

***Phenacoccus aceris* (Signoret) (Hem.: Pseudococcidae)'in
doğal düşmanları ve bunların populasyon dalgalanmaları ile
unlubit popülasyonuna etkilerinin belirlenmesi**

M. Bora KAYDAN¹

Neşet KILINÇER²

SUMMARY

**Natural enemies of *Phenacoccus aceris* (Signoret) (Hem.:
Pseudococcidae) and their population dynamics and determination of
effects on mealybug population**

Adalia bipunctata L., *Adalia fasciatapunctata reveierei* (Mulsant), *Chilocorus bipustulatus* L., *Exochomus quadripustulatus* L. (Coleoptera: Coccinellidae), *Anagyrus schoenherri* Westwood (Hymenoptera: Encyrtidae), *Allotropa mecrida* (Walker) (Hymenoptera: Platygasteridae), *Pachyneuron concolor* Förster (Hym.: Pteromalidae) hyperparazitid, *Leucopomyia alticeps* Czerny, *Leucopomyia silesiaca* (Egger) (Diptera: Chamamiidae) *Sympherobius pygmeus* (Ramb.) (Neuroptera: Hemerobiidae) were determined as natural enemies of *Phenacoccus aceris* Signoret (Hemiptera: Pseudococcidae) during 2002-2004 in Ankara, Turkey. The ratio of the occurrence of *A. schoenherri*, Chamamiid complex and *A. mecrida* in the mealybug population were determined 1-9 %, 15-20 %, and 1-9 % respectively. It was determined that Chamamiid, Coccinellid, Parasitoid species very effective on decreasing mealybug egg productivite.

Key words: Natural enemies, *Phenacoccus aceris*, Pseudococcidae

ÖZET

Çalışma 2002–2004 yılları arasında Ankara’da park ve süs bitkileri üzerinde yürütülmüştür. *P. aceris*'in doğal düşmanları olarak Coleoptera takımının Coccinellidae familyasından dört avcı tür *Adalia bipunctata* L., *Adalia fasciatapunctata reveierei* (Mulsant), *Chilocorus bipustulatus* L., *Exochomus*

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Van

² Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara
Makalenin yayın kuruluna geliş tarihi (Received): 21.10.2005

quadripustulatus L., Hymenoptera takımının Encyrtidae familyasından, *Anagyrus schoenherri* Westwood; Platygasteridae familyasından parazitoit tür [*Allotropia mecrida* (Walker)], Pteromalidae familyasından bir hiperparazitoit tür *Pachyneuron concolor* Förster, Diptera takımının Chamamiidae familyasından iki adet avcı sinek türü [*Leucopomyia alticeps* Czerny, *Leucopomyia silesiaca* (Egger)] ve Neuroptera takımının Hemerobiidae familyasından bir adet avcı tür [*Symphorobius pygmeus* (Ramb.)], belirlenmiştir. Parazitoitlerden *A. schoenherri*'nin popülasyonda bulunma oranı, %1-9, *A. mecrida*'nın %15-20, Chamamiid kompleksinin % 1-9 olarak bulunmuştur. Chamamiid, Coccinellid, Parazitoit türlerinin unlu bitinin yumurta verimine etkileri incelenmiş ve doğal düşmanların yumurta verimini önemli ölçüde düşürdüğü tespit edilmiştir. Bununla birlikte *A. mecrida* ve Coccinellid türlerinin popülasyon dalgalanmaları incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Phenacoccus aceris*, Pseudococcidae, avcı, parazitoit

GİRİŞ

Kent ekosisteminde yeşil alanları oluşturan park ve bahçe bitkilerindeki zararlı böcek popülasyonlarının, doğal ortamlarına kıyasla daha yüksek olması dikkat çekicidir. Bu durumun, çevre kirliliği, düzensiz ilaçlama gibi faktörlerin etkisiyle, doğal düşmanların azalmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Şehir ekosistemlerinde insan aktivitesinin yoğun oluşu, bitkilerdeki fizyolojik stresi arttırmaktadır. Buna ilaveten bitkilerin yeşil aksamaları hava kirliliğinden kaynaklanan yüksek miktarda kimyasal maddeye maruz kalmakta, bu durum coccoid bulaşmalarında artışla sonuçlanmaktadır (Kozerveskaya 1986). Bu nedenle doğal dengenin çok fazla bozulmadığı orman ve benzeri alanlarda bulunan ve nadiren bitkiye zarar verecek popülasyona ulaşabilen bu türler, şehir ekosistemlerinde önemli zararlılar olarak karşımıza çıkmaktadır. Şehir ekosistemlerinde zararlı popülasyonlarını zarar eşliğinin altında tutmak için en uygun yöntemlerden biri de biyolojik mücadeledir. Başarılı bir biyolojik mücadele için hem zararlı hem de faydalı türlerin biyolojilerinin yanı sıra birbirleriyle olan ilişkilerinin ve etkileşimlerinin de çok iyi bilinmesi gerekmektedir.

Akçaağaç unlu biti, *Phenacoccus aceris* Signoret (Coccoidea: Hemiptera: Pseudococcidae) Avrupa kökenli holoarktik bir tür olup (Ben-Dov 2007) çok sayıda konukçu bitki üzerinde kaydedilmiştir (Kosztarab ve Kozar 1988, Bartlett 1978, Danzig 1990, Kosztarab 1996). Bu tür bazı yıllarda süs bitkileri (özellikle şehir ekosistemlerinde süs bitkisi olarak kullanılan *Fraxinus* spp., *Acer* spp.) ve meyve ağaçlarında epidemilere neden olmakta ve bu yüzden ekonomik öneme sahip zararlılar arasında anılmaktadır. Yüksek popülasyonlarda zararlının beslenmesi sonucunda bitkilerde kurumaya varan zarara neden olmakta, bunun yanı sıra bitkilerde şekil bozuklukları ve beslenme sırasında meydana getirdikleri tatlımsı maddelerden dolayı bitkiler üzerinde çeşitli olumsuzluklara yol açan fumajin oluşmasına neden olarak dolaylı zarara yol açmaktadır. Ayrıca bu zararlı

bitki virüs hastalıklarını taşıması bakımından da önemli olabilmektedir (Sforza et al. 2003). Şehir ekosistemlerinde bu tür ile mücadele yapılmadığı ve/veya yanlış mücadele yapıldığı için popülasyonu artmakta ve yaygınlaşmaktadır. Ülkemizde ilk defa Bodenheimer (1953) tarafından tespit edilmiş olan, *P. aceris*'in park ve süs bitkilerinde önemli zararlılardan biri olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Düzgüneş 1982, Kaydan et al. 2004, Uygun et al. 1998). Bu tür üzerinde beslenen birçok doğal düşman olduğu birçok araştırmacı tarafından saptanmıştır (Kosztarab and Kozar 1988, Kosztarab 1996). Araştırmacılar bozulmamış ekosistemlerde, doğal düşmanların zararlı popülasyonunu dengede tuttuğu ve ekonomik olarak zarar verecek seviyeye ulaşmasını engellediğini bildirmişlerdir.

Kaydan ve ark. (2006) Ankara şehir ekosisteminde bulunan unlubit türlerinin doğal düşmanlarını tespit ettikleri çalışmada *P. aceris*'in doğal düşmanlarını liste halinde sunmuşlardır (*Adalia bipunctata* L., *Adalia fasciatapunctata revelierei* (Mulsant), *Chilocorus bipustulatus* L., *Exochomus quadripustulatus* (L.), (Coleoptera:Coccinellidae), *Leucopomyia alticeps* Czerny, *Leucopomyia silesiaca* (Egger) (Diptera: Chamaemyiidae), *Symphorobius pygmaeus* (Rambur) (Neuroptera: Chrysopidae), *Anagyrus schoenherri* Westwood (Hymenoptera: Encyrtidae), *Pachyneuron concolor* Förster (Pteromalidae), *Allotropa mecrida* (Walker) (Platygastridae). Bu çalışmada Ankara'da *P. aceris*'in doğal düşman kompleksinin belirlenmesi ve önemli olanların zararlı popülasyonuna etkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu şekilde zararlı ile mücadelede önemli bir bilgi altyapısının oluşturulacağı düşünülmektedir.

