

***Cryptolaemus montrouzieri*** Mulsant  
(Coleoptera: Coccinellidae)' nin parazitlenmemiş ve  
***Anagyrus pseudococci*** Girault (Hymenoptera:  
Encyrtidae) tarafından parazitlenmiş unlubitler  
***Planococcus citri*** Risso ve ***Planococcus ficus***  
Signoret (Hemiptera: Pseudococcidae) arasındaki  
besin tercihi

Murat MUŞTU\*

Neşet KILINÇER\*

### Summary

**Prey preference of *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) between unparasitised and parasitised Mealybugs *Planococcus citri* Risso (Hemiptera: Pseudococcidae) and *Planococcus ficus* Signoret (Hemiptera: Pseudococcidae) by *Anagyrus pseudococci* Girault (Hymenoptera: Encyrtidae)**

The aim of this study was to determine prey preference of ***Cryptolaemus montrouzieri*** Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae), which is one of the most important predators of mealybugs, between unparasitised and parasitised polyphagous pest ***Planococcus citri*** Risso (Hemiptera: Pseudococcidae) and ***Planococcus ficus*** Signoret (Hemiptera: Pseudococcidae) of different ages by ***Anagyrus pseudococci*** Girault (Hymenoptera: Encyrtidae). Experiments and all insects rearing were carried out in controlled conditions (28±1°C, 65±10% RH and a photoperiod of 16L:8D h.). For each mealybug species, unparasitised and parasitised mealybugs of different ages were released into same Petri dishes and preference of the predator within one day was also determined. It appears that

---

\* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 06110 Ankara  
e-posta: murat.mustu@agri.ankara.edu.tr  
Alınış (Received): 07.11.2007 Kabul edilmiş (Accepted): 21.03.2008

female and fourth instar larvae (L<sub>4</sub>) of predator preferred two and four days-old parasitized *P. citri* and *P. ficus* as prey than the unparasitised ones.

**Key words:** *Cryptolaemus montrouzieri*, *Anagyrus pseudococci*, *Planococcus citri*, *Planococcus ficus*, intraguild predation

**Anahtar sözcükler:** *Cryptolaemus montrouzieri*, *Anagyrus pseudococci*, *Planococcus citri*, *Planococcus ficus*, birlik içi avcılık

## Giriş

Biyolojik mücadelede av-avcı, konukçu-parazitoit ilişkilerinin başarısını belirlemek için, sadece avcının avı ile ya da sadece parazitoitin konukçusu ile ilişkisini incelemek yeterli olmamaktadır. Nitekim doğada bu süreç yalnızca av ile avcının, parazitoit ile konukçunun beraber oldukları yalın ortamlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Aksine, aynı konukçuyu paylaşan pek çok doğal düşman birbirleriyle etkileşim halindedir. Bu şekilde, aynı konukçuyu kullanan doğal düşmanların oluşturduğu gruba, **birlik** denilmektedir. Root (1967) birliği “besin zincirinde çevresel kaynakların aynı sınıfını aynı yollarla sömüren türlerin bir grubu” olarak tanımlamıştır. Bu türler genellikle ortak besin veya yer için, birbirleri ile rekabet halindedirler ve birbirlerini yer ya da öldürürler. Bu durum **birlik içi avcılık** olarak isimlendirilmektedir. Polis et al. (1989) birlik içi avcılığı “benzer ve çoğu zaman sınırlı kaynakları kullanan rakip türlerin birbirini öldürmesi ve beslenmesi” olarak tanımlamıştır. Birlik içi avcılığın sonucunu belirleyen bazı faktörler bulunmaktadır. Bireylerin vücut büyüklüğü ve besine özelleşme derecesi bu faktörlerin belki de en önemlileri olup, çoğu zaman genel predatörler daha küçük olan rakipleriyle beslenmektedirler (Polis et al., 1989).

