

Aphis gossypii Glover (Homoptera: Aphididae)'nin parazitoiti, ***Aphidius colemani*** Viereck (Hymenoptera: Braconidae)'nin bazı biyolojik özellikleri üzerinde araştırmalar*

Mustafa GÜCÜK**

Zeynep YOLDAŞ**

Summary

Investigations on some biological features of *Aphidius colemani* Viereck (Hymenoptera: Braconidae), the parasitoid of *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae)

This study was carried out between 1997 - 1999 to determine some biological features of ***Aphidius colemani***, a naturally occurring parasitoid in Turkey, under laboratory conditions.

To attain the purpose of this study, Entomology Laboratory of Plant Protection Department of Agricultural Faculty of Aegean University, was used.

Development of ***A. colemani***, under laboratory conditions ($25\pm 1^{\circ}\text{C}$, 60-70 % R.H. and (16:8) (L:D)), lasted 11-13 days. Longevity of ***A. colemani***, in foodless condition took 24 - 48 hours, on the other hand diluted honey condition took 54 - 90 hours. Mated female parasitoid, deposition of approximately 76 eggs into ***Aphis gossypii*** during the first half hour, was detected. One male for two female parasitoids was found as an optimum sex ratio with the use of ***Cucumis sativus***, containing 100 ***A. gossypii***.

Key words: ***Aphidius colemani***, ***Aphis gossypii***, cucumber, biological control

Anahtar sözcükler: ***Aphidius colemani***, ***Aphis gossypii***, hıyar, biyolojik savaş

Giriş

Aphis gossypii Glover (Homoptera: Aphididae), geniş konukçu dizinine sahip olan bir yaprakbiti türüdür. Konukçularında beslenerek, fumajine neden olarak ve birçok virus hastalığını taşıyarak zararlı olmaktadır (Lodos, 1986; Ebert and Cartwright, 1997).

* Araştırma, 17.08.1999 tarihinde kabul edilen Yüksek Lisans Tezinin bir bölümüdür.

** E. Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 35100 Bornova, İzmir
e-mail: yoldas@ziraat.ege.edu.tr

Alınış (Received): 29.11.1999

A. gossypii hızlı bir populasyon artışı gösterebilme özelliğindedir (Steenis, 1993 a). Harizanova and Ekbon (1997), bu türün uygun koşullar altında bir haftada 12 kat çoğalabileceğini bildirmektedir. Steenis (1992) **A. gossypii**'nin tüm dünyada yayıldığını, tropik bölgelerde daha sık rastlanıldığını, ılıman iklime sahip bölgelerde ise daha çok seralarda bulunduğunu belirtmektedir. Ülkemizde ise açıkta yetiştiriciliği yapılan konukçusu olan bitkilerin yanı sıra, ılıman iklime sahip Ege Bölgesi'nde örtüaltı yetiştiriciliğinde de hıyar zararlıları içerisinde yer almaktadır (Öncüler et al., 1994; Yoldaş ve Madanlar, 1998). Avrupa'da hıyar seralarında da bu türün önemli bir zararlı olduğu Steenis (1995) ve Harizanova and Ekbon (1997) tarafından belirtilmiştir. Steenis (1993 a) bu **A. gossypii**'nin birkaç bireyinin hıyar seralarına bulaşmasından sonra hiçbir mücadele önlemi alınmazsa, 5 hafta içerisinde bitkilerin tamamen yok olmasına neden olabildiğini bildirmektedir. Bu nedenle mücadele edilmesi gereken bir zararlıdır. Ayrıca Steenis (1995), Furk and Hines (1993)'e dayanarak bu zararlı yaprakbiti türünün seçici insektisitlere karşı yüksek dayanıklılık kazandığını ve bu tür için geniş etkili insektisitlerin kullanıldığını, bunun ise bazı sorunlar doğurduğunu dile getirmiştir. Gerek diğer önemli hıyar zararlılarının etkili biyolojik savaş etmenlerinin olması, gerek insektisit kullanımının dayanıklılık sorununa neden olması, gerekse hıyar hasadının kısa zaman periyotları içinde yapılması ve pestisit kullanımının üründe kalıntı sorununa neden olması, araştırmacıları bu zararlı yaprakbitine karşı etkili olabilecek biyolojik savaş etmenleri üzerinde durmaya yöneltmiştir.