MATERYAL VE METOT

***Phenacoccus aceris*'in doğal düşmanlarının belirlenmesi**

Bu çalışma 2002-2004 yılları arasında Ankara'da yapılmıştır. Bu amaç için Ankara'nın üç farklı bölgesinden sabit örnekleme alanları (Basınevleri, Milli Kütüphane, Samsun yolu) seçilmiş ve buralardan haftalık olarak örnekleme yapılmıştır. Avcıların belirlenmesi için Stainer (1962) tarafından önerilen darbe yöntemi kullanılmış, seçilen üç ağacın dört farklı yönüne beşer adet darbe vurularak (her semt için toplam 60 darbe) doğal düşmanlar toplanmıştır. Ergin doğal düşmanlar direkt olarak koleksiyona alınmış, ergin öncesi dönemler ergin oluncaya kadar *P. aceris* ile beslenmiş, ergin olduktan sonra koleksiyona ilave edilmiştir. Avcılardan Chamamyidae (Diptera) türlerini elde etmek için toplanan örneklerden yumurta keseleri avcı larvası ile bulaşık olanlar ayrılarak kültüre alınmış, ergin çıkışından sonra teşhise hazır hale getirilmiştir. *P. aceris*'in parazitoitlerini elde etmek için her bölgede seçilen ağaçların dört farklı yöney ve merkezinden 10 cm'lik 2'şer adet sürgün (Her ağaç için toplam 10, bir bölge için toplam 40 adet sürgün) alınmış her ağaç için polietilen torba içerisindeki kese kağıtlarına konularak etiketlenmiş ve laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler sterobinoküler mikroskop altında incelenerek *P. aceris*

haricindeki böcekler ayrılmış ve kavanozlara konarak parazitoid çıkışı beklenmiştir. Çıkış yapan parazitoitler günlük olarak emgi tüpü ile toplanmış, içerisinde %70'lik alkol bulunan ependorf tüplerine alınmış ve etiketlenerek saklanmıştır. (Guerrieri and Noyes 2002). Predatörlerden Coccinellidae türlerinin preparatı Uygun (1981)' dan faydalanılarak hazırlanmıştır. Chamamyidae örnekleri % 70 lik alkolde saklanmıştır. Coccinellidae familyasına bağlı türlerin teşhisi Prof. Dr. N. UYGUN (Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana) tarafından yapılmıştır. Parazitoitler Dr. G. JAPOSHVILI (Institute of Zoology, Georgian Academy of Sciences, Tibilisi, GEORGIA), Chamaemyiidae familyasına ait türler, Dr. Stephen D. Gaimari (California State Collection of Arthropods Plant Pest Diagnostics Lab. California Department of Food ve Agriculture, Sacramento, USA), Neuropter türleri Ferenc SZENTKIRÁLYI (Department of Zoology, Plant Protection Institute, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, HUNGARY) tarafından teşhis edilmiştir.

***Phenacoccus aceris*'in doğal düşmanlarının popülasyon değişimlerinin incelenmesi**

Doğal düşmanların popülasyon değişimi avcılar için darbe yöntemi, parazitoitler için sarı yapışkan tuzak kullanılarak belirlenmiştir.

Darbe yönteminde iki haftada bir her bölgeden üç ağacın dört farklı yönüne beşer adet darbe vurularak (her semt için toplam 60 darbe) Stainer hunisine düşen doğal düşmanlardan önemli olanların popülasyon değişimleri belirlenmiştir.

Parazitoitlerin belirlenmesinde ise iki yüzeyi Kapar marka yapıştırıcı madde ile kaplanmış 10x15 cm boyutlarında sarı yapışkan tuzaklar kullanılmış olup, tuzaklar her bölgede bir ağacın güney kısmına, 2–2.5 metre yüksekliğe asılmış, iki haftada bir tuzaklar yenisi ile değiştirilmiş, eski tuzaklar üzerindeki parazitoitler laboratuvarında sterobinoküler mikroskop yardımı ile sayılarak kaydedilmiştir. Parazitoitlerin sayımları, tanımları daha önce kültüre alınmış olan unlubitlerden çıkan parazitoitler ile karşılaştırılarak yapılmıştır. Bu yöntemle, *Allotropa mecrida* (Hymenoptera: Platygastriidae)'nın popülasyonu takip edilmiştir.

***Allotropa mecrida*'nın *P. aceris* popülasyonunda bulunma oranının belirlenmesi**

A. mecrida kışı mumya halindeki unlubitlerin içerisinde geçirmektedir. Unlubit popülasyonundaki parazitoit oranını belirlemek için daha önce belirtilen üç farklı semtteki *F. excelsior* ağaçlarından kış ayları boyunca unlubit örnekleri (kışladıkları ağaç kabuklarından ve dallardan) alınarak etiketlenmiş ve laboratuvara getirilmiştir. Her bir örnekte en az 100 birey olacak şekilde tekerrürler oluşturularak sterobinoküler mikroskop yardımıyla sayımları yapılmış, popülasyondaki parazitoit oranı üç farklı bölge içinde ayrı ayrı belirlenmiştir.

***Anagyrus shoenheri*'nin *P. aceris* popülasyonunda bulunma oranının belirlenmesi**

P. aceris'in ergin dönemlerini parazitleyen *Anagyrus shoenheri*'nin popülasyonda bulunma oranını belirlemek için, parazitoitli unlubit bireylerinin mumyalaşmaya başladığı dönemlerde her örnekleme alanından tesadüfi olarak 25–30 adet birey bir kavonoza konularak parazitlenme oranı tespit edilmiştir. Denemeler en az 30 tekerrür olacak şekilde planlanmıştır. Böylece farklı semtlerdeki popülasyonlarda parazitoitin bulunma oranları % olarak belirlenmiştir.

Chamaemyiidae familyasına ait türler (*Leucopomyia sileciaca* ve *L. alticeps*)'in *P. aceris* popülasyonunda bulunma oranının belirlenmesi

P. aceris'in ergin dönemlerini parazitleyen Chamaemyiidae familyasına ait türler (*Leucopomyia sileciaca* + *L. alticeps* *Leucopomyia* kompleksi)'in popülasyonda bulunma oranını belirlemek için, unlubit yumurta keselerinde sinek larvaları görülmeye başladığında 10 cm daldaki avcı larvası bulunan yumurta keseleri sayılarak popülasyondaki bulunuş oranı % olarak tespit edilmiştir. Her bir bölge için en az 30 tekerrür olacak şekilde sayımlar yapılmıştır.

Parazitoit *A. shoenheri*, avcı chamaemyiid ve coccinellid türlerinin yumurta verimine etkilerinin incelenmesi

Parazitli, avcı coccinellid ve chamaemyiid türleri tarafından zarar görmüş ovisaklardaki yumurta sayılarını belirlemek için normal, avcı tarafından zarar görmüş, parazitli ve chamaemyiidli ovisaklar seçilerek içi vazelin ile kaplı petrilere bırakılmış ve iki günde bir çıkan nimfler sayılmış, en sonunda da açılmayan yumurtalar sayılarak doğal düşmanların yumurta verimine etkisi belirlenmiştir. Denemeler her bir doğal düşman için en az 25 tekerrür olacak şekilde ayarlanmıştır.

İstatistiksel değerlendirme ve grafiklerin çiziminde STATISTICA 6.0 paket programı kullanılmıştır. Çoklu karşılaştırmalarda ortalamalar arasındaki farklılıkları belirlemek için ANOVA kullanılmış olup, DUNCAN testi uygulanmıştır. Yüzde bulunma oranlarının analizi için yüzde oranları A-Sinüs transformasyonu uygulanarak, açı değerlerine çevrilmiş ve analizler açı değerleri üzerinden yapılmıştır. Grafiklerde ortalamalar üzerindeki çubuklar % 95 güven sınırlarını göstermektedir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

***P. aceris*'in doğal düşmanlarının belirlenmesi**

P. aceris üzerinde Coccinellidae (Coleoptera) familyasına ait türlerden *Adalia bipunctata* (L.), *A. fasciata* *punctata revelierei* (Mulsant), *Chilocorus bipustulatus* (L.) ve *Exochomus quadripustulatus* L. (Çizelge 1, Şekil 1, Şekil 2) tespit edilmiştir. Bu coccinellid türlerinin coccoidlerle beslendiği çeşitli araştırmacılar

tarafından da bildirilmektedir (Gürkan 1974, Öncüer 1974, 1977, Soydanbay (Tunçyürek) 1976, Uygun 1981, Aydoğdu ve Toros 1987, Erol ve Yaşar 1996, Ülgentürk 1999, Ülgentürk 2001 ve Ülgentürk et al. 2004). Schmutterer (1952), Kosztarab ve Kozar (1988) ve Kosztarab (1996), *C. bipustulatus*'un *P. aceris*'in avcılarında biri olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada saptanan avcı coccinellid türlerinin *P. aceris*'in ergin öncesi dönemleri ile beslendiği ve avcı larvaların özellikle yumurta kesesini parçalayarak içerisindeki yumurtalar ile beslendiği gözlemlenmiştir.

