

**Turunçgil beyazsineği [*Dialeurodes citri* (Ashm.) (Hom.:
Aleyrodidae)] ile parazitoiti *Encarsia lahorensis* (How.)
(Hym.:Aphelinidae)'in üretimi ve parazitoitin doğada
kolonizasyonunun sağlanması**

Ahmet ÖZKAN¹ Naci TÜRKYILMAZ¹ Kemal ÇİFTÇİ¹
Mehmet KAPLAN¹

SUMMARY

Researches on the mass production of citrus whitefly, *Dialeurodes citri* (Ashm.) (Hom.:Aleyrodidae) and its parasitoid, *Encarsia lahorensis* (How.) (Hym.:Aphelinidae) and attempts for its colonization in nature

Encarsia lahorensis is the specific parasitoid of Citrus whitefly [*Dialeurodes citri* (Ashm.)] has been mass produced in the laboratory and released some citrus groves in Antalya province. *Dialeurodes citri* was reared on citrus plants. The temperature and moisture of the laboratory were 22±1°C and 60±5% respectively. The releases of the parasitoid were realized 1992-1994. It was determined that the parasitoid colonized and overwintered all released groves. And also it was found out that the parasitoid distributed 500 meters far from the released spots.

The studies showed that the parasitoid overwintered as pupae stage of the female in the host generally and a lot of adults individual were recovered in April at the groves. It was found out that parasitoid was active in spring and fall but parasitization was minimum during the summer.

Parasitization rate was high at the low pest population but low at the high pest population and ranged 0.83-93.75% depend on the host population densities.

Key words: Citrus whitefly, *Dialeurodes citri*, parasitoid, *Encarsia lahorensis*, mass production, colonization

¹ Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü/ANTALYA
Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received) :15.6.1995

ÖZET

Turunçgil beyazsineğinin spesifik parazitoiti olan *Encarsia lahorensis* laboratuvarında kitle halinde üretilmiş ve Antalya ilinde bazı turunçgil bahçelerine salınmıştır. Önce turunç fidanları üzerinde *Dialeurodes citri* [*Dialeurodes citri* (Ashm.)] üretilmiştir. Parazitoitin üretimi de 25±1°C sıcaklık, %60±5 orantılı nem ve 16 saat aydınlatmalı laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. 1992-1994 yıllarında parazitoit salımları yapılmış ve salınan tüm bahçelerde kolonize olmuş ve kışı geçirdiği tespit edilmiştir. Parazitoitin ilkbahar ve sonbaharda daha aktif olduğu ve yaz aylarında parazitlenme minimuma indiği saptanmıştır.

Bahçelere göre %0.83-93.75 parazitlenme tespit edilmiştir. Parazitoit, artan zararlı popülasyonuna cevap verememekte, ancak düşük zararlı popülasyonunda etkili olabilmektedir.

Anahtar kelimeler: Turunçgil beyazsineği, *Dialeurodes citri*, parazitoit, *Encarsia lahorensis*, kitle üretimi, kolonizasyon

GİRİŞ

Türkiye turunçgil üretiminin yaklaşık %87'sinin gerçekleştiği Akdeniz Bölgesi'nde (Anonymous, 1994) üretimi olumsuz yönde etkileyen ve mücadele edilmesini gerektiren en önemli zararlılardan birisi Turunçgil beyazsineği [*Dialeurodes citri* (Ashm.)] dir.

Turunçgil beyazsineği bitki özsuğunu emerek ağaçlarda genel bir duraklamaya, meyvelerin küçük kalmasına ve meydana getirdiği fumajin sonunda kalite kaybına yol açmakta, hatta yoğunluğunun yüksek olduğu durumlarda yaprak dökümlerine sebep olmaktadır.

Türkiye'de Turunçgil beyazsineği'nin biyolojisi ve mücadelesi üzerinde birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda Turunçgil beyazsineğinin doğal düşmanları olarak *Clitostethus arcuatus* (Rossi), *Exochomus quadripustulatus* (L.), *Hyperaspis campestris* (Herbst.), *Cardiastethus nazarenus* Reut., *Orius minutus* L., *Deraeocoris pallens* Reut., *Campylomma diversicornis* (Curtis), *Heterotoma dalmatinum* (Wgn.), *Semidalis aleyrodiformis* (Steph.), *Conwentzia psociformis* (Curtis) ve *Chrysoperla carnea* Steph. gibi avcı böcekler ile entomopatojen fungus *Aschersonia aleyrodidis* Webber. tespit edilmiştir (Zoral, 1974; Soylu, 1980; Ulu, 1985; Keçecioğlu ve ark., 1992; Özkan ve Türkyılmaz, 1992). Adı geçen avcı böceklerin zararlıyı yeterli derecede baskı altına alamadıkları, entomopatojen fungusun ise ancak Doğu Karadeniz bölgesinde orantılı nemin yüksek olduğu yörelerde etkili olabildiği ve Antalya yöresine

adapte olamadığı bildirilmektedir (Zoral,1974; Ulu,1985; Keçecioglu ve ark., 1992).