Avcı-parazitoit ilişkilerinde durum biraz daha farklıdır. Bu ilişki, genelde avcı lehine asimetriktir ve neredeyse hiçbir zaman avcı parazitoite doğrudan saldırmaz. Avcı daha önceden parazitlenmiş avını tüketirken, avın içerisindeki parazitoiti de tüketmektedir. Bu durum dolaylı birlik içi avcılık olarak isimlendirilmektedir. Buna karşın literatürde doğrudan yapılan birlik içi avcılık ile ilgili yalnızca bir çalışma bildirilmiştir. Bu çalışmada, *Xylocoris flavipes* (Reuter) (Hemiptera: Anthocoridae)’in hem ektoparazitoit *Bracon hebetor* (Say.) (Hymenoptera: Braconidae) hem de konukçusu *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae)’nın popülasyonunu önemli derecede azalttığı bildirilmiştir (Kester & Jackson, 1996).

Turunçgil unlubiti *Planococcus citri* Risso (Hemiptera: Pseudococcidae) özellikle tropik ve subtropik bölgeler olmak üzere tüm dünyada yaygın ve polifag bir türdür. Başta turunçgiller ve süs bitkileri olmak üzere çok sayıda bitki türü ile beslenmektedir (Blumberg et al., 1995). Asma unlubiti *Planococcus ficus* Signoret (Hemiptera: Pseudococcidae)’da *P. citri* gibi hemen hemen tüm dünyada yaygın olup, üzüm, incir, süs bitkileri ve avokado gibi tropik bitkilerde zarar yaptığı bilinmektedir (Anonymous, 2003; Anonymous, 2007). Her iki tür de bitkinin hemen hemen bütün aksamalarında beslenmektedir. Beslenmeleri sonucunda bitki

gelişimi geriler ve meyve kalitesi azalır, meydana getirdikleri ballımsı maddenin üzerinde fungusların gelişmesiyle fumajin adı verilen madde oluşur ve bu madde bitki gelişimi ve ürün kalitesinde düşüğe sebep olmaktadır. Bunun yanında unlubitler virüs hastalıklarının vektörüdürler ve bu şekilde de bitkilerde dolaylı zarara yol açmaktadırlar (Cabaleiro & Segura, 1997; Golino et al., 2002; Anonymous, 2003).

Kimyasal mücadelenin çevreye verdiği zararlar ve bu zararlılara karşı yeterince etkili olmaması nedeniyle biyolojik mücadele bu iki türe karşı uygulanacak en önemli mücadele yöntemi olarak görülmektedir (Berlinger, 1977; Bentley, 2002). Bu zararlıların önemli doğal düşmanları bulunmakla birlikte en önemlilerinden birisi olan **Anagyrus pseudococci** Girault (Hymenoptera: Encyrtidae) soliter, koinobiont ve endoparazitoit bir türdür ve **P. citri** ve **P. ficus**' un en önemli parazitoitlerinden birisidir (Noyes & Hayat, 1994). **A. pseudococci** daha çok, unlubitlerin 3. dönem nimf ve çiftleşmemiş genç dişilerini tercih etmektedir (Çalışır et al., 2005; Güleç et al., 2007). Bu parazitoit İsrail (Berlinger, 1977), İtalya (Duso, 1989), Arjantin (Trjapitzin & Trjapitzin, 2002), Güney Afrika (Walton, 2003) ve Türkiye (Kaydan et al., 2006)' de unlubitlerin yerli doğal düşmanı olarak bildirilmiştir. Bir diğer önemli doğal düşman olan **Cryptolaemus montrouzieri** Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) unlubitlerin en önemli avcılarından birisidir (Hussey & Scopes, 1985; Heidari & Copland, 1992). Tropikal bölge orijinli bu etkili avcının en önemli dezavantajı subtropik ve daha soğuk iklimli bölgelerde kışı geçirememesidir. Bu yüzden, ülkemizde bu predatörün kullanımı kitle üretimine ve periyodik salıma dayanmaktadır (Anonymous, 2006).