A. gossypii'nin biyolojik savaşı için, farklı biyolojik savaş etmenlerinin araştırıldığı ve karşılaştırıldığı çalışmalarda **Aphidius colemani** Viereck (Hym.: Braconidae: Aphidiinae)'nin en etkili tür olduğu belirtilmiştir (Steenis, 1993 b; Elliott et al., 1994; Schelt, 1994; Steenis, 1995; Matsui, 1996; Harizanova and Ekbon, 1997; Schoen et Martin, 1997). Bu arada **A. colemani** bazı ülkelerde biyolojik savaş etmeni üreten firmalar tarafından **A. gossypii**'ye karşı kullanılmak üzere de pazarlanmaktadır.

Ülkemizde de doğal olarak bulunan **A. colemani**'nin, laboratuvar koşullarında bazı biyolojik özelliklerinin araştırılarak, kitle üretimini düşünen kişi ve kuruluşlara yardımcı olması ve ülkemizde son yıllarda önem kazanan örtü altında entegre savaş ya da organik tarım çalışmalarına katkıda bulunulması bu çalışmada amaç edinilmiştir.

Materyal ve Metot

Denemeler 1997-1999 yılları arasında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Laboratuvarı ve üretim odalarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ana materyalini İzmir ili Balçova-Bahçelerarası mevkiinde turuncgil ağaçlarından elde edilen **A. colemani** bireyleri, laboratuvarında üretilen pamuk bitkileri (**Gossypium hirsutum** L. cv. Nazilli 84), hıyar bitkileri (**Cucumis sativus** L. cv. Beith alpha) ve bunların üzerinde üretilen Bornova'da hıyar bitkilerinden elde edilen **A. gossypii** bireyleri oluşturmuştur.

Denemelerde kullanılmak amacıyla pamuk ve hıyar bitkileri, 12 cm çap ve 12 cm yüksekliğindeki plastik saksılarda steril toprakta yetiştirilmiştir. Bitkiler 3 - 4

yapraklı olunca **A. gossypii** ile bulaştırılmışlardır. Konukçu bitki, zararlı ve parazitoit üretimi ayrı odalarda gerçekleştirilmiştir. Tüm çalışmalar $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 60 - 70 oranlı nem ile, 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık fotoperiyodun olduğu, kontrollü iklim odalarında yürütülmüştür.

A. colemani ile ilgili denemeler, içinde **A. gossypii** ile bulaşık bitkiler bulunan 15 cm çapında, 30 cm boyundaki saydam plastik kavanozlarda gerçekleştirilmiştir. **A. colemani**'nin teşhisi Dr. Petr STARY (Institute of Entomology, Czech Academy of Sciences, Branisovska 31, 37005 Ceske Budejovice, Czech Republic) tarafından yapılmıştır. Deneme sonuçları bilgisayarda Tarist paket programında t testine göre istatistiksel analiz yapılarak değerlendirilmiştir.

Gelişme süresi

Gelişme süresinin saptanması amacıyla, üzerinde 70 adet **A. gossypii** bireylerinin bulunduğu hıyar bitkileri kavanozlara konularak, cam tüpler içerisinde çiftleşmiş **A. colemani** dişileri bırakılmıştır. Parazitoit bireyleri, 24 saat sonra kavanozlardan uzaklaştırılmıştır. Parazitoitlerin bırakılmasından bir hafta sonra günde 3 kez kafesler kontrol edilerek ergin çıkışları saptanmıştır. Gözlemler 3 hafta süreyle sürdürülmüştür. Denemeler 5 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Ömür

Ergin **A. colemani** bireylerinin ömürlerini saptayabilmek için Schelt (1994)'den yararlanılmıştır. Bu amaçla 0-3 saat yaşlı 40 birey besinsiz olarak 1 cm çapında, 4 - 5 cm uzunluğunda saydam cam tüplere konularak tüplerin ağızları parazitoitlerin kaçmasına olanak vermeyecek şekilde tülbentle kapatılmıştır. Ayrıca 40 parazitoit birey ise, sulandırılmış bal sürülen kartlarla beraber cam tüplerin içerisine teker teker bırakılmıştır. Her 6 saatte bir tüpler kontrol edilerek ölüme kadar geçen süreler hesaplanmıştır. Denemeler 4 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Çiftleşmiş bir dişinin belirli sürelerde bıraktığı yumurta sayısı