D.citri'nin mücadelesinde yazlık yağlar önerilmekte iken son yıllarda entegre mücadelede önemli bir yeri olan biyolojik mücadele etmenlerinden ümitvar olanların üzerinde durulmuş, bunlardan avcı böcek, *Serangium parcesetosum* Sicard ile ilgili ilk çalışmalardan olumlu sonuçlar alınmıştır (Yiğit ve ark., 1994).

Turunçgil beyazsineğinin biyolojik mücadelesi üzerinde durulan diğer bir doğal düşman parazitoit *Encarsia lahorensis* (How.)(Hym.:Aphelinidae)'dir. Dış ülkelerde bu konu üzerinde bir çok çalışma yapılmıştır (Clausen, 1978; Viggiani and Mazzone, 1978; Viggiani and Mazzone, 1981; Malausa et al., 1986; Argov, 1988). Yurdumuzda bu parazitoit üzerindeki ilk çalışmalar Yoldaş ve Öncüer (1992a, 1992b) tarafından yapılmıştır.

Bu çalışma ile turunçgillerin önemli bir zararlısı olan *D.citri*'nin biyolojik mücadelesinde kullanılmak üzere spesifik parazitoiti olan *E.lahorensis*'in kitle üretimi, doğada kolonizasyonunun sağlanması ve zararlıyı baskı altına alabilme durumunun ortaya konması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 1990-1994 yıllarında yapılmış olup çalışmanın ana materyalini Turunçgil beyazsineği, *D.citri* ile parazitoiti *E.lahorensis*, turunçgil fidanları ve bahçeleri teşkil etmiştir.

D.citri'nin üretimi

İlk çalışmalara 1990 yılında laboratuvarında konukçu böcek *D.citri*'nin üretimiyle başlanmıştır. Bunun için Enstitümüzden 5.3.1990 tarihinde 95 adet turunç ve 5 adet satsuma mandarin fidanı temin edilerek bunların bir kısmı taban çapı 18 cm, ağız çapı 25 cm ve yüksekliği 23 cm olan plastik saksılara aktarılmıştır. Fidanlar mart ortasından itibaren gruplar halinde kademeli olarak toprak üst yüzeyinden itibaren 30-40 cm yükseklikten kesilmiş ve tüm eski yapraklar kopartılmıştır. Zaman zaman saksı başına 3-5 g azotlu gübre (amonyum sülfat) ve su verilerek devamlı taze sürgünlü fidanlar elde edilmiştir. Bu işlemler *D.citri*'nin biyolojisi takip edilerek titizlikle yapılmıştır. Fidanlar kırmızı örümcek, yaprakbitleri vb. gibi zararlıların bulaşmasını önlemek için bromopropylate ve fluvalinate etkili maddeli ilaçlarla ilaçlanmış ve sıcaklığı $22\pm 1^{\circ}\text{C}$, orantılı nemi $\%60\pm 5$ ve aydınlatması 16 saat, aydınlık toplam 1500 watt (2500-3000 lüx)'lık floresan lambalarla (Ulu, 1985) otomatik olarak ayarlanabilen laboratuvara konmuştur.

Laboratuvarda bu fidanlar üzerine ilk *D.citri* ergin ve pupa salımları 3-4.5.1990 tarihinde Kemer-Kuzdere, Alanya ve Finike'den getirilerek gerçekleştirilmiştir. Ayrıca *D.citri*'nin doğal bulaşmasını temin için taze sürgünlü fidanlar nisan sonu-mayıs başlarında Antalya Merkez, Kuzdere ve Finike'de turunçgil ağaçlarının altına bırakılmıştır. Laboratuvarda zaman zaman uygun fidan takviyesi yapılarak konukçu üretim zincirinin sürekliliği sağlanmıştır.

1990 ve 1991 yıllarında laboratuvarda tesadüfen seçilen 10'ar fidanın 5'er yaprağının orta alt yüzünde orta damar civarında 1 cm²'lik alandaki pupa ve pupariumlar üzerinden sayım yapılarak cm²'deki ortalama pupa ve dolayısıyla ergin çıkış miktarı tespit edilmiştir.

***E.lahorensis*'in kitle üretimi**

Parazitoit üretimi 25±1°C sıcaklık, %60±5 orantılı nem ve 16 saat aydınlık periyodun sağlandığı laboratuvarda yürütülmüştür (Yoldaş ve Öncüer, 1992a). İlk üretim çalışmalarında parazitoiti kontrol altında tutmak için asetat kafesler kullanılmıştır. Bunlar; 5.5 cm çapında, 10 cm yüksekliğinde, yan yüzünde 4 cm çapında tülbentle kaplı iki havalandırma deliği bulunan ve üst yüzü tülbentle kaplı, alt yüzünde ise dala bağlamak için tülbent kısmı bulunan asetattan yapılmış kafeslerdir.

