda'da *C. pyri* ve *C. pyricola*'nın predatörleri arasında *C. septempunctata*, *A. bipunctata*, *A. nemoralis* ve örümceklerin bulunduğunu, Solomon ve ark (1989), İngiltere'nin Kent bölgesinde *A. nemoralis*'in *C. pyricola*'nın popülasyonunu baskı altına aldığını, Gambaro (1988), İtalya'da *A. nemoralis*'in *C. pyri* için en uygun biyolojik mücadele etmeni olduğunu, Nicoli ve ark. (1989), *A. nemoralis*'in *C. pyri*'nin biyolojik mücadelesi için uygun bir predatör olduğunu, Franco (1989), İspanya'nın Lerida bölgesinde *C. pyri*'nin en önemli predatörünün *Anthocoris* sp. olarak belirlendiğini, Staubli ve ark (1992), İsviçre'nin batısında *C. pyri* nin mücadelesinde *A. nemoralis*'in kullanılma olanaklarının bulunduğunu, Trapman ve Blommers (1992), Hollanda'da *A. nemoralis*'in psillid türlerinin mücadelesinde önemli bir yere sahip olduğunu, Nguyen ve Merzoug (1994), *A. nemoralis*'in Haziran ayının ilk haftasından itibaren armut bahçelerinde görüldüğünü, Sarasua ve ark. (1994), İspanya'da *A. nemoralis*'in *C. pyri*'nin mücadelesinde en etkili predatör olduğunu, Unruh ve Higbee (1994), *A. nemoralis* ve *A. melanocerus* ile yaptıkları çalışmada 20 gün içinde *C. pyricola*'nın yoğunluğunu azalttığını, Berrada ve ark. (1996), *C. pyri*'nin en önemli

predatörlerden birinin *A. nemoralis* olduğunu belirtmektedirler. Bulgularımız literatür verileri ile paralellik göstermektedir.

Bursa'da TEAŞ'a ait armut bahçesinde 4.09.1997 tarihinde doğal düşmanların belirlenmesi için mukavva tuzakların kullanılması sonucu çok sayıda doğal düşmanın barındığı görülmüştür (Çizelge 4.14). Bu yöntem kolay ve ucuza mal olmaktadır. Fye (1985), Washington'da 1982-83 yıllarında armut bahçesinde *C. pyricola*'nın predatörlerinin korunması için oluklu mukavva tuzakları kullandığını ve oluklu mukavva tuzakların kışlayan predatörleri topladığını ve doğal düşmanların korunması için en ucuz yöntem olduğunu belirtmektedir.

Tarım ürünlerine zarar yapan böceklerle mücadelede uygun mücadele yöntemlerinin uygulanabilmesi için öncelikle zararlının biyolojisinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu çalışma sonunda Bursa ilinde armudun ana zararlıları arasında bulunan, gerek sürgünlerde ve gerekse meyvelerde önemli zararlar yapan *C. pyri* ve *C. pyricola*'nın Bursa ilindeki yayılışı, yaşayışı, konukçuları ve doğal düşmanları belirlenmiştir. Böylece zararlıya karşı akılcı zirai mücadele programlarının geliştirilmesi ve uygulanması mümkün hale gelecektir. Özellikle Bursa'da meyve zararlılarına karşı uygulanması düşünülen entegre mücadele projelerinde *C. pyri* ve *C. pyricola* ile ilgili temel bilgiler sağlanmış olup böyle bir projenin uygulanması durumunda bir yandan Armut psillidlerinin sebep olduğu kalite ve kantite yönünden olan ürün kayıpları engellenmiş olacak diğer yandan da insan ve çevre sağlığı yönünden olumsuz etkileri bulunan insektisitlerin kullanımı azaltılmak suretiyle ülke ekonomisine önemli katkıda bulunmuş olunacaktır.