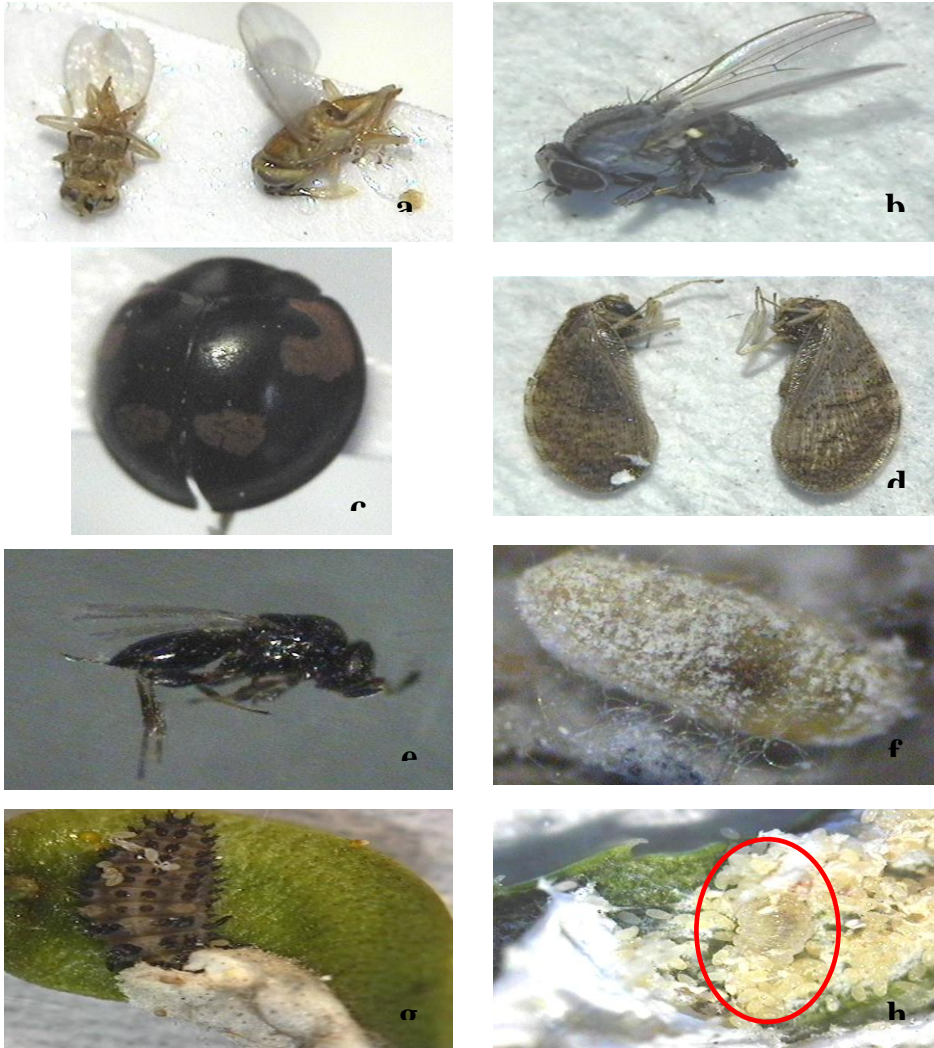
P. aceris ile beslendiği tespit edilen doğal düşmanlardan bir diğeri *Symphorobius pygmeus* (Ramb.) (Neuroptera: Hemerobiidae)'tur (Şekil 1). Bu türün larvaları, kışlayan *P. aceris* yığınları arasında, kışlak alanlarında tespit edilmiştir. *S. pygmeus*'un hava sıcaklığının uygun olduğu dönemlerde aktif olduğu ve kışlayan unlubit larvaları ile beslendikleri gözlemlenmiştir. Bu tür ülkemizde daha önce Antalya'da *Planococcus citri* (Risso) üzerinden toplanmıştır (Türkyılmaz 1984). Kaydan ve ark (2006) *S. pygmeus*'un Ankara'da *P. aceris*'ten başka *Planococcus ficus* (Signoret) ve *P. vovae* (Nasonov) üzerinde de beslendiğini kaydetmişlerdir. Bu familyaya ait türlerden *S. fallax* Navas, Adana, Antalya ve İçel'de *Citrus* plantasyonlarında yine *P. citri* üzerinden toplanmıştır (Soylu et al. 1977, Keleş 1979, Türkyılmaz 1984).

ÇİZELGE 1. *Phenacoccus aceris*'in doğal düşmanları

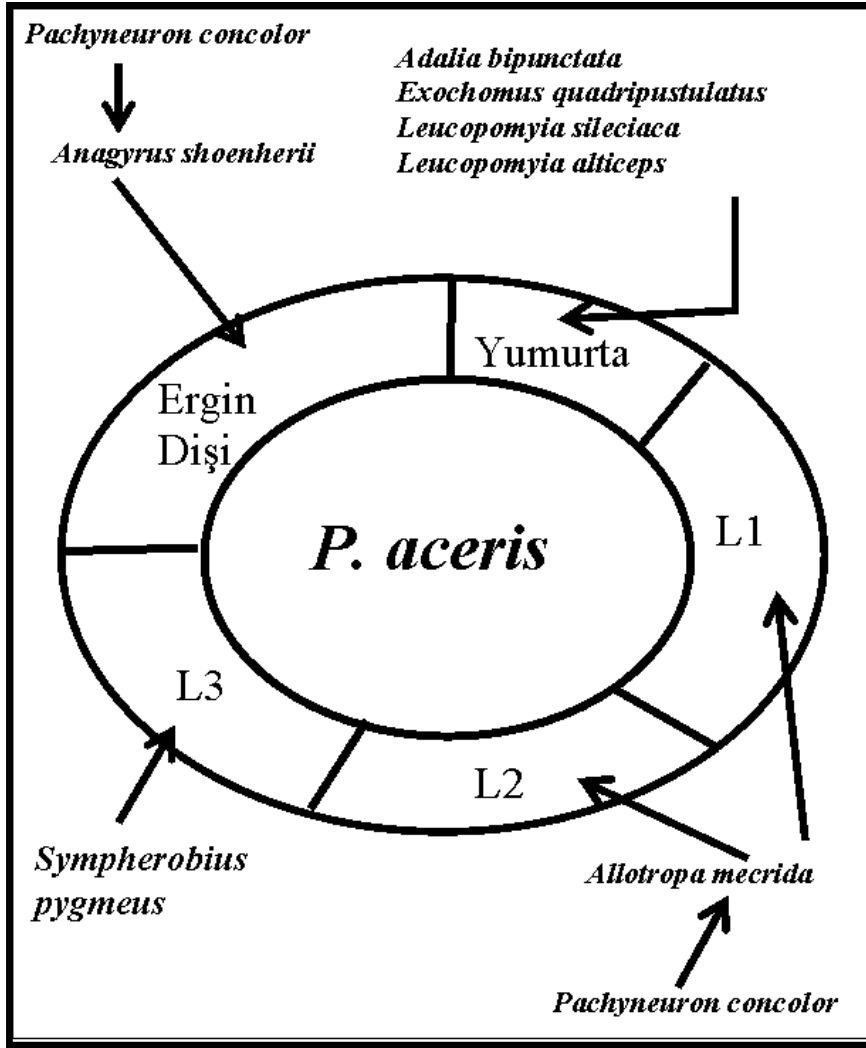
TAKIM	FAMİLYA	TÜR
COLEOPTERA	Coccinellidae	<i>Adalia bipunctata</i> L.
		<i>Adalia fasciatapunctata reveierei</i> (Mulsant)
		<i>Chilocorus bipustulatus</i> L.
		<i>Exochomus quadripustulatus</i> L.
DIPTERA	Chamaemyiidae	<i>Leucopomyia alticeps</i> Czerny
		<i>Leucopomyia silesiaca</i> (Egger)
NEUROPTERA	Hemerobiidae	<i>Symphorobius pygmeus</i> (Ramb.)
HYMENOPTERA	Encyrtidae	<i>Anagyrus schoenherri</i> Westwood
	Platygastridae	<i>Allotropa mecrida</i> (Walker)
	Pteromalidae	<i>Pachyneuron concolor</i> Förster

P. aceris'in doğal düşman kompleksi ve doğal düşmanların unlubite saldırdığı dönemler Şekil 2 'de görülmektedir. Coccinellid türleri genellikle akçaağaç unlubitinin yumurtaları ile beslenmektedir. Yumurta dönemine saldıran diğer avcı türü *Leucopomyia* kompleksidir. Her iki sinek türünün larvaları da unlubitin yumurta kesesi içerisine yumurtalarını bırakmakta ve yumurtalardan

çıkan larvalar ergin öncesi dönemde unlubit yumurtalarını tüketmektedir. Parazitoitlerden *A. mecrida* unlubitin birinci ve ikinci dönem larva dönemlerini parazitler iken *A. schoenherri* ergin unlubitlere yumurta bırakmaktadır. Her iki parazitoit türünün ikincil parazitoiti olarak *P. concolor* kompleksin ikinci halkasında yer almaktadır. Avcı türlerinden *S. pygmeus* unlubitin kışlama döneminde (genellikle III. dönem, bazen II. dönem) unlubit larvalarının bir arada olduğu kışlak alanlarında bulunmakta ve uygun sıcaklıklarda unlubit larvalarıyla beslenmektedir.