İlk olarak 21.02.1991 tarihinde E.Ü.Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünden 122 adet parazitoitli *D.citri* nimf diskleri getirilmiştir. Bunlardan 21 Şubat-18 Mart 1991 tarihlerinde 11 dişi, 39 erkek ergin parazitoit elde edilmiştir. Üretimin ilk kaynağını bu bireyler oluşturmuştur. Pupadan çıkan ergin parazitoitler, içinde bal sürülmüş kağıt bulunan 0.8-1 cm çapında, 5-6 cm uzunluğundaki cam tüplere çıkan dişi ve erkek sayılarına göre konulmuş, kağıt tıpa ile kapatılmıştır. Bu parazitoitler 24 saat ya da 5-6 saat sonra *D.citri*'nin uygun dönemde nimflerini (3. dönem ve pupa) içeren 1-4 adet turunç yaprakları bulunan asetat kafesler içine salınmışlardır. Kafesler yaklaşık 10 gün sonra açılarak haftada en az 3 kez kontrol edilmiştir. Yapraklardaki kararmış parazitoitli *D.citri* nimfleri disk ile kesilerek alınmışlar, küflenme olmaması için artıklar temizlenmiş, su ile yıkanıp kurulandıktan sonra steril cam tüplere konmuştur. Tüplerin ağzı kağıt tıpalarla kapatılarak yaprak disklerinin kurumaması için nemlendirilmiştir. Her gün kontrol edilerek ergin olan parazitoitler alınmıştır.

Erkek birey elde etmek için ise ilk salımdan yaklaşık 20 gün sonra ya da ilk dişi pupaları görüldükten sonra onlara asetat kafeslerle döllemsiz dişiler salınmıştır. Bir hafta sonra kafesler açılarak kontrollere devam edilmiştir.

Genel olarak 1 erkek ve 1 veya 2 dişi kullanılarak 15.5.1991 tarihine kadar 27 asetat kafes ile çalışma yapılmıştır. Bunlarda 36 dişi birey kullanılmıştır. 15 Mayıs 1991 tarihinden sonra normal olarak parazitoit üretim

zinciri devam ettiğinden asetat kafes kullanılmamıştır. Ancak parazitoitli fidanların yanına 3. dönem larva ve pupalı *D.citri*'li fidanlar konulmuştur.

Parazitoit üretim laboratuvarından tesadüfen seçilen 10 fidanın 5'er yaprağının alt yüzünde orta damar civarındaki 1'er lup alanındaki (1 cm²) *D.citri* (nimf, pupa, puparium) ve *E.lahorensis* (parazitli ve parazit çıkış delikli) larva ve pupaları sayılarak parazitleme oranı bulunmuştur.

***E.lahorensis*'in doğada kolonizasyonunun sağlanması**

Bunun için Antalya Merkez'de 3 (Narenciye Araştırma Enstitüsü, Bahtlı, Vakıflar), Alanya'da 1(Oba) ve Finike'de 2 adet gayeye uygun turunçgil bahçesi seçilmiştir. Türkler (Alanya) ve Beldibi (Kemer)'ndeki birer turunçgil bahçesine de parazitoit salımları yapılmıştır. Çalışmaların yürütüldüğü bahçelerde insektisit kullanılmamasına özen gösterilmiştir. 1992 ve 1993 yıllarında aynı bahçelere aynı noktalardan parazitoit salımları yapılmıştır. Parazitoitin çok yerde kolonizasyonunun ve dağılımının sağlanması için 1994 yılında başka bahçelere de salım yapılmıştır. Bunlar Alanya (Avsallar ve Fidanlık), Antalya Merkez (Aşağı Karaman), Kemer (Kuzdere) ve Kumluca ilçelerinden seçilen toplam 5 bahçedir. Parazitli *D.citri* ile bulaşık fidanlar seçilen bahçelerde birer ağacın altına, özellikle etek dallara temas edecek şekilde saksılı veya poşetli yahut da toprağa gömülerek bırakılmıştır. Parazitoit salımında buket metodu da uygulanmıştır (Viggiani and Mazzone, 1978). Bunun için daha önce parazitoit salınan bahçelerden parazitoitli dallar-yapraklar alınarak parazitoitin çıkışını kolaylaştırmak ve yaprakların çabuk kurumaması için yaprak sapları çok ıslak pamukla sarılmış yarı açık yoğurt kaplarına konulmuş veya dallar bir kaptaki suya daldırmak veya toprağa sapından gömülüp bolca sulanarak parazitoit transferleri sağlanmıştır.

Aylık arazi çıkışlarında ergin parazitoit çıkışları ve parazitoitin yayılma durumu gözlenmiştir.

Parazitoitin kışı geçirme durumunu belirlemek, yayılma ve parazitleme oranı hakkında fikir edinmek için 1993-1994 yıllarında sayımlar yapılmıştır. Bunun için salım ağaçları merkez alınarak parazitoitin dağılım çerçevesinde her yöreden olmak üzere 5-56 ağaçta *D.citri* ile bulaşık yapraklarda alt yüzlerde sayım yapılmıştır. Sayım yapılan yaprakların yıllık sürgünlerin 1.-5. yaprakları olmasına dikkat edilmiştir. 1993 yılında sadece ilkbaharda (mart-nisan) sayım yapılmış ve sayımlarda ağaçların 4 yöney ve iç kısımlarından olmak üzere ağaç başına 10'ar yapraktaki tüm sağlıklı ve parazitoitli *D.citri* nimfi üzerinden yapılırken, 1994 yılında aynı bahçelerden 10-20 ağaçtan toplam 100 adet yaprakta sayım yapılmıştır. 1994 yılında zararlının döl sayısı gözönünde bulundurularak yılda 3 sayım yapılmıştır. Yaprakların alt yüzünde orta damar boyunca 1 cm²'lik 3 alandaki sağlıklı ve parazitoitli *D.citri* nimf ve pupası üzerinden sayımlar yapılmıştır.