Türkiye' de yaygın olarak bulunan **P. citri**, **P. ficus**, **A. pseudococci** ve her yıl salımı yapılan **C. montrouzieri**' nin bulunduğu bu çalışma, en önemli unlubit avcılarından biri olan **C. montrouzieri**' nin, aynı ortamda bulunan polifag zararlılar **P. citri** ve **P. ficus**' un parazitlenmemiş ve **A. pseudococci** tarafından parazitlenmiş farklı yaşlarda bireyleri arasındaki besin tercihini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini unlubit türleri **P. citri** ve **P. ficus**, parazitoit **A. pseudococci** ve avcı böcek **C. montrouzieri** oluşturmaktadır.

### Unlubit üretimi

Unlubitler 28±1°C sıcaklık, 16:8 saat (aydınlık:karanlık) ışıklandırma rejimi ve 65±10% orantılı nem koşullarındaki iklim odalarında, havalandırma deliğine sahip plastik kapların içerisinde bulunan (44 x 47 x 67 cm) filizlendirilmiş patatesler üzerinde üretilmiştir. Denemelerde kullanılan **P. citri** Antalya Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsünden temin edilmiş olup, **P. ficus** ise Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi içerisindeki bağ alanından toplanmıştır. Ergin hale

gelen unlubit yumurtaları yumuşak uçlu bir fırça ile yeni patates sürgünlerine bulaştırılmış ve kültürün devamlılığı sağlanmıştır.

#### **Parazitoit üretimi**

**A. pseudococci**'nin üretimi  $28\pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık, 16:8 saat (aydınlık:karanlık) ışıklanma rejimi ve  $65\pm 10\%$  orantılı nem koşullarındaki iklim odalarında, havalandırma deliğine sahip plastik kapların içerisinde bulunan (44 x 47 x 67 cm) filizlendirilmiş patatesler üzerindeki **P. citri** ve **P. ficus**' da yapılmıştır. Parazitoitler denemesi yapılacak her bir unlubit türünde ayrı ayrı üretilmiştir. **A. pseudococci** Ankara' da **P. ficus**' un toplandığı bağ alanından elde edilmiştir. Filizlendirilmiş patatesler üzerinde **P. citri** veya **P. ficus**' un üçüncü dönem nimf ve çiftleşmemiş genç dişilerinin bulunduğu plastik kaplara 30♀, 30♂ **A. pseudococci** salınmıştır. Parazitlenmiş unlubitlerden çıkan yeni ergin parazitoitler ile uygun koşullarda yeni kültürün devamlılığı sağlanmıştır.

#### **Predatör üretimi**

**C. montrouzieri**' nin üretimi  $28\pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık, 16:8 saat (aydınlık:karanlık) ışıklanma rejimi ve  $65\pm 10\%$  orantılı nem koşullarındaki iklim odalarında havalandırma deliği bulunan plastik kapların içerisinde bulunan (44 x 47 x 67 cm) filizlendirilmiş patatesler üzerindeki **P. citri** ve **P. ficus**'da yapılmıştır. Predatörler denemesi yapılacak her bir unlubit türünde ayrı ayrı üretilmiştir. **C. montrouzieri** Adana Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir. Filizlendirilmiş patatesler üzerinde **P. citri** veya **P. ficus**'un yumurta kesesi oluşturmuş ergin bireylerinin bulunduğu plastik kaplara 30♀, 30♂ **C. montrouzieri** salınmıştır. Gelişen yeni ergin predatörler ile uygun koşullarda yeni kültürün devamlılığı sağlanmıştır.