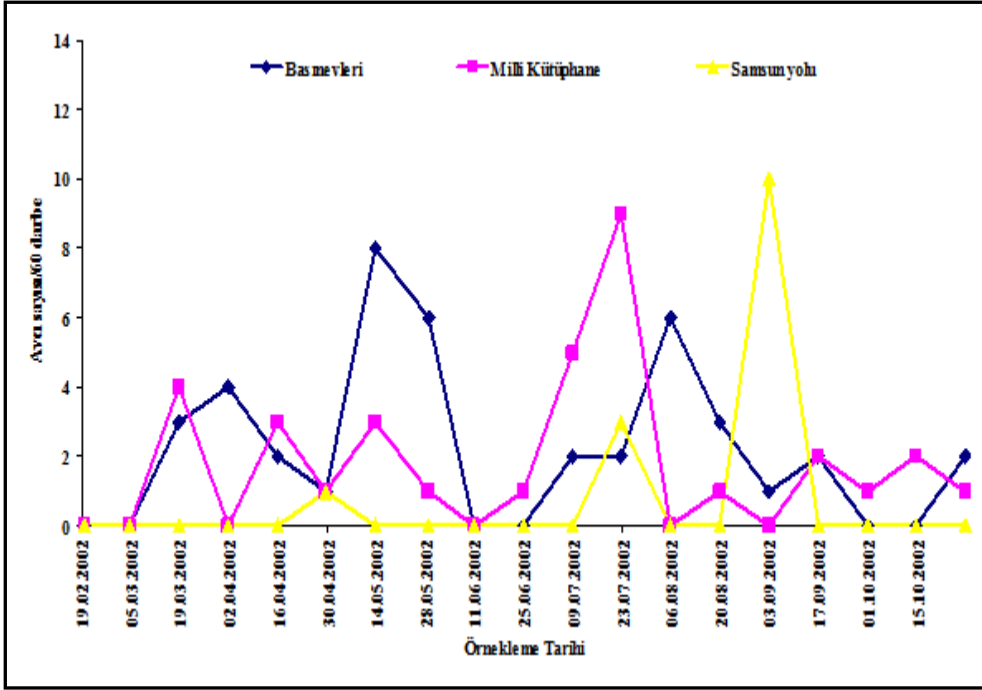
ŞEKİL 1. a) *Anagyrus schoenherri* Westwood erginleri, b) *Leucopomyia* sp. Ergini, c) *Exochomus quadripustulatus* L. erginleri, d) *Sympherobius pygmeus* (Ramb.) erginleri, e) *Allotropa mecrida* (Walker) ergini f) pupası, g) Yumurtalar ile beslenen coccinellid, h) Chamaemyiid larvası



ŞEKİL 2. *Phenacoccus aceris*'in doğal düşman kompleksi ve doğal düşmanların unlubite saldırdığı dönemler

Phenacoccus aceris'in önemli doğal düşmanlarının popülasyon değişimleri

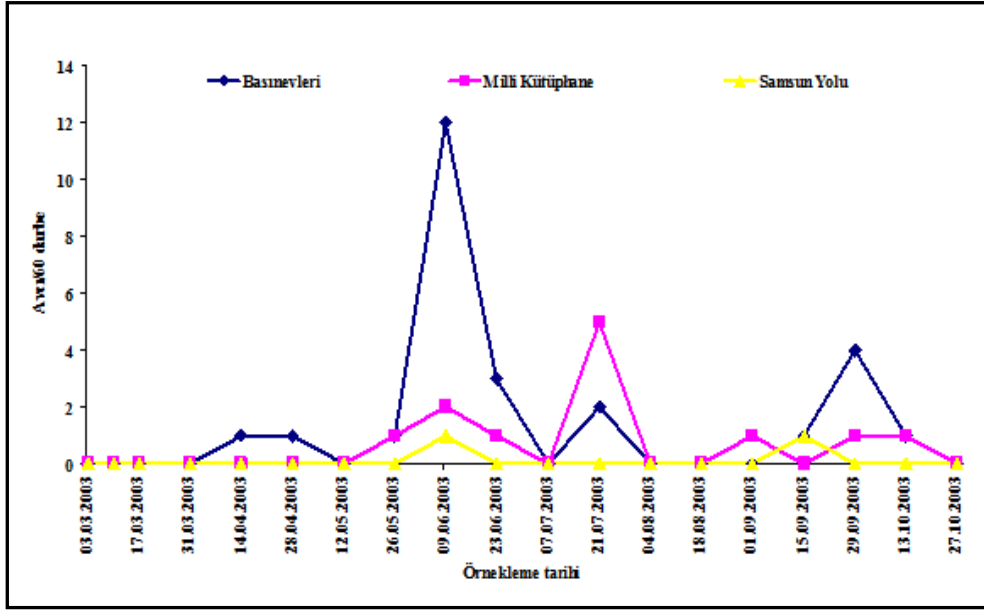
P. aceris'in doğal düşmanlarından Coccinellidae familyasına bağlı türlerin (tespit edilen tüm coccinellid türleri) popülasyon değişimleri Şekil 3 ve 4'de görülmektedir.



ŞEKİL 3. 2002 yılında Milli kütüphane, Basınevleri ve Samsun yolunda *Phenacoccus aceris* üzerinde beslenen coccinellidlerin populasyon dalgalanması

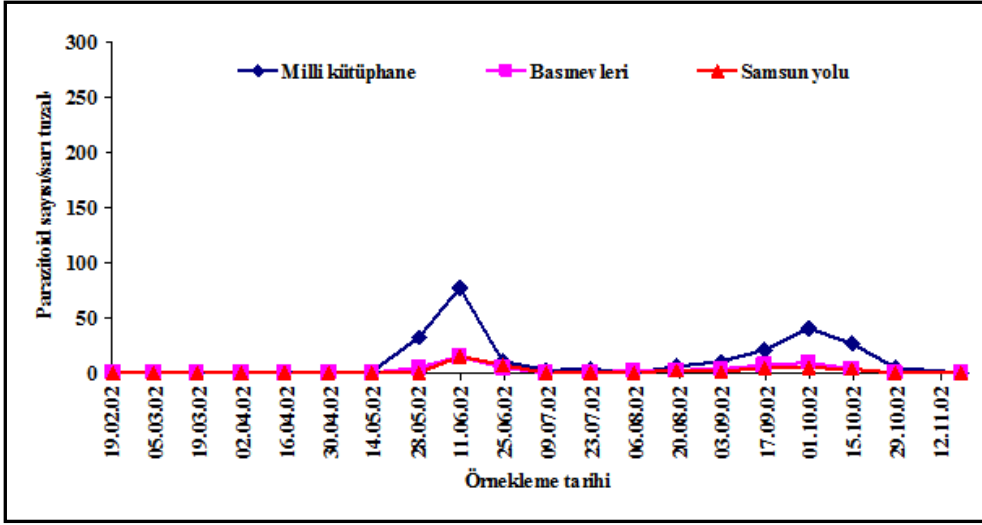
Coccinellidler 2002 yılında Milli kütüphane ve Basınevleri'nde mart ayı başında, Samsun yolunda ise Nisan ortasında görülmeye başlamıştır (Şekil 3). Bu dönemde *P. aceris* bireyleri henüz kışlak alanlarından taze sürgünlere hareket etmiş ve burada beslenme durumundadır. Tüm örnekleme periyodu boyunca görülen coccinellidler Milli kütüphanede temmuz ortasında, Basınevleri'nde mayıs başında, Samsun yolunda eylül ayı başında en yüksek sayıya ulaşmıştır. Mayıs başında *P. aceris* dişileri dallardan yapraklara geçmiş ve burada yumurta kesesi oluşturmaya başlamıştır. Yapılan gözlemlerde birçok coccinellid larvasının ergininin yumurta kesesini parçalayarak yumurtalar ile beslendiği saptanmıştır. Temmuz ortasında ise avcı larvalarının yapraklar üzerinde bulunan *P. aceris*'in larvalarıyla az da olsa beslendiği saptanmıştır. 2003 yılında (Şekil 4) ise Milli kütüphane ve Basınevleri'nde coccinellidlerin sayısının ergin dişilerinin yumurta kesesi oluşturmaya başladığı Mayıs ayında yükselmeye başladığı belirlenmiştir. Diğer örnekleme alanı Samsun yolunda ise diğer iki örnekleme alanına kıyasla az sayıda coccinellid olduğu tespit edilmiştir. Özellikle 2002 yılında semtler arasındaki coccinellid populasyonundaki farklılığın belirlenen lokasyonlardaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Her iki yılda da Samsun yolundaki doğal düşman yoğunluğu diğer bölgelerdekenden daha düşük bulunmuştur. Bunda en büyük etkenin Samsun yolundaki unlubit populasyonunun diğer bölgelerinkinden daha düşük olması, bununla birlikte araç yoğunluğunun

