

## ELMA İÇKURDU (*CYDIA PONOMELLA* L.)'NUN YUMURTA PARAZİTOİDLERİ *TRICHOGRAMMA EMBRYOPHAGUM* HARTIG), *T.KILINCERI* KOSTADINOV VE BUNLARIN DOĞAL ETKİNLİKLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR<sup>1</sup>

Hüseyin BULUT<sup>2</sup>

Neşet KILINÇER<sup>3</sup>

### Ö Z E T

Ankara İli'nde yapılan bu çalışmada, meyve ağaçlarının en önemli zararlısı olan Elma içkurdu (*Cydia pomonella* L.)'nun, yumurtalarında bulunan *Trichogramma* türleri ve doğal etkinlikleri araştırılmıştır. Ayrıca her konukçu yumurtası içinde gelişen parazitoid sayısı ve laboratuvar koşullarında, parazitli yumurtaların açılma oranları üzerinde durulmuştur. Bunun için, Ankara'nın 23 ilçesine bağlı merkez veya köylerdeki meyve bahçelerinden, Elma içkurdu yumurtaları toplanmış ve laboratuvarında parazitli (kararmış) ve normal yumurtalar, ayrı ayrı cam tüplerde kültüre alınmıştır.

Yapılan araştırma sonunda; Elma içkurdu yumurtalarında saptanan *Trichogramma embryophagum* (Hartig) ve *T.kilinceri* Kostadinov (Yeni tür)'nin, Ankara İli'ndeki meyve bahçelerinde, yaygın ve oldukça etkin oldukları görülmüştür. Ankara genelinde, 1981-1983 yıllarında 1613'ü normal, 2302'si de parazitli olmak üzere toplam 3915 adet Elma içkurdu yumurtası örneklenmiş ve bunlardan, toplam 3870 adet *Trichogramma* ergini elde edilmiştir.

Yumurtalardaki doğal parazitlenme oranı, örnek alınan yere, yıla ve aya göre % 0-100 arasında değişmiştir. Genel parazitlenme oranı, 1981 yılında % 76.18, 1982'de % 15.04 ve az sayıda örnekleme yapılan 1983 yılında ise % 34.70 olarak bulunmuştur. Her Elma içkurdu yumurtasında 1-5 (ortalama 2) adet parazitoid geliştiği ve kültüre alınan parazitli yumurtaların % 75-80'inden ergin parazitoid çıktığı tespit edilmiştir.

1 Bu makale "Meyve Zararlısı Önemli Lepidopter"lerin Yumurta Parazitlerinden *Trichogramma* Türlerinin (Hymenoptera-Trichogrammatidae) Saptanması ve Bunların Elma İçkurdu (*Cydia pomonella* L.) (Lepidoptera-Tortricidae)'na Etkinliği Üzerinde Araştırmalar" isimli doktora tezinin bir bölümüdür.

2 Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü-ANKARA

3 A.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü-ANKARA

Yazının Yayın ve Yönetim Kurulu'na gelişi (Received): 22.12.1989

## G İ R İ Ş

Elma içkurdu, elma, armut, ayva ve ceviz ağaçlarının ana zararlısıdır. Bu zararlı ile mücadele için, eskiden beri en uygun ve ucuz yöntemler üzerinde çalışılmaktadır. Bunlardan birisi de "Biyolojik mücadele" yöntemidir. Her ne kadar bugün, Dünya'da ve Türkiye'de, Elma içkurdu mücadelesinde daha çok ilaçlı mücadele yöntemi kullanılmakta ise de, ilaçların bilinen olumsuz etkileri nedeni ile, son yıllardaki çalışmalar, daha çok Biyolojik ve Biyoteknik mücadele yöntemleri üzerinde yoğunlaşmış bulunmaktadır.