#### **Unlubitlerin *Anagyrus pseudococci* tarafından parazitlenmesi ve *Cryptolaemus montrouzieri*' nin besin tercihi:**

İçerisinde **P. citri** ya da **P. ficus**' un dişileri (18 günlük **P. citri**; 21 günlük **P. ficus**) ile enfekteli bir patatesin bulunduğu küçük plastik kaplar (5 x 5 x 3 cm) içerisine, 15 ♀, 15 ♂ **A. pseudococci** bırakılmıştır. Bırakıldıktan 24 saat sonra parazitoitler ortamdan geri çekilmiştir. Uygun yaşa gelen parazitlenmiş unlubitler (iki ve dört günlük) yumuşak uçlu bir fırça ile toplanarak petri kapları içerisinde predatöre av olarak verilmiştir. Denemelerde **C. montrouzieri**' nin IV. dönem larvası ve ergin dişisine beslenebileceğinden daha fazla sayıda (15 parazitlenmiş ve 15 parazitlenmemiş) unlubit aynı petri içerisinde (6 cm çapında) bir arada verilmiştir. Avcıya verilecek unlubit sayısı yapılan ön denemelerle belirlenmiştir. Denemeler parazitlenmiş her iki unlubit türünün farklı yaşları (iki-dört günlük) için ayrı ayrı yapılmıştır. Avcı böcekler aynı koşulları sağlamak amacıyla 24 saat süre ile aç bırakılmışlardır. Daha sonra avcılar unlubitlerin bulunduğu kaplara aktarılmıştır. 24 saatlik deneme süresinden sonra avcı tarafından tüketilen parazitlenmiş ve

parazitlenmemiş unlubit sayısı kaydedilmiştir. Denemeler 20 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Çalışmanın istatistik analizleri SPSS programında Wilcoxon Signed Ranks Test yöntemi kullanılarak yapılmıştır.

### Araştırma Bulguları

**C. montrouzieri**'nin IV. dönem larvası ve dişi hem iki hem de dört günlük parazitlenmiş **P. citri** bireylerini parazitlenmemiş olanlardan daha fazla tüketmiştir (Çizelge 1). Larvanın aynı ortamda bulunan iki günlük parazitlenmiş ve parazitlenmemiş unlubitler arasındaki besin tercihi istatistik olarak önemli ( $p=0,011$ ) olup, bu tercih iki günlük parazitlenmiş unlubitler lehinedir. IV. dönem larvanın dört günlük parazitlenmiş ve parazitlenmemiş unlubitler arasındaki besin tercihi incelendiğinde, en yüksek tüketimin burada olduğu görülmektedir. Avcı larvası parazitlenmiş unlubitleri  $7,25\pm 0,40$  adet tüketirken,  $5,35\pm 0,36$  adet parazitlenmemiş unlubit tüketmiştir. Larvanın dört günlük parazitlenmiş ve parazitlenmemiş unlubitler arasındaki besin tercihi istatistik olarak önemlidir ( $p=0,011$ ). **C. montrouzieri**'nin dişi aynı petri kabı içerisinde bulunan iki günlük parazitlenmiş **P. citri** bireylerini parazitlenmemiş bireylerden daha fazla tüketmiştir. Dişinin parazitlenmiş ve parazitlenmemiş unlubitler arasındaki beslenme tercihi istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p=0,000$ ). **C. montrouzieri**'nin dişisinin aynı ortamda bulunan dört günlük parazitlenmiş ve parazitlenmemiş unlubitler arasındaki besin tercihi yine parazitlenmiş bireyler lehinedir ( $p=0,000$ ).

Çizelge 1. **Cryptolaemus montrouzieri** Mulsant'nin IV. dönem larvasının ve dişisinin **Anagyrus pseudococci** Girault tarafından parazitlenmiş ve parazitlenmemiş **Planococcus citri** Risso arasındaki besin tercihi

<b>C. montrouzieri</b> dönemi	Parazitlenmiş unlubit yaşı (gün)	n	Ortalama $\pm$ sh*	
			Parazitlenmiş	Parazitlenmemiş
L <sub>4</sub>	2	20	6,55 $\pm$ 0,43a	4,10 $\pm$ 0,55b
	4	20	7,25 $\pm$ 0,40a	5,35 $\pm$ 0,36b
♀	2	20	6,00 $\pm$ 0,44a	2,55 $\pm$ 0,23b
	4	20	6,95 $\pm$ 0,51a	2,30 $\pm$ 0,32b

\*Aynı satırdaki farklı harfler, istatistik olarak farklı grupları oluşturmaktadır ( $p < 0,05$ ).