Çiftleşmiş bir dişinin 10 - 15 - 20 - 30 dakika olmak üzere, belirli sürelerde bıraktığı yumurta sayısını saptamak için, döllenmiş **A. colemani** dişi bireyleri kullanılmıştır. Üzerinde 100 - 200 adet **A. gossypii** bireyinin bulunduğu yeni koparılmış bir hıyar yaprağı, 10 cm çapındaki saydam cam petrilere konulmuştur. Petrinin içine bir adet dişi **A. colemani** bireyi bırakılmıştır. **A. colemani** dişilerinin parazitlemek için önce antenleri arasına yaprakbitini aldığı, eğer konukçusu ise ve de daha önce parazitlenmemişse ovipozitörünü bacaklarının arasından geçirecek tek konukçuya tek yumurta bırakma davranışından yararlanılarak, çıplak göz ve mikroskop yardımıyla zamana bağlı olarak yumurta bıraktığı yaprakbitleri sayılarak kaydedilmiştir. Gözlemler 30 dakika boyunca sürekli olarak gerçekleştirilmiştir. Deneme 4 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

En uygun eşey oranı

A. colemani'nin laboratuvar koşullarında fazla miktarda üretilebilmesi için en uygun eşey oranının saptanması amaçlanmıştır. **A. gossypii** ile bulaşık hıyar bitkileri üzerindeki kanatlı formdaki yaprakbitleri ile 4. dönemdeki yaprakbitleri

uzaklaştırılmış ve her bitkide yaklaşık 100 yaprakbiti bireyinin bulunmasına özen gösterilerek, bu bitkiler kavanozlara konulmuştur. İçinde 0-3 saat yaşındaki değişik eşey oranlarının (Cetvel 1) bulunduğu cam tüpler, bu kavanozun içerisine bırakılmıştır.

Cetvel 1. Denemede kullanılan eşey oranları

Eşey oranları		
1 dişi -1 erkek	3 dişi -1 erkek	4 dişi -1 erkek
2 dişi -1 erkek	3 dişi -2 erkek	4 dişi -2 erkek
2 dişi -2 erkek	3 dişi -3 erkek	4 dişi -4 erkek

Aşılama işleminden 48 saat sonra kafeslerdeki parazitoit bireyleri kafeslerden uzaklaştırılmıştır. Aşılama işleminden 8-10 gün sonra bu kavanozlar açılarak mumya halini almaya başlayan ve mumya halini almış yaprakbitleri sayılmıştır. Deneme 5 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

En uygun konukçu bitki

A. gossypii'nin **A. colemani** tarafından iki farklı konukçuda, pamuk ve hıyar bitkilerinde parazitlenme oranında bir fark olup olmadığı, eğer varsa üretimde hangi bitkinin seçilmesinin daha uygun olacağını saptanması amaçlanmıştır. Bunun için en uygun eşey oranına sahip 3-12 saat yaşındaki **A. colemani** bireyleri aynı miktarda **A. gossypii** ile bulaşık pamuk ve hıyar bitkilerinin bulunduğu kavanozlara bırakılmıştır. Parazitoit bireyleri, 48 saat kavanozlarda tutulduktan sonra uzaklaştırılmışlardır. Deneme 5 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

En uygun zararlı yoğunluğu

Önceden saptanan en uygun eşey oranına sahip **A. colemani** bireyleri iki farklı sayıda yaklaşık 100 ve 250 yaprakbiti ile bulaşık hıyar bitkilerine verilmiştir. Deneme 4 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Sonuçlar ve Tartışma

A. colemani, Aphididae familyasına bağlı türlerin parazitoiti olup, soliter karakterde bir iç parazitoittir (Stary et al., 1977; Steenis, 1993b; Elliott et al., 1994; Evans and Stange, 1997). **A. colemani**'yi ilk kez bilim dünyasına 1912 yılında Viereck tanıtmıştır. Daha sonra değişik araştırmacılar tarafından bu türe değişik isimler verilmiştir. Bu türün sinonimleri; **A. platensis** Brethes (1913), **A. porteri** Brethes (1915), **A. aphidiphilus** Benoit, (1955), **A. transcaspicus** Telenga (1958)'dur (Stary, 1975). Bu çalışmada laboratuvar koşullarında yürütülen denemelerde **A. colemani**'nin değişik biyolojik özellikleri araştırılmıştır.