SONUÇLAR

D.citri'nin üretimi

01.10.1990 ve 22.01.1991 tarihlerinde üretimi yapılan *D.citri* sayım sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi her bir turunçgil yaprağının 1 cm²'sinden yıllar itibariyle ortalama 5.6-9.42 (2.8-14.0) adet pupa, dolayısıyla ergin *D.citri* elde edilmiştir.

Bahçelere bırakılan fidanlarda da yeterli doğal bulaşma olmuştur. Fakat fidanların zaman zaman *Toxoptera aurantii* saldırısına uğradığı gözlenmiştir. Laboratuvarında yeterli üretim sağlandığından bu fidanlar kullanılmamıştır.

ÇİZELGE 1. 01.10.1990 ve 22.01.1991 tarihlerinde laboruvarında üretimi yapılan *Dialeurodes citri*'nin ortalama sayım sonuçları(pupa sayısı/cm²) (22±1°C, % 60±5 orantılı nem)

Fidan No	Üretim tarihi	
	01.10.1990	22.01.1991
1	14.00	6.20
2	6.00	5.40
3	9.80	5.20
4	5.40	2.80
5	8.00	7.80
6	7.00	5.80
7	7.40	6.20
8	11.40	6.00
9	13.40	4.00
10	11.80	6.60
Ortalama	9.42	5.60

E.lahorensis'in kitle üretimi

Laboratuvarında *E. lahorensis*'in *D.citri*'yi parazitleme oranı Çizelge 2'de verilmiştir (07.10.1991). Çizelge 2'de görüldüğü gibi laboratuvarında *D.citri* popülasyonunda parazitlenme oranı ortalama %20.51 (11.01-32.91) olarak bulunmuştur. Parazitoitin doğada kolonizasyonunun sağlanması için 1992-1993 yıllarında laboratuvarında üretilip bahçelere salınan parazitoit sayıları Çizelge 3'te verilmiştir.

ÇİZELGE 2. Laboratuvarda *Encarsia lahorensis*'in *Dialeurodes citri*'yi parazitleme oranı

Fidan No	Parazitlenme Oranı (%)
1	16.07
2	20.00
3	11.01
4	16.45
5	32.91
6	24.19
7	18.82
8	26.08
9	26.53
10	13.04
Ortalama	20.51

Çalışmaların yapıldığı 3 alt bölgedeki deneme bahçelerine 1992 yılında 116 fidan üzerinde toplam 3816 adet, 1993 yılında ise 60 fidanda 2561 adet parazitoitli *D.citri* nimfi (parazitoit pupası) bırakılmıştır. Böylece 2 yılda bu 6 bahçeye üretilip salınan parazitoit adedi toplam 6377 olmuştur.

***E.lahorensis*'in doğada kolonizasyonunun sağlanması**

Çalışmalar süresince parazitoitin yaşamını devam ettirdiği, 1. yılda 50 m, 2. yıl sonbaharında 200 m, 3. yıl sonlarına doğru da salım noktasından 500 m kadar uzağa dağıldığı görülmüştür. 1993 yılı ilkbaharında gerek sayım için gerekse özel olarak bahçelerden laboratuvara getirilip kültüre alınan *E.lahorensis* pupalarından çıkan erginlerin tamamı dişi olarak tespit edilmiştir. İlk dişi ergin çıkışları Antalya Merkez'de 19 Mart, Alanya'da 23 Mart ve Finike'de 4 Nisanda olmuş ve dişi parazitoit çıkışları nisan sonlarına kadar devam etmiştir. Nisan sonlarından itibaren de erkek bireyler çıkmaya başlamıştır. İlkbahar ve sonbahar aylarında parazitoitin daha aktif olduğu izlenmiştir.

1993 Yılında Kemer ilçesi Beldibi beldesindeki bir bahçeye de 9 fidan üzerinde 360 adet parazitoit salınmıştır. Parazitoitin bu bahçeye de yerleştiği ve salım ağacının etrafındaki ağaçlara da dağıldığı gözlenmiştir. 1993 Yılında ayrıca Türkler'e buket metoduyla salınan parazitoit oraya da yerleşmiştir. Dalların çabuk kuruyup bir kısım parazitoit ergin çıkışlarının engellenmesinden dolayı dağılımın zayıf olduğu görülmüştür.

Parazitoit 3 alt bölgeye de yerleşmiş ve salım yapılan bütün bahçelerde kışı geçirmiştir.