**C. montrouzieri**'nin IV. dönem larvasının ve dişisinin tüketmiş olduğu iki ve dört günlük parazitlenmiş **P. ficus** sayısı parazitlenmemiş olanlardan daha fazladır (Çizelge 2). IV. dönem larva iki günlük parazitlenmiş **P. ficus**'u parazitlenmemiş unlubitlerden daha fazla tüketmiştir. İki günlük parazitlenmiş ve parazitlenmemiş unlubitler arasındaki besin tercihi istatistik olarak önemlidir ( $p=0,001$ ). Larvanın dört günlük parazitlenmiş ve parazitlenmemiş unlubitler arasındaki besin tercihi dikkate alındığında, parazitlenmiş unlubitleri parazitlenmemiş olanlardan daha fazla tükettiği görülmektedir. Larvanın dört günlük parazitlenmiş ve

parazitlenmemiş unlubitler arasındaki besin tercihi istatistik olarak önemlidir ( $p=0,002$ ). Dişi avcı iki günlük parazitlenmiş **P. ficus** bireylerini parazitlenmemiş olanlara tercih etmiştir ve bu tercih istatistik olarak önemlidir ( $p=0,000$ ). Dişinin aynı ortamda bulunan dört günlük parazitlenmiş ve parazitlenmemiş unlubitler arasındaki besin tercihinin baktığımızda yine parazitlenmiş bireyleri parazitlenmemiş olanlara tercih ettiği görülmektedir. Bu iki grup arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p=0,016$ ).

Çizelge 2. **Cryptolaemus montrouzieri** Mulsant'nin IV. dönem larvasının ve dişisinin **Anagyrus pseudococci** Girault tarafından parazitlenmiş ve parazitlenmemiş **Planococcus ficus** Signoret arasındaki besin tercihi

<b>C. montrouzieri</b> dönemi	Parazitlenmiş unlubit yaşı (gün)	n	Ortalama $\pm$ sh*	
			Parazitlenmiş	Parazitlenmemiş
L <sub>4</sub>	2	20	6,85 $\pm$ 0,40a	3,85 $\pm$ 0,42b
	4	20	7,50 $\pm$ 0,49a	4,20 $\pm$ 0,46b
♀	2	20	6,55 $\pm$ 0,50a	2,30 $\pm$ 0,32b
	4	20	5,15 $\pm$ 0,53a	3,30 $\pm$ 0,32b

\*Aynı satırdaki farklı harfler, istatistik olarak farklı grupları oluşturmaktadır ( $p < 0,05$ ).

## Tartışma

Muştu (2004), **C. montrouzieri**'nin dişi, erkek ve larva dönemlerinin **A. pseudococci** tarafından parazitlenmiş **P. citri** ve **P. ficus**'u parazitlenmeden sonra iki ve dördüncü günde başarılı bir şekilde tüketirken, altıncı günden yani mumyalaşma başladıktan sonra tüketimin olmadığını belirtmiştir (sekiz ve onuncu günlerde). Ayrıca IV. dönem larvanın ayrı kaplarda bulunan iki günlük parazitli ve parazitlenmemiş **P. citri** bireylerini aynı oranda tüketirken, dört günlük parazitli bireyleri diğer iki gruptan daha fazla tükettiğini, **P. ficus** bireylerini ise iki, dört günlük parazitlenmiş ve parazitlenmemiş olarak ayırmadan aynı oranda beslendiğini bildirmiştir. Dişinin ise iki ve dört günlük parazitlenmiş **P. citri** bireylerini parazitlenmemiş olanlara göre daha fazla tüketirken, iki günlük parazitlenmiş **P. ficus** bireylerini dört günlük ve parazitlenmemiş olanlardan daha fazla tükettiğini bildirmiştir.