KAYNAKLAR

- AKRE, R.D. ve G.S. PAULSON, 1993. Transplanting ants to pear orchards for psylla control. **Extension Bulletin**, No.1590, 4s.
- ANONİM, 1995. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık D.İ.E. Ankara.
- ANONİM, 1998. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Bursa İl Müdürlüğü Brifing Raporu, 79s.
- ARMAND, E., A.LYOUSSOUFI, F. FAIVRE D'ARCIER ve R. RIEUX, 1990. Inter-relations entre les populations du psylle du poirier *Psylla pyri* (L.) (Hom., Psyllidae) et le complexe de ses parasitoides dans un verger traité du sud-est de la France. **Journal of Applied Entomology**, 110 (3):242-252.
- ARMAND, E., A.LYOUSSOUFI, R. RIEUX, 1991. Evolution du complexe parasitaire des psylles du poirier *Psylla pyri* et *Psylla pyrisuga* (Homoptera: Psyllidae) en vergers dans le sud-est de la France au cours de la Periode hivernale, printanière et estivale. **Entomophaga**, 36(2):287-294.
- ARMAND, E., A.LYOUSSOUFI, R. RIEUX ve F. FAIVRE D'ARCIER, 1992. Inter-relations entre les populations des psylles du poirier et le complexe de leurs parasitoides. **Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica**, 27(1-4):73-76.
- AVILLA, J., M. ARTIGUES, S. MARTI ve M.J. SARASUA, 1992. Parasitoides de *Cacopsylla pyri* (L.) (= *Psylla pyri* L.) presentes en una plantacion comercial de peral en Lleida no sometida a tratami-entos insecticidas. **Boletin de Sanidad Vegetal Plagas**, 18(1):133-138.
- BAAN, H.E., A.C. BRIAN ve E.C. BURTS, 1990. Resistance to the pyrethroid fenvalerate in pear psylla, *Psylla pyricola*, Foerster (Homoptera: Psyllidae) in the Northwestern USA. **Crop Protection**, 9(6):185-189.

- BAAN, H.E. ve B.A. CRAFT, 1991. Resistance to Insecticides in Winter-and-Summer-forms of Pear Psylla, *Psylla pyricola*, **Pesticide-Science**, 32(2):225-233.
- BAUNDRY, O., 1994. Protection intégrée. Vers une suppression des traitements contre le psylle du poirier?. **Infos (Paris)**, 98(2):37-39.
- BELL, R.L. ve L.C. STUART, 1990. Resistance in Eastern European Pyrus Germplasm to Pear Psylla Nymphal Feeding. **Hort. Science**, 25(7):789-781.
- BERANKOVA, J. Ve F. KOCOUREK, 1994. The monitoring of the phenology and population dynamics of the pear psylla (*Psylla pyri* L.) **Ochrana Rostlin**, 30(4):283-292.
- BERRADA, S., T.X. NGUYEN, D. MERZOUG ve D. FOURNIER, 1995. Selection of monocrotophos resistance in pear psylla, *Cacopsylla pyri* (L.) (Hom., Psyllidae). **Journal of Applied Entomology**, 119(7):507-510.
- BERRADA, S., T.X. NGUYEN ve D. FOURNIER, 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). **Journal of Applied Entomology**, 120(3):181-185.
- BLOM, J., B. DRUKKER ve L. BLOMMERS, 1985. The possible significance of various groups of predators in preventing pear psylla outbreaks. **Mededelingen**, 50(20):419-424.
- BOGYA, S. 1995. Kalitpokok (Clubionidae), mint a biológiai vedekezés perspektivikus eszközei admagyümölcsösben. **Növényvédelem**, 31(4):149-156.
- BURCKHARDT, D. ve J.D. HODKINSON, 1986. A revision of the west Palaearctic pear psyllids (Hemiptera: Psyllidae). **Bulletin of Entomological Research**, 76(1):129-132.
- BURCKHARDT, D. ve A. ÖNUÇAR, 1993. A review of Turkish jumping plant-lice (Homoptera: Psyllidae). **Revue Suisse de Zoologie**, 100(3):547-574.