A. colemani bireylerinin gelişme sürelerini saptamak için gerçekleştirilen denemenin sonuçları Cetvel 2'de verilmiştir.

Cetvel 2: *Aphidius colemani* bireylerinin gelişme süreleri ve çıkış yüzdeleri

Süre (gün)	Tekerrür					Toplam çıkış (%)
	1	2	3	4	5	
10	4	5	4	4	3	7.51
11	16	12	9	16	11	24.43
12	10	13	16	12	12	24.43
13	8	7	10	11	12	18.79
14	4	7	6	6	5	11.27
15	3	5	4	6	5	9.37
16	2	1	1	2	3	3.75
17	1	-	-	-	-	0.37

Cetvel 2 incelenecek olursa 11-13'üncü günlerde *A. colemani* popülasyonunun yaklaşık % 70'inin gelişmelerini tamamlayarak ergin oldukları görülmektedir. En erken gelişme süresi 10 gün olarak saptanırken, 17. günde de gelişmelerini tamamlayan bireylerin olduğu bu çalışmada saptanmıştır.

A. colemani erginlerinin mumya yaprakbitinden çıktıktan sonra besinsiz ve sulandırılmış ballı ortamda tutulmaları ile ölene kadar geçen süreler Cetvel 3'de belirtilmiştir.

Cetvel 3. *Aphidius colemani*'nin ömrü (n = 40, r = 4)

Ömür (saat)	Besinsiz ortam		Sulandırılmış ballı ortam	
	Ortalama ölen birey (adet)	Toplam ölüm oranı (%)	Ortalama ölen birey (adet)	Ölüm oranı (%)
18-24	4	10.00	-	-
24-30	7	17.50	-	-
30-36	13	32.50	-	-
36-42	6	15.00	-	-
42-48	4	10.00	1.0	2.50
48-54	3	7.50	1.0	2.50
54-60	3	7.50	5.0	12.50
60-66	-	-	5.0	12.50
66-72	-	-	5.5	13.75
72-78	-	-	7.0	17.50
78-84	-	-	8.0	20.00
84-90	-	-	5.5	13.75
90-96	-	-	1.5	3.75
96-102	-	-	-	-
102-108	-	-	0.5	1.25

Cetvel 3'te de görüleceği üzere besinsiz ortamda denemeye alınan bireylerin % 75'i 24 - 48 saat arasında yaşayabilmiştir. Buna karşın en kısa ömür 18 saat, en uzun ömür ise 60 saat olarak besinsiz ortamda kaydedilmiştir. Sulandırılmış ballı ortamda populasyonun % 90'ı 54-90 saat yaşayabilmiştir. Bu ortamda en kısa ömür 42 saat, en uzun ömür ise 108 saat olarak bulunmuştur. Schelt (1994), 22 °C'da ve % 70-80 orantılı nemde **A. colemani** bireylerinin ömürlerini besinsiz ortamda 8-26 saat, bal damlatılan ortamda ise 50.4 - 194.4 saat olarak bulduğunu bildirmektedir. Elde edilen sonuçlar ile olan farkların ortam sıcaklığı, kullanılan bal çeşidi ve sulandırma oranından kaynaklanabileceği düşünülebilir. Fernandez and Nentwig (1997) de, Aphidiinae altfamilyasına bağlı türlerin ömürlerinin sıcaklık, orantılı nem ve besinin kalitesi ve miktarına göre değiştiğini bildirmektedir.

A. colemani dişisinin çiftleştikten sonra laboratuvar koşullarında zamana bağlı olarak bıraktığı yumurta sayısı Cetvel 4'te belirtilmiştir.