Şengonca & Yanuwadi (1994), **C. montrouzieri**'nin IV. dönem larvasının ve dişisinin **L. dactylopii** tarafından parazitlenmiş **P. citri**'nin iki ve dört günlük parazitli larvalarındaki beslenmesi arasında önemli bir fark bulunmadığını, ancak altıncı günden sonra parazitlenmiş larvalardaki beslenme miktarında parazitlenmemişlere göre önemli bir düşüş görüldüğünü, bununda konukçudaki fizyolojik ve morfolojik değişimden (mumya oluşumundan ve bu nedenle kabuğun sertleşmesinden dolayı) kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Yapılan araştırmada elde edilen sonuçların literatür bulguları ile uyum içerisinde olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, parazitlenmiş ve parazitlenmemiş

unlubitlerin bir arada avcıya sunulmasının, predatörün tercihini belirleme açısından daha net veriler ortaya koyduğu düşünülmektedir.

**C. montrouzieri** bir arada bulunan parazitlenmemiş ve **A. pseudococci** tarafından parazitlenmiş unlubitler arasındaki besin tercihini açıkça parazitlenmiş olanlardan yana kullanmıştır. Bunun başlıca nedeni, parazitlenmiş bireylerin başta hareket yetenekleri olmak üzere savunma tepkilerinin zamanla azalması hatta ortadan kalkmasıdır. Nitekim birlik içi avcılığın sonucunu belirleyen en önemli unsurlardan biri de harekettir. Kaçmak, avın en önemli savunma yöntemlerinden biriyken, hareketsiz ya da az hareketli dönemler daha savunmasızdır ve daha kolay ele geçirilirler (New, 1991). Diğer taraftan, parazitlenen bireylerdeki olası bazı kimyasal değişikliklerin, bireyi avcı için daha cazip hale getirdiği de düşünülebilir.

Biyolojik mücadele uygulamalarında genel olarak, birden fazla doğal düşman kullanımının tek bir doğal düşman kullanımından daha etkili olduğu kabul edilmektedir (Huffaker, 1986; Cardinale et al., 2003). Ancak literatür de bu görüşe karşı olan bazı örnekler de bulunmaktadır (Ehler, 1985; Rosenheim et. al., 1995). Yapılan bu çalışmada, **C. montrouzieri**'nin **A. pseudococci** tarafından parazitlenmiş unlubitleri parazitlenmemiş olanlara tercih ettiği belirlenmiştir. Bu sonuç, iki doğal düşman arasında güçlü bir birlik içi avcılık etkileşimi olduğunu göstermektedir ve bu ilişki asimetriktir. Bu durumun laboratuvarında çok etkili bir parazitoit olan **A. pseudococci**'nin doğada ki etkinliğini kısıtlayabilecek faktörlerden birisi olabileceği düşünülmektedir. Ancak unlubitlerin doğada, çok sayıda doğal düşman tarafından baskı altına alındığı bilinmektedir (Kaydan et al., 2006). Bu çalışmada **P. citri** ve **P. ficus**' un en önemli doğal düşmanlarından ikisi arasındaki birlik içi avcılık etkileşimi ele alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, bu iki doğal düşmanın biyolojik mücadele uygulamalarında birlikte kullanılmasının uygulamanın sonucunu olumsuz yönde etkileyebileceği ve birlikte salım sonucunda parazitlenmiş bireylerin avcı tarafından tüketilme riski olduğundan dolayı, bu uygulamanın ekonomik olmayabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle eğer avcı ve parazitoit birlikte üretilip salınacaksa, avcı salımının Muştı (2004)' te de belirtildiği gibi parazitoit salımından bir hafta sonra yapılmasının uygun olacağı, eğer sadece avcı salımı yapılacaksa, ülkemizde de doğal parazitoit olan **A. pseudococci**' nin popülasyondaki durumu göz önünde bulundurularak salımın yapılması gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca, benzer model de iki doğal düşmanın birlikte salınması, ilk planda biyolojik mücadele uygulamasının başarısını azaltmasa bile, izleyen döllerde parazitoitin popülasyonunu sınırlayıcı bir faktör olarak ortaya çıkabilecektir. Ancak, bu konularda daha belirgin bir yargıya varabilmek için, doğa çalışmalarının yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