- BURTS, E.C., 1985. SN 72129 and Avermectin B-1, Two New Pesticides for Control of Pear Psylla, *Psylla pyricola* (Hom: Psyllidae). **Journal of Economic Entomology**, 78(6):1327-1330.
- BUTT, B.A. ve L.C. STUART, 1986. Oviposition by Summer and Winter Forms of Pear Psylla (Homoptera: Psyllidae) on Dormant Pear Budwood. **Environmental Entomology**, 15(5):1109-1110.
- BUTT, B.A., L.C. STUART ve R.L. BELL, 1988. Feeding behavior of pear psylla (Homoptera: Psyllidae) nymphs on susceptible and resistant pyrus germplasm. **Journal of Economic Entomology**, 81(5):1394-1397.
- BUTT, B.A., L.C. STUART ve R.L. BELL, 1989. Feeding, longevity and development of pear psylla (Homoptera: Psyllidae) nymphs on resistant and susceptible pear genotypes. **Journal of Economic Entomology** 82(2):458-461.
- DAVIES, D.L., C.M. GUISE, M.F. CLARK ve A.N. ADAMS, 1992. Parry's disease of pears is similar to pear decline and is associated with mycoplasma-like organisms transmitted by *Cacopsylla pyricola*. **Plant Pathology** 41(2):195-203.
- DAVOODI, Z., 1986. Pear psylla in Tehran Province. **Entomologie et Phytopathologie Appliquées**, 53:1-2.
- DOLLING, W.R., 1991. HEMIPTERA. Natural History Museum Publications. Oxford University Press. 274s.
- DRUKKER, B. ve P. SCUTAREANU, 1993. Attraction of migrating anthocorids by odours from Psylla-infestations in a pear orchard: the effect of interrupting the odour source. Proceedings of the Section Experimental and Applied Entomology of the Netherlands Entomological Society No.4. 251-254.
- DRUKKER, B., P. SCUTAREANU ve M.W. SABELIS, 1995. Do anthocorid predators response to synomones from Psylla-infested pear trees under field conditions? **Entomologica Experimentalis et Applicata**, 77(2):193-203.

- ER, H., 1996. Ankara ilinde armut ağaçlarında zararlı *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae) ile doğal düşmanlarının yoğunluklarının saptanması üzerinde araştırmalar. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (yayınlanmamış) Ankara, 68s.
- FAUVEL, G., R. RIEUX, F. FAIVRE D'ARCIER ve 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. **Bulletin OILB, SROP**, 17(2):81-85.
- FRANCO, I., 1989. Evolution and control of *Psylla pyri* L. In the fruit growing area of Len'da (Cataluna, Spain). **Acta-Horticulture**, 256:159-162.
- FRANKENHUYZEN, A. ve J.M. FRERIKS, 1972. Pear psyllids the year round. **Levende Natuur**, 75:93-96.
- FYE, R.E., 1985. Corrugated fiberboard traps for predators overwintering in pear orchards. **Journal of Economic Entomology**, 78(6):1511-1514.
- GAMBARO, P.I., 1988. La ripartizione spaziale delle uova di *Anthocoris nemoralis* (F.) in una coturadi pero. **Informatore-Agrario** 44(17):77-78.
- HERARD, F., 1986. Annotated list of the entomophagus complex associated with pear psylla, *Psylla pyri* (L.) (Hom.: Psyllidae) in France. **Agronomie**, 6(1):1-34.
- HIBINO, H., G.H. KALOOSTIAN ve H. SCHNEIDER, 1971. Mycoplasma-like bodies in the Pear psylla vector of Pear decline. **Virology** 43:34-40.
- HORTON, D.R., 1990a. Oviposition by overwintering morph of Pear psylla (Homoptera: Psyllidae) with information on conditioning. **Environmental Entomology**, 19(2):357-361.
- HORTON, D.R., 1990b. Distrubution and survival of eggs of summerform pear psylla (Homoptera: Psyllidae) affected by leaf midvein. **Environmental Entomology**, 19(5):656-661.