ÇİZELGE 3. 1992-1993 Yıllarında Antalya ilinde *Dialeurodes citri*'ye karşı salınan *Encarsia lahorensis* miktarı

Bahçeler	Nesil	Salım tarihi	Adedi	1992/1993	Toplam
Bahtlı	N ₃ -İ	9.4.1992	181		
		30.4.1992	45		
		16.4.1993	118		
		21.5.1993	170		
	N ₁	22.6.1992	273		
		21.6.1993	25		
		1.9.1992	220		
	N ₂ -N ₃ -S	16.10.1992	55		
		31.8.1993	150	860/463	1323
N.A.E.	N ₃ -İ	9.4.1992	181		
		30.4.1992	45		
		14.4.1993	128		
		24.5.1993	72		
	N ₁	22.6.1992	140		
		9.6.1993	135		
	N ₂ -N ₃ -S	1.9.1992	228		
		16.10.1992	50		
		31.8.1993	125	644/460	1104
Vakıflar	N ₃ -İ	9.4.1992	206		
		30.4.1992	45		
		14.4.1993	105		
		3.5.1993	92		
		24.5.1993	93		
	N ₁	22.6.1992	85		
		9.6.1993	135		
	N ₂ -N ₃ -S	1.9.1992	237		
		16.10.1992	85		
31.8.1993		75	658/500	1158	

ÇİZELGE 3'ün devamı

Bahçeler	Nesil	Salım tarihi	Adedi	1992/1993	Toplam
Finike-1	N _{3-i}	10.4.1992	207		
		5.5.1992	41		
		22.4.1993	100		
		10.5.1993	55		
	N ₁	18.6.1992	280		
		9.6.1993	135		
	N _{2-N3-S}	10.9.1992	100		
		23.10.1992	80		
		9.9.1993	194	708/414	1122
Finike-2	N _{3-i}	10.4.1992	51		
		22.4.1993	62		
	N ₁	18.6.1992	120		
		16.6.1993	30		
	N _{2-N3-S}	10.9.1992	17		
		23.10.1992	60		
		9.9.1993	87		
		21.10.1993	25	248/204	452
	Alanya	N _{3-i}	14.4.1992	141	
4.5.1992			52		
5.5.1993			150		
17.5.1993			170		
N ₁		16.6.1992	275		
		17.6.1993	40		
N _{2-N3-S}		8.7.1992	150		
		14.10.1992	80		
		2.9.1993	160		
	21.9.1993	80	968/600	1568	

N_{3-i} : 3. nesil kışlık, ilkbaharda ergin çıkış öncesi pupalar

N_{2-N3-S} : 2. nesil ile 3. nesil sonbaharda kış öncesi nimf ve pupalar

1992 Yılında parazitoit salımı yapılan bahçelerde 1993 yılı ilkbaharında örnekleme yapılmış ve sayım sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir.

Sayımlar ilkbahar aylarında bir önceki yılın *D.citri* kış nesli erginleri çıkış yapmadan önce yapılmıştır. Parazitlenme oranları bahçelere göre %0.65-7.69 olarak bulunmuştur. En düşük parazitlenme Bahtılı, en yüksek parazitlenme ise Finike-1 bahçesinde gerçekleşmiştir.

ÇİZELGE 4. Antalya’da 1992 yılında *Encarsia lahorensis* salımı yapılan bahçelerde *Dialeurodes citri*’nin 1993 yılı ilkbaharındaki parazitlenme oranları (%)

Bahçeler	Yaprak adedi	Yaprak başına düşen sağlıklı ve parazitoitli birey sayısı		Parazitlenme oranı (%)
		<i>D.citri</i>	<i>E.lahorensis</i>	
N.A.E.	50	76.68	5.94	7.18
Vakıflar	560	4.28	0.05	1.15
Bahtılı	380	28.86	0.19	0.65
Finike-1	390	2.04	0.17	7.69
Finike-2	150	1.44	0.03	2.04
Alanya	380	28.11	0.61	2.12

1994 Yılında, 1992-1993 yıllarında parazitoit salınan bahçelerde *E.lahorensis*’in *D.citri*’yi parazitlenme oranları bulunmuş ve sonuçlar Çizelge 5’te verilmiştir. Örneklemeler 3 farklı zamanda (İlkbahar: şubat-mart, yaz: haziran-temmuz ve sonbahar: eylül-ekim) yapılmıştır. Parazitlenme oranları bahçelere ve nesillere göre değişik olup %0.83-93.75 arasında bulunmuştur. En düşük parazitlenme Beldibi’nde, en yüksek ise Finike-2 bahçesinde gerçekleşmiştir. Yaprak başına düşen zararlı yoğunluğu arttıkça parazitlenme oranı düşmüştür. Antalya ili merkez bahçeleri ile Beldibi’ndeki bahçede yalnız iç kısımlardaki yaprakların fumajinli olduğu gözlenmiştir. Diğer bahçelerde fumajin durumu önemsiz olarak kaydedilmiştir.