Basınevleri ve Milli Kütüphane mevkinde kıyasla daha yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

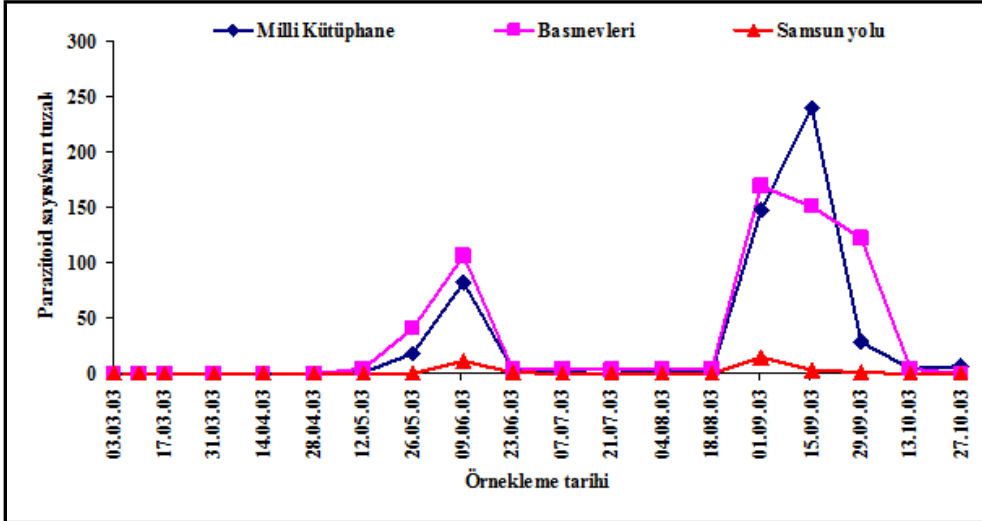


ŞEKİL 4. 2003 yılında Milli kütüphane, Basınevleri ve Samsun yolunda *Phenacoccus aceris* üzerinde beslenen Coccinellidlerin popülasyon dalgalanması

Şekil 5 ve 6'da sırasıyla 2002 ve 2003 yıllarında farklı bölgelerde sarı tuzak yardımı ile toplanan *A. mecrida*'nın popülasyon seyri görülmektedir. Sarı tuzaklarda bu tür 2002 yılında (Şekil 5) Milli kütüphane ve Basınevleri'nde ilk olarak mayıs sonunda, Samsun yolunda haziran başında görülmeye başlanmıştır. Tüm bölgelerde tuzaklarda yakalanan parazitoid sayısı 10 Haziran'da en yüksek sayıya ulaşmıştır (Milli kütüphane, 77; Basınevleri, 15; Samsun yolu, 15). Tuzaklarda ilk parazitoid 2003 yılında 26 Mayıs'ta tespit edilmiş olup tüm bölgelerde en fazla parazitoid 9 Haziran'da sayılmıştır (Milli kütüphane, 82; Basınevleri, 106; Samsun yolu, 11) (Şekil 6.). Her iki yılda da ergin parazitoidlerin çıkışı, *P. aceris* yumurtalarının açıldığı ve I. dönem larvalarının görülmeye başladığı dönemde gerçekleşmektedir. Kışı, III. dönem *P. aceris* larvalarında pupa olarak geçiren parazitoid (Şekil 1. e, f), mayıs ve haziran aylarında ergin olmakta ve yumurtadan yeni çıkmış I. dönem *P. aceris* larvalarını parazitlemektedir. Daha sonra haziran eylül ayları boyunca tuzaklarda 1-2 adet parazitoid yakalanmıştır. Fakat, özellikle eylül ayı ortasından itibaren parazitoid popülasyonunda tekrar bir artış gözlenmiştir. Buradaki popülasyon artışının nedeninin civardaki diğer konukçulardan çıkış yapan *A. mecrida* erginlerinin *P. aceris* ile bulaşık alanlara gelmeleri olduğu düşünülmektedir. Nitekim bu parazit türünün konukçu dizisinin tam olarak bilinmemesine rağmen diğer coccoid özellikle de unlubit larvalarını da parazitlediği düşünülmektedir.



ŞEKİL 5. 2002 yılında farklı bölgelerde sarı tuzaklarda tespit edilen *Allotropa mecrida* sayıları



Şekil 6. 2003 yılında farklı bölgelerde sarı tuzaklarda tespit edilen *Allotropa mecrida* sayıları

A. mecrida'nin *P. aceris* ile ilişkisi tam olarak araştırılmamıştır. Anonymous (2002), *A. mecrida*'nın *Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Hemiptera: Pseudococcidae)'a karşı 1999 yılında Imperial Valley'e salındığını ve *Anagyrus kamali* Moursi (Hymenoptera: Encyrtidae) ile birlikte unlubit popülasyonu üzerinde % 95 etkili olduğunu bildirmiştir. Niyazov (1970), Türkmenistan ve Gürcistan'da *P. citri* popülasyonundaki parazitizmin %20'sinin *A. mecrida* tarafından gerçekleştirildiğini, Türkmenistan'da *A. mecrida*, *A. burelli* (Mues) ve

A. convenifrons Mues'un *Pseudococcus comstoki* (Hemiptera: Pseudococcidae)'nin parazitoidleri olduğunu bildirmiştir. Bartlett (1978), *Allotropa utilis* Muesebeck'in *P. aceris*'in ergin öncesi dönemlerinin soliter parazitoidi olduğunu, kışı unlubitlerin içerisinde larva döneminde geçirdiğini, erginlerin unlubitlerin yumurtadan çıktığı dönemlerde görülmeye başladığını ve bu dönemleri parazitlediğini ve temmuzdan ekime kadar ergin öncesi dönemleri parazitlediğini, *P. aceris*'in en etkili parazitoidi olduğunu ve unlubitlerin parazitlenme oranının %70-80'e ulaştığını, kışlayan bireylerde bu oranın %30 olduğunu bildirmiştir.

***Phenacoccus aceris*'in önemli doğal düşmanlarının unlubit popülasyonuna etkileri**

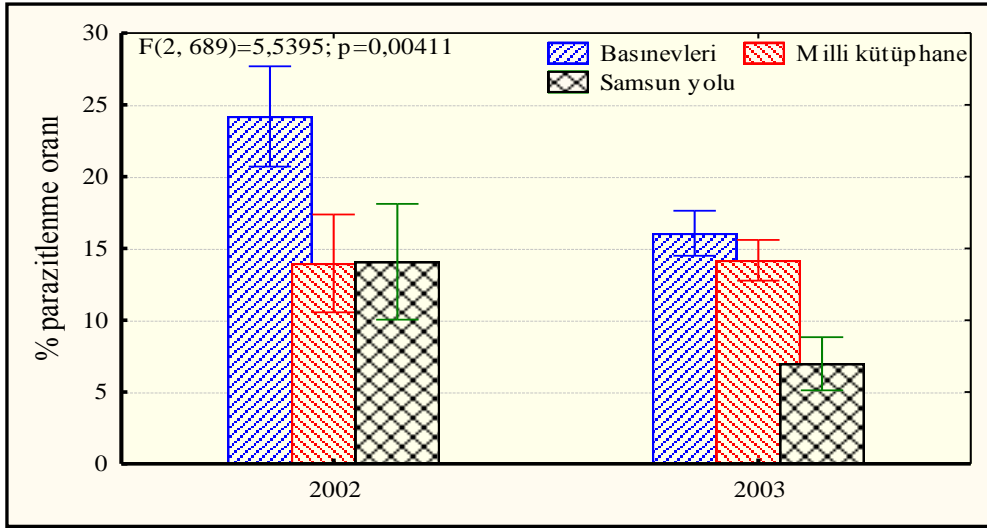
P. aceris'in belirlenen doğal düşmanlarından kışı mumya haline gelmiş unlubitler içerisinde geçiren *A. mecrida*'nın popülasyondaki bulunma oranı, ergin unlubitlerde parazitoid olduğu belirlenen *Anagyrus schoenherri* (Hymenoptera: Encyrtidae)'nin popülasyonda bulunma oranı, larvaları unlubitin yumurta kesesi içerisinde beslenen Chamaemyiidae (Diptera) familyasına ait türler (*Leucopomyia sileciaca* ve *L. alticeps*)'in popülasyonda bulunma oranları ve Parazitoid *A. schoenherri*, avcı Chamaemyiid türleri ve avcı Coccinellid türlerinin yumurta verimine etkileri incelenmiştir.