## Özet

Bu çalışma, en önemli unlu bit avcılarından biri olan *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae)'nin, aynı ortamda polifag zararlılar Risso (Hemiptera: Pseudococcidae) and *Planococcus ficus* Signoret (Hemiptera: Pseudococcidae)'un parazitlenmemiş ve *Anagyrus pseudococci* Girault (Hymenoptera: Encyrtidae) tarafından parazitlenmiş farklı yaşlarda bireyleri arasındaki tercihini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Denemeler ve denemelerde kullanılan böceklerin üretimleri  $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık,  $65 \pm 10\%$  orantılı nem ve 16:8 saat (aydınlık: karanlık) ışıklandırma koşullarındaki iklim odalarında gerçekleştirilmiştir. Her bir unlu bit türü için, parazitlenmemiş ve parazitlenmiş farklı yaşlardaki unlu bit bireyleri aynı petri kabına bırakılmış ve bir günlük süre içerisinde avcının hangi bireyleri tercih ettiği belirlenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, avcının ergin dişi ve dördüncü dönem larvasının ( $L_4$ ) beslenmek için, *P. citri* ve *P. ficus*'un iki ve dört günlük parazitlenmiş bireylerini parazitlenmemiş olanlara tercih ettiği belirlenmiştir.

## Teşekkür

Çalışmanın istatistik analizini yapan Prof. Dr. Zahide Kocabaş ve Araş. Gör. Yeliz Kaşko'ya teşekkür ederiz.

## Yararlanılan Kaynaklar

- Anonymous, 2003. Current status of the vine mealybug, *Planococcus ficus*, in California. <http://ucce.ucdavis.edu/files/filelibrary/1650/8695.pdf>
- Anonymous, 2006. Faydalı böcek salımı yapılırken dikkat edilmesi gerekli noktalar. <http://www.batem.gov.tr/bolumler/koruma/koruma.htm#LABORATUARLARIMIZ>.
- Anonymous, 2007. ScaleNet. <http://www.sel.barc.usda.gov/scalenet/scalenet.htm>
- Bentley, W., 2002. Vine mealybug, *Planococcus ficus*, management for North and Central Coast vineyards. [ucce.ucdavis.edu/files/filelibrary/2002/4381.pdf](http://ucce.ucdavis.edu/files/filelibrary/2002/4381.pdf).
- Berlinger, M. J., 1977. The Mediterranean vine mealybug and its natural enemies in southern Israel. *Phytoparasitica*, **5** (1): 3-14.
- Blumberg, D., M. Klein, & Z. Mendel, 1995. Response by encapsulation of four mealybug species (Homoptera:Pseudococcidae) to parasitization by *Anagyrus pseudococci*. *Phytoparasitica*, **23** (2): 157-163.
- Cabaleiro, C. & A. Segura, 1997. Field transmission of grapevine leafroll associated virus 3 (GLRaV-3) by the mealybug *Planococcus citri*. *Plant Disease*, **81**: 283-287.
- Cardinale, B. J., C. T., Harvey, K. Gross & A. R. Ives, 2003. Biodiversity and biocontrol: emergent impact of a multi-enemy assemblage on pest suppression and crop yield in an agroecosystem. *Ecology letters*, **6**: 857-865.
- Çalışır, S., A. N. Kılınçer, M. B. Kaydan & S. Ülgentürk, 2005. Some biological aspect of *Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae) on different ages of *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae). *Journal of Agricultural Science*, **11**: 434-441.