- HORTON,D.R., ve J.K. KRYSAN, 1990. Probing and oviposition-related activity of summerform pear psylla (Homoptera: Psyllidae) on host and nonhost substrates. **Environmental Entomology** 19(5):1463-1468.
- HORTON,D.R., 1993. Diurnal patterns in yellow trap catch of Pear psylla (Homoptera: Psyllidae) differences between sexes and morphotypes. **The Canadian Entomologist**, 125(4):761-767.
- HORTON,D.R., B.S. HIGBEE ve J.L. KRYSAN, 1994a. Postdiapause development and mating status of Pear psylla (Homoptera: Psyllidae) affected by pear and nonhost species. **Annals of the Entomological Society of America**, 87(2):241-249.
- HORTON,D.R., E.C. BURST, T.R. UNRUH, J.L. KRYSAN, L.B. COOP ve A.C. BRIAN, 1994b. Phenology of fall dispersal by winterform pear psylla (Homoptera: Psyllidae) in relation to leaf fall and weather. **The Canadian Entomologist**, 126(1):111-120.
- HORTON,D.R., ve T.M. LEWIS, 1995. Tethered flight characteristics of male and female pear psylla (Homoptera: Psyllidae): comparison of pre-reproductive and reproductive insects. **Pan-Pasific Entomologist**, 71(1):24-30.
- KAPATOS,E.T. ve E.T. STRATOPOULOU, 1996. Demographic study of the reproductive potential of pear psylla, *Cacopsylla pyri*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, 80(3):497-502.
- KRYSAN, J.L., 1990a. Laboratory study of mating behavior as related to diapause in overwintering *Cacopsylla pyricola* (Homoptera: Psyllidae). **Enviromental Entomology**, 19(3):551-557.
- KRYSAN, J.L., 1990b. Fenoxycarb and diapause: A possible method of control for pear psylla (Homoptera: Psyllidae). **Journal of Economic Entomology**, 83(2):293-299.

- KRYSAN, J.L. ve B.S. HIGBEE, 1990. Seasonality of mating and ovarian development in overwintering *Cacopsylla pyricola* (Homoptera: Psyllidae). **Environmental Entomology**, 19(3):544-550.
- KRYSAN, J.L. ve D.R. HORTON, 1991. Seasonality of catch of pear psylla *Cacopsylla pyricola* (Homoptera: Psyllidae) on yellow traps. **Environmental Entomology**, 20(2):626-634.
- LENFANT, C., A. LYOUSSOUFI, X. CHEN, F. FAIVRE D'ARCIER ve B. SAUPHANOR, 1994. Potentialités predatrices de *Forficula auricularia* sur le psylle du poirier *Cacopsylla pyri*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, 73(1):51-60.
- LODOS, N., 1982. Türkiye Entomolojisi (Genel Uygulamalı ve Faunistik) Cilt II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:429. Ege Ün. Matbaası BORNOVA-İZMİR. 591s.
- LYOUSSOUFI, A., R. RIEEUX ve F. FAIVRE D'ARCIER, 1988. Evolution du potentiel de ponte et de l'effectif des oeufs du psylle du poirier *Psylla pyri* (L.) au cours de la periode hivernale et printanière dans la basse vallée du Rhône. **Journal of Applied Entomology**, 106(1):97-107.
- LYOUSSOUFI, A., E. ARMAND, R. RIEUX ve F. FAIVRE D'ARCIER, 1992. Dynamique des populations du Psylle du poirier *Psylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae) et des auxiliaires dans un verger traité du sud est de la France. **Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica**, 27(1-4):413-417.
- LYOUSSOUFI, A., C. GADENNE ve F. FAIVRE D'ARCIER, 1994. Evolution de la diapause dy psylle du poirier *Cacopsylla pyri* (L.) dans les conditions. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, 70(2):193-199.
- MORGAN, D. ve M.G. SOLOMON, 1992. Systems analysis as an aid in integrated pest management of the pear sucker. British Crop Protection Council, 1051-1054.