***Allotropa mecrida*'nın *P. aceris* popülasyonunda bulunma oranı**

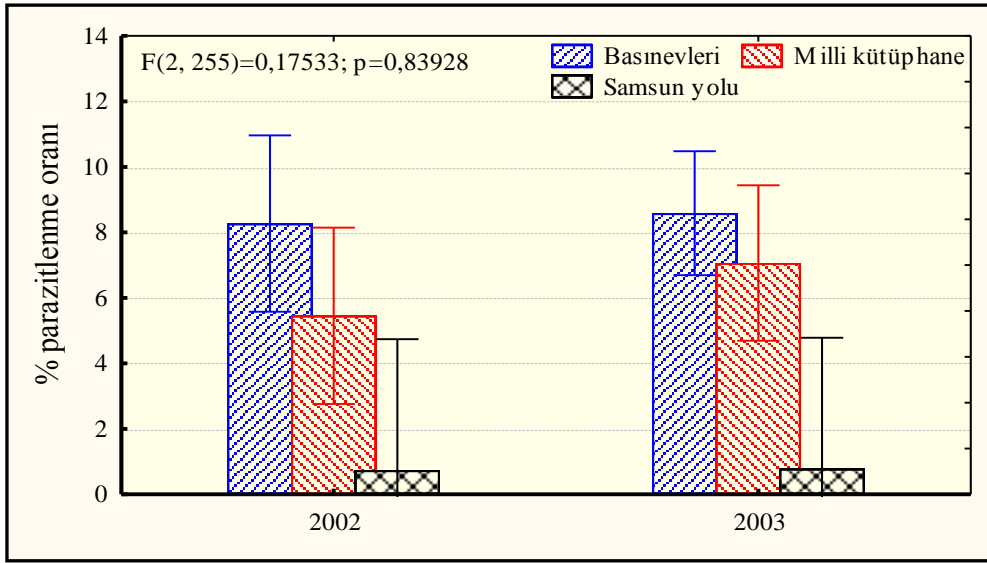
Şekil 6'da 2002-2003 yıllarında farklı bölgelerde *A. mecrida* tarafından parazitlenmiş *P. aceris* oranları görülmektedir. İlk yıl (2002) Basınevleri'nde kışlamaya çekilmiş unlubitlerin % 24.20±1.39'sinin, Milli kütüphanede %13.96±1.77'sinin, Samsun yolunda % 14.08±2.98'inin *A. mecrida* tarafından parazitlenmiş olduğu belirlenmiş olup, Basınevleri'ndeki parazitlenme oranı diğer bölgelerinkinden istatistiki olarak farklı bulunmuştur (F(2, 689)=5.539; P= 0.0041). Çalışmanın ikinci yılında (2003) bu oranlar Basınevleri'nde 16.06±0.87, Milli kütüphanede 14.18±0.72, Samsun yolunda 6.97±0.71 olarak belirlenmiş, Samsun yolundaki parazitlenme oranı diğer bölgelerinkinden istatistiki olarak farklı bulunmuştur (F(2, 689)=5.539; P= 0.0041). Parazitlenme yüzdeleri %15-20 arasında değişmekte olup, bu oranın *P. aceris* popülasyonunu azaltan en önemli faktörlerden biri olduğu düşünülmektedir. Çalışmanın yapıldığı üç bölgeden en düşük parazitlenme oranına sahip bölge olarak göze çarpan Samsun Yolu diğer bölgelere nazaran daha fazla trafik yoğunluğuna sahiptir. Bu nedenle parazitlenme oranının diğer bölgelere göre düşük olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte yapılan gözlemlerde mumya halindeki unlubitlerde kışlayan parazitoid larvalarının yanı sıra normal görünümde kışlayan larvalar içerisinde de parazitoid larvalarının bulunduğu, diğer bireyler ile birlikte kışlak alanlarından taze sürgünlere giderek burada bir süre beslendikleri daha sonra kışlak alanlarına döndüklerinde bu bölgelerde mumya haline geldikleri belirlenmiştir. Bu mummyalardan yine *A. mecrida* erginleri çıkış yapmıştır.

Anagyrus schoenherri'nin *P. aceris* populasyonunda bulunma oranı

Şekil 7'de 2002-2003 yıllarında üç farklı bölgede parazitoid *A. schoenherri* tarafından parazitlenmiş *P. aceris* bireylerinin populasyondaki oranları görülmektedir. Her iki yılda da parazitlenme oranı Basnevleri'nde en yüksek (2002 yılında % 8.27±1.07, 2003 yılında % 8.59±1.22) Samsun yolunda en düşük (2002 yılında % 0.74±0.43, 2003 yılında % 0.78±0.54) olarak tespit edilmiştir. Bölgeler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($F_{(2, 255)}=0,17533$; $p=0,83928$). *A. schoenherri* erginleri sarı tuzaklarda yakalanamamış olduğundan ergin çıkışlarının tarihi tam olarak belirlenememiştir. Fakat parazitli bireylerdeki parazitoid larvalarının irileşerek vücut içerisinde belirginleşmesi ve bir kısım unlu bit bireyinin mumya olmasıyla parazitli bireyler, normal bireylerden ilk defa 2002 yılında 20 Mayıs'ta, 2003 yılında 19 Mayıs'ta yapılan kontrollerde ayırt edilebilmiştir. Bu tarihten sonra parazitli bireyler tamamen mumya haline gelmiştir (03.06 2002 ve 02.06.2003). Bir unlu bit ergininden ortalama 2.4 (1-5) adet parazitoid ergininin çıkış yaptığı belirlenmiştir.



ŞEKİL 6. Kışlayan *Phenacoccus aceris* populasyonunda *Allotropa mecrida* oranı (%)



ŞEKİL 7. *Phenacoccus aceris*'in ergin dişilerinin *Anagyrus schoenherri* tarafından parazitlenme oranı (%)

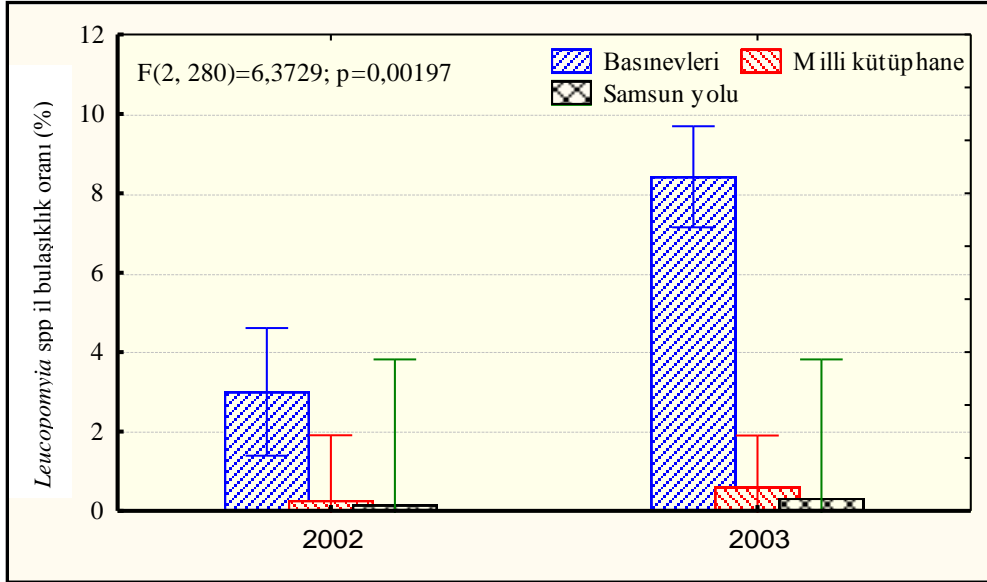
P. aceris'in en önemli parazitoidlerinden birisinin *A. schoenherri* (Şekil 1) olduğu literatürde de belirtilmiştir (Nikolskaya 1963, Kozstarab ve Kozar 1988 ve Kosztarab 1996).