Cetvel 4. Çiftleşmiş bir dişi **Aphidius colemani** bireyinin belirli sürelerde bıraktığı yumurta sayısı

Süre (dakika)	Bırakılan yumurta miktarı (adet)				Ortalama
	1. tekerrür	2. tekerrür	3. tekerrür	4. tekerrür	
10	33	19	36	37	31
15	45	23	47	50	41
20	57	49	56	64	57
30	72	78	71	83	76

Schelt (1994), Völkl et al. (1991)'e atfen bir dişi parazitoitin ilk iki gün içinde bitki üzerindeki **A. gossypii** bireylerine 250 civarında yumurta bıraktığını bildirmektedir. Steenis (1992) ise, yapmış olduğu çalışmada bir dişinin 388 yumurtayı 4.4 günde bıraktığını kaydetmiştir. Fernandez and Nentwig (1997), dişi **A. colemani**'nin ömrü boyunca petri içinde 174-216 arasında yumurta bıraktığını kaydettiğini bildirmektedir. Bu çalışmada laboratuvar koşullarında, çiftleşmiş **A. colemani** dişisinin ilk yarım saatte ortalama 76 adet **A. gossypii**'ye parazitlemek için yumurta bıraktığı bulunmuştur.

En uygun eşey oranını saptayabilmek için gerçekleştirilen denemelerde farklı eşey oranlarının denenmesi ile elde edilen **A. gossypii**'nin parazitlenme oranları Cetvel 5'de belirtilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda en fazla parazitlenme oranı elde edilen eşey oranları sırasıyla 2 dişi - 1 erkek, 3 dişi - 1 erkek, 4 dişi - 2 erkek çifti olarak bulunmuştur. **A. colemani**'nin en fazla parazitlenme sağladığı eşey oranı 2 dişi - 1 erkek çiftidir. Bu eşey oranı ile hıyar bitkisinde % 81.58'lik bir parazitlenme oranı elde edilmiştir. Bu sonuçlardan, **A. colemani**'nin fazla üretilmesi için ortalama iki dişiye bir erkeğin düştüğü çiftlerin kullanılmasının uygun olacağı anlaşılmaktadır.

Cetvel 5. Hıyar bitkileri üzerinde farklı eşey oranlarına sahip *Aphidius colemani* çiftlerinin *Aphis gossypii*'yi parazitlenme oranları (n= 5)*

Eşey oranı	Parazitlenme oranı
1 dişi -1 erkek	71.00 ab
2 dişi -1 erkek	81.58 a
2 dişi -2 erkek	60.13 bc
3 dişi -1 erkek	78.01 ab
3 dişi -2 erkek	69.39 ab
3 dişi -3 erkek	46.90 c
4 dişi -1 erkek	69.40 ab
4 dişi -2 erkek	76.59 ab
4 dişi -4 erkek	46.35 c

* Sütun yukarıdan aşağıya incelendiğinde aynı harfi içeren değerler LSD testine göre istatistiksel olarak farklı değildir.

Cetvel 5 incelenecek olursa laboratuvar koşullarında *A. colemani*'nin ortalama % 70 - 80 oranında parazitlenme oranı sağladığı görülmektedir. Steenis (1995), *A. colemani*'nin *A. gossypii*'yi laboratuvar koşullarında % 70 - 80 oranında parazitlediğini belirtmiştir. Schelt (1994) ise, *A. colemani*'nin *A. gossypii*'yi % 70 oranlı nem ve 22°C'da % 84±15 oranında parazitlediğini bildirmektedir.

A. colemani'nin en uygun eşey oranına sahip çiftlerinin hıyar ve pamukta aynı miktardaki yaprakbitini parazitlenme yüzdeleri Cetvel 6'da gösterilmiştir.

Cetvel 6. Hıyar ve pamuk bitkilerinde *Aphis gossypii*'nin *Aphidius colemani* tarafından parazitlenme oranları (n=5)*

Eşey oranı	Parazitlenme oranı (%)	
	Hıyar	Pamuk
2 dişi- 1 erkek	81.58 a	71.56 b
3 dişi- 1 erkek	78.01 a	69.03 b
4 dişi- 2 erkek	76.59 a	61.35 b

* Satırlar soldan sağa incelendiğinde aynı harfi içeren değerler LSD testine göre istatistiksel olarak farklı değildir.

Cetvel 6'da da görüleceği gibi *A. gossypii*'nin parazitlenme yüzdesi hıyar bitkilerinde daha yüksek çıkmıştır. Her eşey oranı için ayrı ayrı yapılan istatistiksel analizlerde iki bitkide parazitlenme oranı farklı çıkmıştır. Pamuk bitkisinin gelişmesi, hıyar bitkisinin gelişmesine göre daha yavaştır. Ayrıca hıyar bitkisinin yaprakları pamuk bitkisinin yapraklarından daha fazla su içermektedir. Bu nedenle *A. colemani*'nin laboratuvarında en iyi ve çok miktarda üretilebilmesi için daha

çabuk üreyebildikleri hıyar bitkisinin kullanılması önerilebilir. Schelt (1994), Harizanova and Ekbohm (1997), Bennison and Corless (1993) de **A. colemani** ile ilgili olarak yürüttükleri çalışmalarında **A. gossypii**'nin konukçu bitkisi olarak hıyar bitkilerini kullandıklarını bildirmektelerdir.