- NGUYEN, T.X., 1985. Etablissement d' une echelle morphometrique pour les Psyllidae (Insecta-Homoptera): polymorphisme saisonnier de *Psylla pyri* L. **Academie des Sciences**, 301(7):369-372.
- NGUYEN, T.X., 1992. Selective control methods on pear psylla. **Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica**, 27(1-4):497-500.
- NGUYEN, T.X. ve J. LEMOINE, 1994. Classification de Quelques Cultivars de Poirier en fonction de la ponte préférentielle et du mécanisme D'Antibiosis de *Psylla pyri* L. (Homoptera: Psyllidae). **Bulletin OILB/SROP**, 17(2):108-112.
- NGUYEN, T.X. ve J. MERZOUG, 1994. Recherches sur L'emploi rationnel du prédateur *Anthocoris nemoralis* (Heteroptera-Anthocoridae). **Bulletin OILB/SROP**, 17(2):104-107.
- NICOLI, G., R. CORNALE, L. CORAZZA ve L. MARZOCCHI, 1989. Attività di *Anthocoris nemoralis* (F.) (Rhin. Anthocoridae) nei confronti di *Psylla pyri* (L.) (Rhin.Psyllidae) in pereti a diversa gestione fitoiatrica. **Boll. Ist,Ent**, 43:171-186.
- OVERMEER, W.P.J., 1963. Investigations on species of pear psyllids in the Netherlands. **Tijdschr. Plzucht** 281-289.
- ÖNDER, F., 1982. Türkiye Anthocoridae (Heteroptera) faunası üzerinde taksonomik ve faunistik araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fak. Yay. No.459 Bornova-İZMİR s.107-113. 159s.
- ÖNUÇAR, A., 1983. İzmir ve çevresindeki bitkilerde zararlı Psyllid (Hom: Psyllinea) türlerinin tanımları, konukçuları ve taksonomileri üzerinde araştırmalar. Zir. Müc. ve Zir. Kar. Gn. Md., Araştırma eserleri serisi. No:44 ANKARA. 122s.
- ÖZBEK, S., 1978. Özel Meyvecilik. Ç.Ü.Z.F. Yayınları 128. Ders Kitabı, 486s.

- PAULSON, G.S. ve R.D. AKRE, 1991. Role of predaceous ants in pear psylla (Homoptera: Psyllidae) management: Estimating colony size and foraging range of *Formica neoclara* (Hymenoptera: Formicidae) through a mark-recapture technique. **Journal of Economic Entomology**, 84(5):1437-1440.
- PAULSON, G.S. ve R.D. AKRE, 1992. Introducing ants (Hymenoptera: Formicidae) into pear orchards for the control of pear psylla, *Cacopsylla pyricola* (Foerster) (Homoptera: Psyllidae). **Journal of Agricultural Entomology**, 9(1) 37-39.
- PREE, D.J., D.E. ARCHIBALD, K.W. KER ve K.J. COLE, 1990. Occurrence of pyrethroid resistance in pear psylla (Homoptera: Psyllidae) populations from Southern Ontario. **Journal of Economic Entomology**, 83(6):2159-2163.
- PRIORE, R., 1991. Osservazioni biologiche sullu Psilla de pero (*Cacopsylla pyri* L.) in Campania (anni 1986-1988). **Informatore Fitopatologica**, 41(3):57-61.
- RICHARDS, O.W. ve R.G. DAVIES, 1977. Imm's, general textbook of entomology tenth edition. Volume 2 Classification and biology. London, Newyork. Chapman and Hall. s.713-715.
- RIEDL, H., W.W. BARNETT, E. BEERS, J.F. BRUNNER, E. BURST, B.A. CROFT, P.W. SHEARER ve P.H. WESTIGARD, 1992. Current status, monitoring and management of insecticide and miticide resistance on deciduous tree fruits in the Western United States. **Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica**, 27(1-4):535-544.
- RIEUX, R ve F. FAIVRE D'ARCIER, 1990. Polymorphisme saisonnier des populations naturelles des population naturelles des adultes de *Psylla pyri* (L.) (Hom., Psyllidae). **Journal of Applied Entomology**, 109(2):120-135.
- RIEUX, R., A. LYOUSSOUFI, E. ARMAND ve F. FAIVRE D'ARCIER, 1992. Dynamique des populations hivernales et post-hivernales du Psylle du Poirier *Psylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae). **Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica** 27(1-4):545-549.