- Duso, C., 1989. Indagini bioecologiche su *Planococcus ficus* sign. nel veneto (Indigenous bioecology of *P. ficus* in the veneto region). **Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria 'Flippo Solvestri,'** **46:** 3–20.
- Ehler, L. E., 1985. Species-dependent mortality in a parasite guild and its relevance to biological control. **Environmental Entomology,** **14:**1-6.
- Golino, D. A., S. T. Sim, R. Gill & A. Rowhani 2002. California mealybugs can spread grapevine leafroll disease. **California agriculture,** **56** (6):196-201.
- Güleç, G., A. N. Kiliçer, M. B. Kaydan & S. Ülgentürk, 2007. Some biological interactions between the parasitoid *Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae) and its host *Planococcus ficus* (Signoret) (Homoptera: Pseudococcidae). **Journal of Pest Science,** **80:** 43-49.
- Heidari, M. & M. J. W. Copland, 1992. Host finding by *Cryptolaemus montrouzieri* (Col., Coccinellidae) a predator of mealybugs (Hom., Pseudococcidae). **Entomophaga,** **37** (4): 621–625.
- Huffaker, C. B., 1986. comparison of parasitism and densities of *Parlatoria oleae* (1952-1982) in relation ecological theory. **American Naturalist,** **128:** 379-393.
- Hussey, N. W. & N. Scopes, 1985. Biological Pest Control: The Glasshouse Experience. Cornell University Press, Ithaca, New York. 240 pp.
- Kaydan, M. B., N. Kilincer, N. Uygun, G. Japoshvilli, & S. Gaimari, 2006. Parasitoids and predators of Pseudococcidae (Hemiptera: Coccoidea) in Ankara, Turkey. **Phytoparasitica,** **34** (4): 331–337.
- Kester, K. & D. M. Jackson, 1996. When good bugs go bad: Intraguild predation by *Jalysus wickhami* on the parasitoid, *Cotesia congregata*. **Entomologia experimentalis et applicata,** **81** (3): 271-276.
- Muştu, M., 2004. *Cryptolaemus montrouzieri*' nin *Anagyrus pseudococci* ile Parazitlenmiş *Planococcus türleri* Üzerindeki Beslenme Davranışı. Ankara Üniversitesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara. 60 s.
- New, T. R., 1991. Insects as Predators. Kensington, Australia: New South Wales University Press. 178 pp.
- Noyes, J. S. & M. Hayat, 1994. Oriental mealybug parasitoids of the *Anagyrini* (Hymenoptera: Encyrtidae) with a world review of use in classical biological control and an index of parasitoids of mealybugs (Homoptera: Pseudococcidae). 560pp. UK: International.
- Polis, G. A., C. A. Myers & R. D. Holt, 1989. The ecology and evolution of intraguild predation: potential competitors that eat each other. **Annual Review of ecology and systematics,** **20:** 297-330.
- Root, R., 1967. The niche exploitation pattern of the blue-greygnat catcher. **Ecological Monographs,** **37:** 317-50.
- Rosenheim, J. A, H. K. Kaya, L. E. Ehler, J. J. Marois, & B. A. Jaffee, 1995. Intraguild predation among biological-control agents: Theory and evidence. **Biological Control,** **5:** 303–335.

- Sengonca, Ç. & B. Yanuwadi, 1994. Frassverhalten des schmierlausraubers ***Cryptolaemus montrouzieri*** Mulsant Bei durch ***Leptomastix dactylopii*** Howard parasitierten ***Planococcus citri*** (Risso). **Mitteilungen der Deutschen Gessellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie**, **9**: 121-124.
- Trjapitzin, V. A. & S. V. Triapitzin, 2002. A new species of ***Neoplatycerus*** (Hymenoptera: Encyrtidae) from Egypt, parasitoid of the vine mealybug, ***Planococcus ficus*** (Homoptera: Pseudococcidae). **Entomological News**, **113** (3): 203–210.
- Walton, V. M., 2003. Development of an integrated pest management system for vine mealybug, ***Planococcus ficus*** (Signoret), in vineyards in the western Cape Province, South Africa. Ph.D. Thesis University of Stellenbosch, South Africa.