En iyi eşey oranlarını içeren çiftler (2 dişi - 1 erkek, 3 dişi - 1 erkek ve 4 dişi - 2 erkek), 100 ve 250 adet **A. gossypii** ile bulaşık hıyar bitkilerine bırakıldığında elde edilen parazitlenme yüzdeleri Cetvel 7'de gösterilmiştir.

Cetvel 7. **Aphidius colemani** üretimi için en uygun **Aphis gossypii** yoğunluğu*

Eşey oranı	Parazitlenme oranı (%) (n=5)	
	Yaprakbiti (100 adet)	Yaprakbiti (250 adet)
2 Dişi - 1 Erkek	81.60 a	46.10 b
3 Dişi - 1 Erkek	78.01 a	51.58 b
4 Dişi - 2 Erkek	76.59 a	60.03 b

* Satırlar soldan sağa incelendiğinde aynı harfi içeren değerler LSD testine göre istatistiksel olarak farklı değildir.

Cetvel 7'den de anlaşılacağı üzere en uygun yaprakbiti yoğunluğu 100 adet/bitki olduğunda parazitlenme oranı yüksek olmaktadır. Yaprakbiti miktarı arttıkça parazitlenme oranı aynı eşey oranlarında düşüş göstermektedir. Hatta bazen bitkinin çökmesine bile neden olabilmektedir. Eşey oranları için ayrı ayrı olarak yapılan istatistiksel analizlerde de parazitlenme oranları arasında fark bulunmuştur. Bu nedenle bu çift oranlarında 100 adet yaprakbiti/bitkinin kullanılmasının uygun olacağı ortaya çıkmaktadır.

Yerli **A. colemani** bireyleri bölgemizde haziran ayından sonra doğada kaybolmakta ve ekim ayı ortalarında ise yeniden doğada görülmektedir. Yüksek doğurganlık, kısa döl süresi ve yüksek ergin hareketi olan **A. colemani**'nin böyle aksiliklere olanak vermeyecek şekilde, en fazla, en kolay, en sağlıklı şekilde kitle halinde üretilmesi gerekmektedir. Kitle halinde üretilen **A. colemani**'nin ise üretim dönemi başında sık aralıklarla kullanılması etkinliğini arttıracaktır. Özellikle örtüaltı hıyar yetiştiricilerine bu türün tanıtılması ve kullanılması ile örtüaltında entegre savaş ya da organik tarım çalışmalarına büyük katkılar sağlanacağı şüphesizdir.

Özet

Bu araştırma 1997-1999 yılları arasında ülkemizde doğal olarak bulunan **Aphidius colemani**'nin laboratuvar koşullarında bazı biyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar, Ege Ünivesitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nün Entomoloji Laboratuvarı'nda yürütülmüştür.

Laboratuvar koşullarında (25±1°C, % 60-70 O.N. ve (16:8) (A:K)) **A. colemani**'nin gelişme süresi 11-13 gün olarak saptanmıştır. Besinsiz ortamda **A. colemani**'nin ömrü 24 - 48 saat, sulandırılmış balı ortamda bu süre 54 - 90 saat olarak bulunmuştur. Çiftleşmiş dişi bir parazitoitin ilk yarım saatte yaklaşık 76 **Aphis gossypii** bireyine yumurta bıraktığı gözlenmiştir. En uygun eşey oranı olarak, iki dişiye bir erkek parazitoitin düştüğü çiftler

bulunmuştur. En fazla parazitlenme, 100 adet *A. gossypii* bireylerinin olduğu hıyar bitkilerinin kullanılması ile elde edilmiştir.