Chamaemyiidae familyasına ait türler (*Leucopomyia sileciaca* ve *L. alticeps*)'in *P. aceris* popülasyonunda bulunma oranı

P. aceris üzerinden toplanan Chamaemyiidae türleri *Leucopomyia silesiaca* (Egger) ve *Leucopomyia alticeps* Czerny olarak belirlenmiştir. Fakat bunların tür ayrımı zor olduğundan her iki tür *Leucopomyia* spp. olarak değerlendirilmiştir (Şekil 8). Şekil 8'de 2002 ve 2003 yılında *P. aceris* yumurta keselerinin *Leucopomyia* spp. ile bulaşıklık oranları görülmektedir. Her iki yılda da en yüksek bulaşıklık oranı Basınevleri'nde saptanmıştır (2002 yılında % 2.99, 2003 yılında % 8.42). Tüm bölgelerde her iki yılda yumurta kesesi içerisinde larvalar ilk olarak mayıs ortalarında görülmeye başlamıştır. Haziran başında yumurta keseleri içerisinde sinek pupaları, haziran ortalarında ise pupalardan ergin çıkışlarının olduğu belirlenmiştir. Ergin dişiler yumurtalarını *P. aceris* yumurta keseleri içerisine genellikle tek tek bırakmakta, yumurtadan çıkan larva yumurta kesesi içerisindeki yumurtalar ile beslenmektedir. Çok nadir olarak bir yumurta kesesinde birden fazla larva tespit edilmiştir.

Leucopomyia cinsinin dünyanın birçok bölgesinde bulunan bir cins olup özellikle aphid, adelgid, eriococcid, pseudococcid ve coccidlerin avcısı olduğu bildirilmiştir (Schmuterer et al. 1957, Clausen 1978, Kosztarab ve Kozar 1988, Raspi 1988). *L. silesiaca*'nın konukçularının *Chloropulvinaria floccifera* (Westwood), *Eupulvinaria hydrangeae* (Stein.), *Filippia follicularis* Targ.-Tozz.,

Eriopreletis festucae (Fonscolombe), *E. lichtensteini* Signoret, *E. stammeri* Schmutterer, *Lichtensia viburni* Sign., *Parthenolecanium corni* (Bouche), *Pulvinaria betulae* (L.) olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Schmutterer et al. 1957, Clausen 1978, Koszatarab ve Kozar 1988, Raspi 1988). Ülgentürk (1999), bu türün larvalarını Ankara’da *F. follicularis* yumurta kesesi içerisinde belirlemiş olup, larvaların yumurta ile beslendiğini, genellikle her yumurta kesesinde bir adet larva bulunduğunu bildirmiştir.

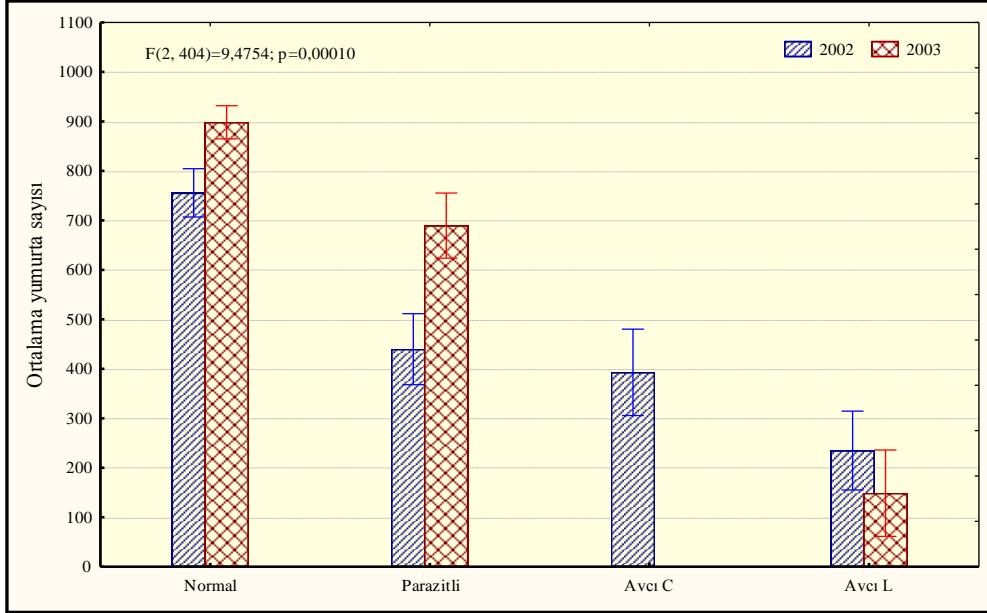


ŞEKİL 8. *Phenacoccus aceris* yumurta keselerinin *Leucopomyia* spp. ile bulaşıklık oranları (%)

Parazitoit *A. schoenherri*, avcı chamaemyiid türleri ve avcı coccinellid türlerinin *P. aceris*'in yumurta verimine etkileri

A. schoenherri tarafından parazitlenmiş, normal, coccinellid larvaları tarafından zarar görmüş ve Chamaemyiid larvaları tarafından zarar görmüş ovisaklardaki (Şekil 1) yumurta sayıları Şekil 9’da görülmektedir. 2002 yılında en yüksek yumurta sayısı, sağlıklı bireylerin yumurta keselerinde ortalama 755.70 adet en düşük yumurta sayısı *Leucopomyia* kompleksi tarafından zarar görmüş yumurta keselerinde ortalama 234,80 adet olarak belirlenmiştir. Parazitli bireylerin oluşturduğu yumurta keselerinde bulunan yumurta sayıları ile avcı tarafından zarar görmüş yumurta keselerinde bulunan yumurta sayıları arasında fark istatistiki olarak önemli bulunmaz iken diğerleri arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. 2003 yılında bir önceki yılda benzer durum görülmüş olup, aralarındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Nitekim parazitoitlerin erken dönem parazitlemelerde konukçusunu tamamen öldürmesinin yanında, geç dönem parazitlemelerde konukçu ölmesi dahi yumurta veriminde önemli düşüslere neden

olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmektedir. Fakat *P. aceris*'in parazitoiti *A. schoenherri*'nin konukçusunu yumurta bırakmaya başlamadan mumyalaştırdığı durumlara pek fazla rastlanmamış, unlubit parazitlense dahi yumurta bırakmayı başarabilmiştir.



ŞEKİL 9. 2002-2003 yıllarında farklı etkenlerin *P. aceris*'in yumurta verimine etkileri (**Normal:** Avcı, parazit etkisi olmayan yumurta kesesi, **Parazitli:** Parazitli bireyler tarafından oluşturulan yumurta kesesi, **Avcı C:** Coccinellid tarafından zarar görmüş yumurta kesesi, **Avcı L:** Avcı sinek larvası tarafından zarar görmüş yumurta kesesi)

SONUÇLAR

P. aceris'in doğal düşmanları olarak *Adalia bipunctata* L., *Adalia fasciatapunctata reveierei* (Mulsant), *Chilocorus bipustulatus* L., *Exochomus quadripustulatus* L. (Coleoptera: Coccinellidae), *Anagrus schoenherri* Westwood (Hymenoptera: Encyrtidae), *Allotropa mecrida* (Walker) (Hymenoptera: Platygasteridae), *Pachyneuron concolor* Förster (hiperparazitoit) (Hymenoptera: Pteromalidae), *Leucopomyia alticeps* Czerny, *Leucopomyia silesiaca* (Egger) (Diptera: Chamamiidae) ve *Symphorobius pygmeus* (Ramb.) (Neuroptera: Hemerobiidae) belirlenmiştir.

Tespit edilen parazitoit türlerinden *A. mecrida*'nın %15-20'lere varan parazitlenme oranına sahip olduğu, özellikle ergin öncesi (I ve II. larva dönemi)

dönemleri parazitlenmesi nedeniyle unlubit popülasyonunu düşürmede en önemli etkenlerden biri olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte diğer parazitoit türünün (*A. schoeherri*) yumurta bırakmayı tam olarak engelleyemediği fakat büyük oranda düşürdüğü tespit edilmiştir. Ayrıca her iki parazitoit türünün parazitoiti olarak tespit edilen *P. concolor*'un primer parazitoitlerin etkinliğini azaltan önemli faktörlerden biri olduğu düşünülmektedir.

P. aceris üzerinde tespit edilen avcılardan coccinellid türlerinin genellikle ergin öncesi dönemler ile özellikle de yumurta dönemi ile beslendiği tespit edilmiş olup yumurta keselerine saldırarak yumurta verimini büyük ölçüde düşürdüğü saptanmıştır. Bundan sonraki dönemlerde avcılar ergin öncesi dönemler üzerinde gözlemlenmiş fakat bu dönemler ile beslenmesinin sınırlı olduğu düşünülmektedir. Avcılardan *S. pygmeus* vegetasyon mevsimi boyunca rastlanılan bir tür olarak göze çarpmamaktadır. Fakat özellikle unlubitin kışlama alanlarında kümeler halinde kışlayan unlubitler arasında kışı geçirmekte ve uygun sıcaklıklarda aktif hale gelerek kışlayan bireyler ile beslenmektedir. Bu nedenle unlubit popülasyonunu düşürmede önemli bir etken olduğu düşünülmektedir. Avcı türlerden *Leucopomyia* spp. özellikle yumurta keselerinde yumurtalar ile beslenmesinden dolayı unlubit popülasyonu azaltan etmenlerden birisidir. Fakat bu türlerin popülasyonda bulunma oranı her zaman % 10' dan daha düşük bulunmuştur.