Elma içkurdu'nun yumurta, larva ve pupalarında etkili olan pekçok doğal düşmanı bulunmaktadır (Thompson, 1944; İren, 1958 ve 1977; Bovey, 1966; Coutin, 1974). Ancak bu zararlının biyolojik mücadelesinde, başarı şansı en fazla olanlar Yumurta parazitoidi *Trichogramma* türleridir. Bunlar, Elma içkurdu yumurtalarında bulunan yegane yumurta parazitoidleri olup, zararlıyı henüz embriyo döneminde iken öldürmeleri ve dolayısı ile zararı baştan önlemeleri nedeni ile büyük öneme sahiptirler.

Bu yumurta parazitoidleri küçük (0.4 -0.6 mm), üretimleri kolay ve ucuzdur (Delucchi, 1975; Hassan, 1981). O nedenle laboratuvarında kitle halinde üretilip meyve bahçelerine saliverilmek suretiyle, Elma içkurdu'nun biyolojik mücadelesinde kullanılmaktadır. Diğer ülkelerde, bu konuda pekçok çalışma yapılmıştır. Bunların bir kısmı başarısız, bir kısmı orta derecede başarılı olmuş (Stein, 1960; De Bach and Hagen, 1964; Dolphin et al, 1972), bir kısmından da ilaçlı mücadeleye yakın veya eşdeğer oranda yüksek etkiler elde edilmiştir (Bezdenko, 1962; Isac, 1973; Karadjov, 1974).

Türkiye'de Elma içkurdu'nun yumurta parazitoidleri üzerindeki çalışmalar, ilk olarak 1967 ve 1969 yıllarında yapılmıştır (İren ve Gürkan, 1971). Bu çalışmalarda, Ankara, Afyon, Kütahya, Uşak ve Niğde'deki meyve bahçelerinden toplanan Elma içkurdu yumurtalarında *Trichogramma evanescens* Westw. bulunduğu ve bu parazitoidin, konukçu yumurtalarını % 57'ye varan oranlarda parazitlediği bildirilmektedir. Yukarıda adı geçen araştırmacılar, Ankara'da sadece Bağlum'dan yumurta toplamışlar, diğer yerlerden örneklemeye yapmamışlardır. Ankara İli'nde tarafımızdan yapılan çalışmalarda, Elma içkurdu yumurtalarından *T.embryophagum* (Hartig) ve *T.kilincerii* Kostadinov (Yeni tür) adlı türler elde edilmiş ve bunların Ankara'daki meyve bahçelerinde yaygın olarak buldukları tespit edilmiştir (Bulut ve Kılınçer 1986 a, 1989).

Ankara İli'ne bağlı tüm ilçelerin merkez veya köylerindeki meyve bahçelerini planlı ve sistemli bir şekilde taramak suretiyle yapılan bu çalışmada; *T.embryophagum* ve *T.kilincerii*'nin, Elma içkurdu yumurtalarındaki doğal etkinlikleri araştırılmıştır. Ayrıca bunların laboratuvarında kitle halinde üretilme imkanları, bir konukçu yumurtasının içinde gelişen parazitoid sayısı, parazitli yumurtaların özellikleri ve parazitoid çıkış oranları ortaya kon-

muştur. Böylece bu parazitoidlerin ileride, Elma içkurdu'nun biyolojik mücadelesinde kullanılması için gerekli temel veriler elde edilmeye çalışılmıştır.

## M A T E R Y A L V E M E T O T

Ankara ili'nde, 1981-1983 yıllarında yapılan bu çalışmanın materyali; Elma içkurdu yumurtaları, bunların bulunduğu meyve ağaçları ile yumurtalardan çıkan *T.embryophagum* ve *T.kilincer*i oluşturmuştur.

### 1 - Yumurtaların toplanması

Elma içkurdu yumurtaları Bulut (1985), Bulut ve Kılınçer (1989) tarafından bildirilen örnekleme yöntemine göre toplanmıştır. Bunun için belirli bir plan çerçevesinde, Ankara ili'ne bağlı 23 ilçeye gidilmiş ve her ilçede, 1-8 köy veya merkezden yumurta toplanmıştır. Örnek alınan meyve bahçeleri, ilaçlı ya da ilaçsız olmalarına bakılmaksızın rastgele seçilmiştir.