Literatür

- Bennison, J. A. and S. P. Corless, 1993. Biological control of aphids on cucumbers, further development of open rearing units or "Banker Plants" to aid establishment aphid of natural enemies. **WPRS/IOBC Bull.**, **16** (2): 5-8.
- Ebert, T. A. and B. Cartwright, 1997. Biology and ecology of *Aphis gossypii* Glover (Hom., Aphididae). **Southwestern Entomologist**, **22** (1): 115-153.
- Elliott, N. C., B. W. French, J. D. Burd, S. D. Kindler and D. K. Reed, 1994. Parasitism, adult emergence, sex ratio, and size of *Aphidius colemani* (Hym., Aphidiidae) on several aphid species. **The Great Lakes Entomologist**, **27** (3): 137-142.
- Evans, G. A. and L. A. Stange, 1997. Parasitoids associated with the brown citrus aphid *Toxoptera citricida* (Insecta: Hymenoptera), in Florida. **Entomology Circular**, No: 384: 1-5.
- Fernandez, C. and N. Nentwig, 1997. Quality control of the parasitoid *Aphidius colemani* Viereck (Hym., Aphidiidae) used for biological control in greenhouses. **J. Appl. Ent.**, **121**: 447-456.
- Harizanova, V. and B. Ekbohm, 1997. An evaluation of the parasitoid, *Aphidius colemani* Viereck (Hym., Braconidae) and the predator *Aphidoletes aphidimyza* Rondani (Dipt., Cecidomyiidae) for biological control of *Aphis gossypii* Glover (Hom., Aphididae) on cucumber. **J. Entomol. Sci.**, **32** (1): 17-24.
- Lodos, N., 1986. Türkiye Entomolojisi II, Genel, Uygulamalı ve Faunistik. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 580 s.
- Matsui, M., 1996. Comparison of the efficacy of three parasites, *Aphidius colemani* Viereck, *Lysiphlebus japonicus* Ashmead and *Aphelinus abdominalis* Dalman, in suppressing the population density of the melon aphid, *Aphis gossypii* Glover, in plastic cages. Proceedings of the Kanto-Tosan Protection Society, No: 43: 203-206.
- Öncüer, C., Z. Yoldaş, N. Madanlar ve A. Gül. 1994, İzmir'de sebze seralarında zararlılara karşı biyolojik savaş uygulamaları. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, İzmir: 385- 407.
- Schelt, J., 1994. The selection and utilisation of parasitoids for aphid control in glasshouses. **Proc. Exper. and Appl. Entomol.**, **5**: 151-158.
- Schoen, L. et C. Martin, 1997. Controle du puceron on *Aphis gossypii* Glover en culture de melon sous abri par le systeme des plantes relais avec *Aphidius colemani* en Roussillon (Sud France). Annp-Quatrieme Conference Internationale Sur les Ravageurs en Agriculture (Montpellier 6-7-8 Janvier 1997): 759-765.
- Sary, P., 1975. *Aphidius colemani* Viereck: Its taxonomy, distribution and host range (Hym.: Aphidiidae). **Acta Ent. Bohemoslov.**, **72**: 155-163.
- Sary, P., G. Remaudiere & F. Leclant, 1977. Nouveaux complements sur les aphides (Hym.) de France et leurs hotes. **Annls. Soc. Ent. Fr.**, **13** (1): 165-181.
- Steenis, M. J., 1992. Biological control of cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover (Hom., Aphididae); Pre-introduction evaluation of natural enemies. **J. Appl. Ent.**, **114**: 362-380.
- Steenis, M. J., 1993a. Intrinsic rate of *Aphidius colemani* Vier. (Hym., Braconidae) a parasitoid of *Aphis gossypii* Glov. (Hom., Aphidiidae), at different temperatures. **J. Appl. Ent.**, **116**: 192-198.

- Steenis, M. J., 1993b. Suitability of *Aphis gossypii* Glov., *Macrosiphum euphorbiae* (Thom.), and *Myzus persicae* Sulz. (Hom.: Aphididae) as host for several aphid parasitoid species (Hym., Braconidae). **WPRS/IOBC Bull.**, **16** (2): 157-160.
- Steenis, M. J., 1995. Evaluation of four aphidiine parasitoids for biological control of *Aphis gossypii*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, **75**: 151-157.
- Yoldaş, Z. ve N. Madanlar, 1998. İzmir' de sebze seralarında biyolojik savaş olanakları üzerinde görüşler. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi (7-11 Eylül 1998, Aydın) Bildirileri, 1. Cilt: 419-426.