Elde edilen tüm bulguların *P. aceris*'e karşı uygulanacak savaşım yöntemleri için önemli bir başvuru kaynağı olacağı umut edilmektedir. Bundan sonra yapılacak araştırmaların *P. aceris* popülasyonunu azaltan etmenlerin ne derecede etkin olduklarının araştırılması ve bunların biyolojik mücadelede kullanım olanaklarının incelenmesi gerekmektedir. Ayrıca zararlı- doğal düşman kompleksinin daha ayrıntılı bir şekilde incelenerek uygulamaya geçirilmesi için ayrıntılı çalışmaların yapılmasının gerek olduğu düşünülmektedir.

LİTERATÜR

- Anonymous, 2002. New parasitic wasp in fight against Pink Hibiscus mealybug <http://www.ars.esda.gov/aboutus/docs.htm?docid=1800&page=4>
- Aydoğdu, S., Toros, S., 1987, Erzincan ili ve çevresinde *Lepidosaphes ulmi* L. (Homoptera: Diaspididae)' nin biyo-ökolojisi ve özellikle doğal düşmanları üzerine araştırmalar, Bitki Koruma Bülteni, 27 (3-4), 147-178.
- Bartlett, B.R. 1978. Pseudococcidae. 137-170. In: Clausen, C.P., Ed., Introduced Parasites and Predators of Arthropod Pests and Weeds: a World Review. Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, Washington, D.C., 545 pp
- Ben-Dov, 2007. ScaleNet. <http://www.sel.barc.usda.gov>
- Bodenheimer, F.S., 1953 a. Türkiye Coccoidleri II. The Coccoidea of Turkey II. İ.Ü. Fen Fak. Mec., 18 (1):1-61.

- Clausen, C.P. 1978. In: , Introduced parasites and predators of arthropod pests and weeds: a world review. United States Department of Agriculture, Washington, D.C. 545 pp.
- Danzig, E.M. 1990. Coccids of the Far-Eastern USSR (Homoptera: Coccinea). Phylogenetic analysis of coccids in the world fauna. Oxonian Press, New Delhi, India. 450 pp.
- El-Henedy, A.H., S.V. Triapitsyn, S.M. Mousa, V.A. Trjapitzin, D. Gonzdlez, D. Adly, D.E. Meyerdirk, 2001. A survey for Pink Hibiscus Mealybugs, *Maconellicoccus hirsutus* (Green), and their parasitoids in Egypt, Spain and Morocco. California Agriculture. <http://www.arabscientist.org/english/page/274>
- Erol, T. ve Yaşar, B., 1996. Van ili Elma bahçelerinde bulunan zararlı türler ve doğal düşmanları. Türkiye Entomoloji Dergisi, 20 (4):281-293.
- Gürkan, S., 1974. Marmara Bölgesi'nde meyva ağaçlarında zarar veren Lecaniidae familyası türlerinin tespiti ve en önemlisinin biyo-ökolojisi ve mücadele metotları üzerinde araştırmalar. (Yayınlanmamış Doktora tezi) 80 s.
- Guerrieri, E. and Noyes, J. S., 2002. A revision of European species of the genus *Metaphycus* Mercet (Hymenoptera: Chalcidoidea, Encyrtidae), parasitoids of scale insects (Homoptera: Coccoidea). Systematic Entomology 25: 147-222
- Kaydan, M.B., Ülgentürk, S., Zeki, C., Toros, S. ve Gürkan, M.O., 2004. Studies on Pseudococcidae (Homoptera:Coccoidea) Fauna of Afyon, Ankara, Burdur and Isparta provinces, Turkey. Turkish Journal of Zoology: 28, 219-224.
- Kaydan, M.B., Kilincer N., Uygun N., Japoshvilli G., and Gaimari S., 2006. Parasitoids and Predators of Pseudococcidae (Homoptera:Coccoidea) in Ankara, Turkey. Phytoparasitica 34(4):331-337
- Keleş, A., 1979. Antalya ili turuçgil bahçelerinde zararlı böceklerin tespiti üzerinde ön çalışmalar. Zir. Müc. Arşt. Yıll., 14:101.
- Kosztarab, M. and Kozár, F. 1988. Scale Insects of Central Europe. Akademiai Kiado, Budapest. 456 pp.
- Kosztarab, M. 1996. In: , Scale insects of Northeastern North America. Identification, biology, and distribution. Virginia Museum of Natural History, Martinsburg, Virginia. 650 pp
- Kozarshevskaya, E.F. 1986. Scale Insects (Homoptera, Coccoidea) of Ornamental Plants in European Part of the USSR and Some Neighboring Countries. Entomogicheskoye Obozreniye, 2. 304-316.
- Nikolskaya, M.N., 1963. The Chalcid fauna of the U.S.S.R. Academy of Science of the Union of Soviet Socialist Rep. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem. 593 pp.
- Niyazov, O. 1970. *Allotropia mecrida* (Walk.) (Hym.:Platygastridae) vine insect parasite in Turkmenia. Izv. Akad. Nauk Turkmensk. SSR Ser. Bio. Nauk (Ashkhabad) 1:78-81.

- Öncüer, C., 1974. Ege Bölgesi turuncgil bahçelerinde Zararlı *Coccus* (Hom.:Coccoidea) türlerinin tanınması, yayılışı ve doğal düşmanları üzerine araştırmalar. Bitki koruma Bülteni, Ek yayın, 1-59.
- Öncüer, C. 1977. İzmir İli Meyve Ağaçlarında Zarar Yapan Coccidae (Homoptera) Familyasına Bağlı Önemli Kabuklu Bit Türlerinin Doğal Düşmanları, Tanınmaları, Yayılışları ve Etkinlik Durumları Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Matbaası Bornova, İzmir. 129 s.
- Raspi, A., 1988. Preliminary notes on the entomophagas (Oliv.) and *Lichtensia viburni* Sign. in olive groves of coastal Tuscany and Western Liguria. *Frustula Entomologica*, 11:119-128.
- Schmutterer, H., Kloft, W. and Lüdicke, M. 1957. Coccoidea, Schildläuse, scale insects, cochennilles. Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen. 2. Teil, Vierte Lieferung. Homoptera II. Teil. 403-520 In: Sorauer, P., Handb. der Pflanzenkrankheiten. V. 5. Paul Parey, Berlin.
- Sforza R., Boudon-Padieu E., Grief C., 2003. New mealybug species vectoring Grapevine leafroll-associated viruses1 and 3 (GLRaV-1 and 3)
- Soydanbay (Tunçyürek), M., 1976. Türkiye bitki zararlısı bazı böceklerin doğal düşman listesi Kısım I. Bit. Kor. Bult., 16 (1):32-46
- Steiner, H. 1962. Methoden zur Untersuchung der Populations dynamik in Obstanlagen. *Entomophaga* 7: 207-214
- Türkyılmaz, N., 1984. Antalya ve yöresi turuncgil plantasyonlarında bulunan Neuroptera türleri, tanınmaları, konukçuları ve etkinlik durumları üzerine araştırmalar. T.C. Tarım Orman ve Köy işleri Bakanlığı Zir. Müc. ve Zir. Karan. Gn. Md. Antalya Biyolojik Müc. araşt. Enst. Md. Araştırma eserleri serisi No:2 42 s.
- Uygun, N., 1981. Türkiye Coccinellidae (Coleoptera) Faunası üzerine taksonomik araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 157. Bilimsel Araştırma ve İnceleme Tezleri: 48, s. 110, Adana.
- Uygun, N., Sengonca, C., Erkilic, L. and Schade, M. 1998. The Coccoidea fauna and their host plants in cultivated and non-cultivated areas in the East Mediterranean region of Turkey. *Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 33: 1-2, 183-191.
- Ülgentürk, S., 1999. Türkiye faydalı faunası için yeni bir kayıt; *Leucopis silesiaca* Egger (Diptera: Chamaemyiidae). *Türk. Entomol. Derg.*, 23 (1):75-80.
- Ülgentürk S, 2001. Parasitoids and Predators of Coccidae (Homoptera: Coccoidea) Species on Ornamental Plants in Ankara, Turkey. *Acta Phytopathologica et Entomologica*. 36(3-4):369-375
- Ülgentürk S., Noyes J. Zeki, C., M.B. Kaydan, 2004. Natural enemies of Coccoidea (Homoptera) on orchard trees and the neighbouring areas plants in Afyon, Ankara, Burdur, Isparta Provinces, Turkey. Proceedings of the X. International Symposium on Scale Insect Studies 19-23 April 2004, Adana, Turkey. Pp. 361-372