1994 Yılında farklı 5 bahçeye 34 fidan üzerinde toplam 2642 adet parazitoit salınmıştır (Çizelge 6). Böylece parazitoitin değişik yerlerde kolonize olmasının ve dağılımının hızlanması hedeflenmiştir. Çalışmalar süresince parazitoitin yaşamını devam ettirdiği izlenmiş ve sonbahar ortalarında salım ağacı etrafındaki ağaçlara da yayıldığı ve neslini sürdürdüğü görülmüştür. Kumluca hariç diğer bahçelere buket metodu ile de parazitoit salınmıştır. 1993 yılında parazitoit salınan bahçelerden Türkler’e 160, Beldibi’ne ise 105 adet parazitoit salınmış, buket metodu bunlara da uygulanmıştır. Böylece 1994 yılında üretilip salınan parazitoit miktarı 2907 adet olmuştur.

ÇİZELGE 5. Antalya ilinde 1992-1993 yıllarında parazitoit salınan bahçelerde üç farklı örnekleme zamanında (ilkbahar, yaz, sonbahar) *Encarsia lahorensis*'in *Dialeurodes citri*'yi parazitlenme oranları

BAHÇELER	Yaprak başına (3 cm ²) sağlıklı ve parazitoitli birey sayısı(adet)		Parazitlenme oranı (%)
	<i>D.citri</i>	<i>E.lahorensis</i>	
N.A.E.	2.37	1.23	34.16
	9.75	0.49	4.78
	1.16	1.23	51.42
VAKIFLAR	1.79	0.19	9.59
	3.48	0.24	7.38
	0.71	0.18	20.22
BAHTILI	6.53	0.57	8.02
	11.15	0.28	2.51
	3.60	0.68	15.88
BELDİBİ	3.50	0.03	0.83
	1.89	0.10	5.02
	0.30	0.13	30.25
FİNİKE-1	0.35	0.24	40.67
	0.03	0.13	82.35
	0.00	0.00	-
FİNİKE-2	6.80	0.36	5.02
	0.47	0.13	21.66
	0.01	0.15	93.75
OBA	2.71	1.02	27.34
	2.52	0.33	11.57
	1.03	0.52	33.54
TÜRKLER	2.54	0.04	1.55
	0.00	0.00	-
	0.23	0.08	25.80

Parazitoitin, adaptasyon çalışmaları süresince Antalya ilinde en düşük sıcaklık -1.5°C, en yüksek sıcaklık da yazın 46°C, nisbi nem de %51-80 olmuştur.

ÇİZELGE 6. Antalya ilinde 1994 yılında *Dialeurodes citri* nesillerine karşı salınan *Encarsia lahorensis* miktarı

BAHÇELER	<i>D.citri</i> nesli	Parazitoitin		Toplam
		Salım tarihi	Adedi	
Avsallar	N ₃ -İ	22.3.1994	205	480
	N ₁	19.7.1994	105	
	N ₂ -N ₃ -S	20.9.1994	170	
Fidanlık	N ₃ -İ	14.4.1994	180	565
	N ₁	19.7.1994	215	
	N ₂ -N ₃ -S	20.9.1994	170	
A.Karaman	N ₃ -İ	15.4.1994	60	437
	N ₁	9.6.1994	157	
	N ₂ -N ₃ -S	15.9.1994	220	
Kuzdere	N ₃ -İ	27.4.1994	140	450
	N ₁	17.6.1994	90	
	N ₂ -N ₃ -S	15.9.1994	220	
Kumluca	N ₃ -İ	12.4.1994	245	710
	N ₁	23.6.1994	60	
		3.8.1994	250	
	N ₂ -N ₃ -S	7.9.1994	155	

TARTIŞMA VE KANI

D.citri laboratuvarında kitle halinde üretilebilmiştir. 22±1°C sıcaklık ve %60±5 orantılı nem sağlanan laboratuvarında, yumurtalardan 65-70 günde ergin çıkışları tamamlanmıştır. Ulu (1985) da aynı şartlarda yumurtadan ergin çıkışına kadar geçen süreyi ortalama 73 gün olarak kaydetmektedir. Bir cm²'lik alandan üretilen *D. citri* yoğunluğunun (2.8-14.0) *E.lahorensis*'in kitle üretimi için uygun olduğu kanaatindeyiz. Keza, Yoldaş ve Öncüer (1992a) de buna benzer sonuçlar elde etmiştir ve araştırmacılar, 10 bireyli *D.citri* popülasyonunda %51 parazitlenme bulunurken, popülasyon arttıkça bu oranın düştüğünü, örneğin 80

adet *D.citri* bulunan bir popülasyonunda %18.8 parazitlenme olduğunu kaydetmektedirler.

Konukçu yoğunluğu arttıkça parazitoitli birey sayısı artmakta, parazitlenme oranı ise düşmektedir. Çünkü bir dişinin ömrü boyunca bırakabileceği yumurta miktarı belirlidir. Bu miktar Yoldaş ve Öncüer (1992a)'e göre 21(2-43) adettir. Viggiani ve Mazzone (1978) de bunun laboratuvar koşullarında 20-50 olduğunu bildirmektedir.