- RIEUX, R., G. FAUVEL, F. FAIVRE D'ARCIER, G. FOURNAGE ve A. LYOUSOUFI, 1994. Essai de lutte biologique contre *Cacopsylla pyri* (L.) en verger de poirier par un apport experimental D' *Anthocoris nemoralis* F. Au State Oeuf. II. Resultats et Discussion **Bulletin OILB/SROP**,17(2):120-124.
- SARASUA, M.J., N. SOLA, M. ARTIGUES ve J. AVILLA, 1994. The role of Anthocoridae in the dynamics of *Cacopsylla pyri* populations in a commercial orchard without pesticides. **Bulletin OILB/SROP**, 17(2):138-141.
- SAUPHANOR, B., C. MINIGGIO ve F. FAIVRE D'ARCIER, 1993. Effets à moyen terme des pesticides sur la faune auxiliaire en vergers de poiriers. **Journal of Applied Entomology**, 116(5):417-478.
- SAUPHANOR, B., C. LENFANT, E. BRUNET, F. FAIVRE D'ARCIER, A. LYOUSOUFI ve R. RIEUX, 1994. Regulation des populations de psylle du poirier, *Cacopsylla pyri* (L.) par un prédateur généraliste, *Forficula auricularia* L. **Bulletin OILB/SROP** 17(2):125-131.
- SAUPHANOR, B. ve A. STAUBLI, 1994. Evaluation au champs des effets secondaires des pesticides sur *Forficula auricularia* et *Anthocoris nemoralis*: évaluation des résultats de laboratoire **Bulletin OILB/SROP**, 17(10):83-88.
- SCUTARENAU, P., B. DRUKKER ve M.W. SABEUS, 1994. Local population dynamics of pear psyllids and their anthocorid predators. **Bulletin OILB/SROP**, 17(2):18-22.
- SOLOMON, M.G., J.E. CRANHAM, M.A. EASTERBROOK ve J.D. FITZGERALD, 1989. Control of the pear psyllid *Cacopsylla pyricola*, in South East England by predators and pesticides. **Crop Protection**, 8(6):197-205.
- STAMENKOVIC, S., S. MILENKOVIC ve M. NIKOLIC, 1994. The infestation levels of pear psylla *Psylla pyri* L. on some pear cultivars. **Bulletin OILB/SROP**, 17(2):142-145.

- STAUBLI, A., M. HACHLER, D. PASIVIER, P. ANTONIN ve C. MITTAR, 1992. Dix années d' expériences et d' observations sur le psylle commun du poirier *Cacopsylla (=Psylla) pyri* L. en Suisse romande. **Revue suisse de viticulture**, 24(2):89-104.
- STUART, L.C., B.A. BUTT ve R.L. BELL, 1989. Effect of host phenology on ovipositional preference of winter form pear psylla (Homoptera: Psyllidae). **Journal of the Entomological Society of British Columbia**, 86:34-38.
- TRAPMAN, M. ve L. BLOMMERS, 1992. An attempt to pear sucker management in the Netherlands. **Journal of Applied Entomology**, 114(1):38-51.
- ULLMAN, D.E. ve D.L. McLEAN, 1988a. Feeding Behavior of the Winter-form pear-psylla, *Psylla pyricola* (Homoptera: Psyllidae), on Reproductive and Transitory Host Plants. **Environmental Entomology**, 17(4):675-678.
- ULLMAN, D.E. ve D.L. McLEAN, 1988b. The probing behavior of the summer-form pear psylla. **Entomologia Experimentalis et Applicata** 47(2):115-125.
- UNRUH, T.R. ve B.S. HIGBEE, 1994. Releases of laboratory reared predators of pear psylla demonstrate their importance in pest suppression. **Bulletin OILB/SROP**, 17(2):146-150.
- UNRUH, T.R. ve J.L. KRYSAN, 1994. Reproductive diapause and host plants affect insecticide tolerance of adult pear psylla (Homoptera: Psyllidae). **Journal of Economic Entomology**, 87(4):858-865.
- WESTIGARD, P.H. ve H.R. MOFFITT, 1984. Natural control of the Pear Psylla (Homoptera: Psyllidae): Impact of mating disruption with the sex pheromone for control of the Codling moth (Lepidoptera: Tortricidae). **Journal of Economic Entomology**, 77(6):1520-1523.