Yine Yoldaş ve Öncüer (1992a) aynı laboratuvar koşullarında pupa ve 3. nimf döneminde sırasıyla %12.5(5-30) ve %23(0-40) parazitlenme oranı bulmuştur.

E.lahorensis adelphoparazitizm özelliğine sahip bir türdür. Bu nedenle karmaşık bir biyolojiye sahiptir. Dişiler primer endoparazitoit, erkekler ise ektoparazitoit ve hyperparazitoittirler. Bu tür ancak eşeyli olarak üreyebilir.

Tek başına parazitlenme oranı düşük olan bu türün karmaşık biyolojisi ve adelphoparazitizm özelliği nedeniyle üretiminin güç ve sınırlı olduğu görülmüştür.

Parazitoit salım yapılan bütün bahçelerde kışı geçirmiştir. Salımlardan bir yıl sonraki sayımlarda parazitlenme oranı düşük bulunmuştur (%0.65-7.69). Zaman içerisinde ve salınan parazitoit sayısı arttıkça parazitlenme oranlarında yükselmeler olmuştur. İkinci yıl sonlarına doğru bazı bahçelerde %93.75'e kadar parazitlenmelerin tespit edilmesi, parazitoitin çok etkili olduğu kanaatini vermemektedir. Zaten parazitlenmenin fazla bulunduğu bahçelerde birim alandaki konukçu yoğunluğu da çok düşük seyretmiştir. Nitekim Malausa ve ark. (1986), *E.lahorensis*'in, konukçusu *D.citri* yoğunluğu ile zıt oransal olarak geliştiğini, zararlıının yoğun olduğu bahçelerde parazitoit bulmanın daha zor olduğunu fakat parazitoitin düşük yoğunlukta olan konukçusunu rahatlıkla bulabildiğini kaydetmektedirler. Nitekim Merkez ve Beldibi'ndeki bahçelerin fumajinli olmaları zararlı yoğunluğunun yüksekliği ve parazitlenme oranının düşüklüğüne bağlanabilir.

Sonbaharda parazitlenme oranları artmakla birlikte genelde parazitlenme oranı düşük seyretmektedir (%20-30). Viggiani ve Mazzone (1978) bu parazitoitin nisan-mayıs ve eylül-ekim aylarında en aktif olduklarını kaydetmektedir. Nitekim nisan ayında *E.lahorensis*'in özellikle dişi ergin bireylerine çok miktarda rastlanmıştır. Yaz aylarında genel olarak parazitlenme oranları düşük seyretmektedir (%2.51-21.66). Yoldaş ve Öncüer (1992b), Bornova'da yaptıkları bir çalışmada mayıs sonu-haziran başında %56.98 parazitlenme saptarlarken, yaz boyunca bunun minimuma (%1.81) indiğini, sonbahar aylarında tekrar yükseldiğini (%63.78) kaydetmektedirler. Aynı araştırmacılar *E.lahorensis*'in değişik ülkelerde *D.citri*'yi parazitlenme oranlarını muhtelif araştırmacılara atfen çok farklı olarak (%0.7-100) vermişlerdir.

E.lahorensis, doğaya uyum sağlaması uzun zaman alan bir türdür. Rose ve DeBach (1981) *E.lahorensis*'in Kaliforniya'da 1966 yılından itibaren ithal edildiğini, 8-10 yılda yerleştiğini ve parazitoitin konukçusunu arama yeteneğinin yüksek olduğunu, fakat konukçu popülasyonundaki artışa hızla cevap veremediğini ve dağılımın yavaş olduğunu belirtmektedirler.

Parazitoit, spesifik iklim şartlarından dolayı Kaliforniya'da yılda 6 metre dağılım gösterebilmiştir (Viggiani,1981). Aynı araştırmacı, İtalya'da 2 yılda salım noktasından 500 metre kadar uzağa dağıldığı bildirmektedir. Malausa ve ark. (1986) Fransa'da 10 yılda 40 km (yılda 4 km) dağıldığını bildirmektedir.

Adelphoparazitizm özelliği olan bu parazitoitin kolonizasyonunu kuvvetlendirmek, dağılım hızını artırmak için başlangıçta çok ve farklı noktalardan salım yapılması gereği duyulmuştur. 1994 yılı salımları da zaten bu amaçla gerçekleştirilmiştir. Zayıf olarak dağılabilen bu tür artan zararlı yoğunluğuna cevap verememektedir. Bunun için zararlı ile yoğun bulaşık bahçelerde parazitoit salımlarından önce avcı böcek *S.parcesetosum* salınarak yoğunluk düşürülmeli, avcı böceğin temin edilemediği durumlarda düşük dozda yazlık yağ uygulayarak hedefe varılmalıdır. *D.citri*'nin biyolojik mücadelesinde *E.lahorensis*'e tek başına güvenilemeyeceği, bu nedenle bu konuda etkili avcı böcek *S.parcesotosum*'un yerleştirilmesi ve turunçgil ekosisteminde korunması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Kışı geçiren, bahçelerde kolonize olabilen ve düşük zararlı yoğunluğunda etkili olan bu türün, zaman içerisinde narenciyede entegre mücadelenin bir unsuru olarak değerlendirilebileceği kanısına varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Parazitoitin üretilmesi ve temini konularında yardımlarını gördüğümüz Sn. Prof.Dr.Cezmi ÖNCÜER'e ve Doç.Dr.Zeynep YOLDAŞ'a teşekkür ederiz.