- YILDIRIM, B., 1993. Konya yöresindeki armut ağaçlarında zarar yapan Psyllidae (Homoptera) familyası türleri, zarar şekli, kısa biyolojisi ve populasyon düzeyinin tesbiti üzerinde çalışmalar. E.Ü.Z.F. Bitki Koruma Bölümü Yüksek Lisans tezi (yayınlanmamış), İZMİR, 33s.
- ZEKİ, C., 1992. Armut Psyllid'lerine (Hom: Psyllidae) karşı entegre mücadele. Uluslararası entegre mücadele. Uluslararası Entegre Mücadele Simpozyumu Bildiri Özetleri (15-17 Ekim 1992) İZMİR. s.37-38.
- ZEKİ, C., Ö. ATAÇ, T. ÇEVİK ve H. ER, 1996. Orta Anadolu Bölgesi meyve fidanlıklarındaki zararlıların tesbiti üzerinde araştırmalar. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Bitki Koruma Araştırmalar Daire Başkanlığı Ziraî Mücadele Araştırma Yıllığı No 28-29 (1993-1994) s.49-50.

TEŞEKKÜR

Armut yetiştiriciliği açısından büyük önem taŐıyan Bursa ilinde bu konuda çalıŐmama imkan veren, araştırma boyunca yardımlarını esirgemeyen tez danıŐmanım Prof. Dr. Bahattin KOVANCI'ya çok teşekkür ederim. Ayrıca, doktora eğitimime önemli katkıları olan Anabilim Dalı BaŐkanı sayın Prof. Dr. Necati BAYKAL'a, araŐtırmalarım sırasında bulduğum bazı böceklerin teŐhislerini yapan Prof. Dr. Bahattin KOVANCI, Prof. Dr. Fevzi ÖNDER, Prof. Dr. Miktat DOĞANLAR ve Dr. Aynur ÖNUÇAR'a, literatür bulmama yardımcı olan Ankara Ziraı Mücadele Araştırma Enstitüsünden Ziraat Yüksek Mühendisi Hikmet ER'e, araŐtırmalarının basımlarını gönderen Amsterdam niversitesinden B. DRUKKER, İtalya Entomoloji Enstitüsünden Giorgio NICOLI, Napoli niversitesinden Rosa PRIORE, İsviçre Nyon Araştırma Enstitüsünden A. STAUBLI'ye ve 2 yıl boyunca armut bahçelerinde çalıŐmama izin ve Türkiye Elektrik retim İletim Anonim Şirketi ve Ziraat Meslek Lisesi elemanlarına teşekkür ederim. Son olarak, çalıŐmalarım sırasında her türlü desteği sağlayan eŐim Adnan GENÇER'e teŐekkürü bir borç bilirim.

ÖZGEÇMİŞ

Nimet Sema GENÇER, 1961 yılında Bursa'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Bursa'da tamamladı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'ne 1980 yılında girdi. Ege Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Anabilim dalında 1985-1987 yılları arasında yüksek lisans yaptı. Üç yıl tercümanlık yaptıktan sonra 1990 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başladı. Aynı bölümde Entomoloji Anabilimdalında 1993 yılında Doktora öğrenimine başladı. Doktora öğrenimi sırasında ayrıca "Bursa Uludağ'da Bulunan Apollon Kelebeği (*Parnassius apollo* L. Lepidoptera: Papilionidae) Üzerinde Morfolojik ve Biyolojik Araştırmalar" ve "Uludağ Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Meyve Bahçesinde Bulunan Zararlıların Saptanması ve Bunlardan Önemli Olanların Popülasyon Değişimleri Üzerine Araştırmalar" konulu projelerde görev almıştır ve halen "Bursa İli Çilek Alanlarında Bulunan Çilek Zararlıları ve Önemli Türlerin Popülasyon Değişimleri Üzerinde Araştırmalar" konulu projede görev yapmaktadır. İsrail'de 1999 yılında düzenlenen Entegre Mücadelede Araştırma ve Gelişme konulu kursa katıldı. Halen Entomoloji Anabilim Dalında Araştırma Görevlisi olarak çalışmalarına devam etmektedir. Evli ve bir çocuk annesidir.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM BAKANLIĞI
DOKÜMANTASYON MERKEZİ