LİTERATÜR

- Anonymous, 1994. Tarımsal Yapı ve Üretim, 1992. TC Başbakanlık DİE yay. Ankara.
- Argov, Y., 1988. Biological Control of the Citrus whitefly, *Dialeurodes citri* Ashm.) (Hom.:Aleyrodidae).Proceedings of the sixth International Citrus Congress (Eds.: R.Goren and K.Mendel) The Israel Cohen Institute for Biological Control, 27K.K.L.St. Rehavot 76345, Israel.
- Clausen, C.P., 1978. Introduced Parasites and Predators of Arthropod Pest and weeds: A World Review Agriculture Handbook No: 480, Washington, 545 pp.

- Keçecioglu, E., E.Tuncer, H.Damdere, N.Türkyılmaz, F.Kumaş, M.Kaplan ve M.Güllü, 1992. Antalya Bölgesinde Turunçgil beyazsineği (*Dialeurodes citri* Ashm.; Hom.: Aleyrodidae)'nin doğal düşmanlarının saptanması ve *Aschersonia aleyrodis* Webb.'in bölgeye yerleştirilmesi üzerinde ön çalışmalar. Zir.Müc.Arşt.Yıllığı, No: **20-21** s: 115, Ankara.
- Malausa, J.C., J.C.Onillon and E.Franco, 1986. Distribution on the Cote d'Azur of *Encarsia lahorensis* (How.), a parasite introduced against the citrus white-fly, *Dialeurodes citri* (Ashm.) In: Integrated Pest Control in Citrus Groves (R.Cavallaro and D.Martino, eds.) Balkema, Rotterdam : 365-367 .
- Özkan, A., N. Türkyılmaz, 1992. Turunçgil beyazsineği (*Dialeurodes citri*)'nin yerli bir predatörü: *Heterotoma dalmatinum* (Wgn.) (Het.: Miridae). *Derim*, **9**(1):5-8 .
- Rose, M. and P.DeBach, 1981. Citrus whitefly parasites established in California. *California Agriculture*, **35** : 21-23.
- Soylu, O.Z., 1980. Akdeniz Bölgesi turunçgillerinde zararlı olan Turunçgil beyazsineği *Dialeurodes citri*'nin biyolojisi üzerinde araştırmalar. *Bit.Kor.Bült.*, **20**(1-4):36-53.
- Ulu, O., 1985. Ege Bölgesi turunçgillerinde zararlı *Dialeurodes citri* (Ashm.) (Hom.: Aleyrodidae)'nin tanınması, zararı, biyolojisi ve ekolojisi ile savaş olanakları üzerinde araştırmalar. *E.Ü.Z.F.Derg.*, **22**(3):159-174.
- Viggiani, G. e P.Mazzone, 1978. Morfologia, biologia e utilizzazione di *Prospaltella lahorensis* How. (Hym.: Aphelinidae) parassita esotico introdotto in Italia per la lotta biologica al *Dialeurodes citri* (Ashm.), *Boll.Lab.Ent.Agr.* Filippio Silvestri, **35**:99-161.
- Viggiani, G. e P.Mazzone, 1981. New records on releases and recoveries of *Encarsia lahorensis* (How.) *Fruits*, **36**(2):186-187.
- Yiğit A., R.Canhilal ve K.Zaman, 1994. Doğu Akdeniz Bölgesinde Avcı Böcek *Serangium parcesetosum* Sicard (Col.: Coccinellidae)'un Turunçgil beyazsineği, *Dialeurodes citri* (Ashm.) (Hom.:Aleyrodidae)'ye Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Proje BKA/03-BM-70, Sonuç Raporu, Adana Zir.Müc.Arş.Enst., 33 s.
- Yoldaş, Z. ve C.Öncüer, 1992a. "*Encarsia lahorensis* (How.)'in bazı biyolojik özellikleri ve konukçusu *Dialeurodes citri* (Ashm.) ile arasındaki ilişkiler üzerinde araştırmalar" Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri, Ç.Ü.Zir.Fak., Adana.
- Yoldaş, Z. ve C.Öncüer, 1992b. "Turunçgil beyazsineği *Dialeurodes citri* (Ashm.)'nin ithal edilen parazitoiti *Encarsia lahorensis* (How.)(Hym.:Aphelinidae)'in İzmir'de yerleştirilmesi üzerinde bir inceleme" Türkiye II. Entomoloji Kongresi, 28-31 Ocak 1992. Ç.Ü.Zir.Fak. Adana.
- Zoral, A., 1974. Doğu Karadeniz bölgesinde Turunçgil beyazsineği (*Dialeurodes citri*) (Hom.: Aleyrodidae)'nin biyo-ekolojisi ve savaş metotları üzerinde araştırmalar (Uzmanlık tezi, Basılmamış).