Elma, armut, ayva ve ceviz gibi meyve ağaçlarının yaprak, meyve ve ince dallarına tek tek bırakılan Elma içkurdu yumurtları, 1981 yılında 14 Haziran - 21 Eylül, 1982'de 27 Mayıs - 14 Eylül ve 1983'de 27 Haziran - 31 Ağustos arasında toplanmıştır. Parazitli (siyahlaşmış) ve normal yumurtalar, buldukları yapraklar, meyve parçaları ve dal kabukları ile birlikte örneklendirilmiştir. Toplanan yumurtalar konukçu bitki, örnek alınan yer ve örnekleme tarihini içeren etiketlerle birlikte, polietilen torbalara yerleştirilmiş ve buzdolabında laboratuvara getirilmiştir. Meyve parçaları ile örneklenen yumurtalar, ezilmeleri enaza indirmek için, genellikle tüplerde taşınmıştır.

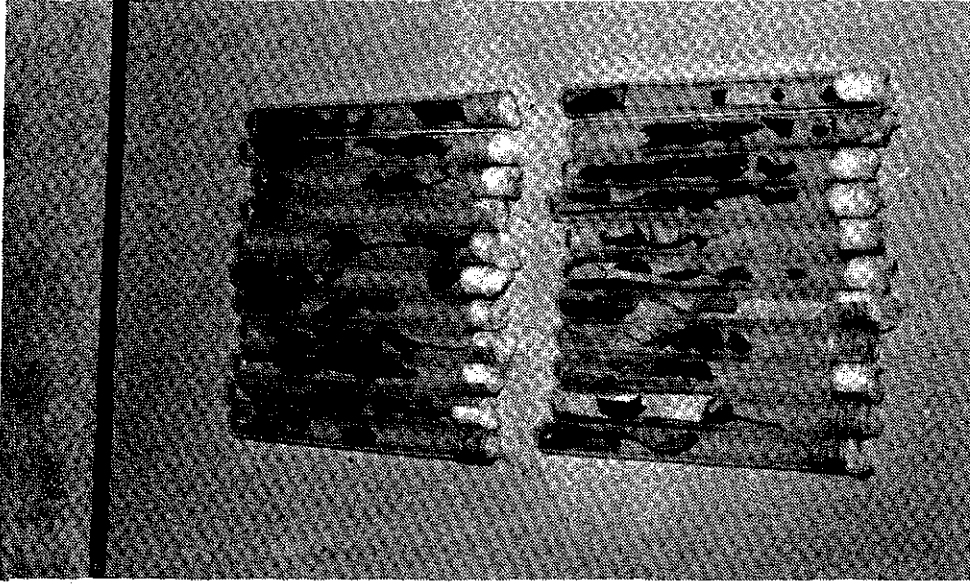
1981 yılında, ilkbaharın şiddetli geç donları nedeni ile, ağaçlar meyve tutmadığı için, pek çok yerden yumurta toplanamamıştır. 1982 yılında, özellikle bir yıl önce dondan zarar gördüğü için, örnekleme yapılamayan yerlerdeki meyve bahçelerinden yumurta toplanmıştır. 1983 yılında ise; bundan önceki iki yılda gidilemeyen Kalecik, Keskin ve Çamlıdere ilçelerinin merkez ve köylerindeki meyve bahçelerinden yumurta örneklendirilmiştir.

### 2 - Yumurtaların kültüre alınması

Laboratuvara getirilen örnekler hemen buzdolabına yerleştirilmiş ve genellikle 1-3 gün içinde kültüre alınmıştır. Yumurtalar, önce göz ile ve stereoskopik mikroskop altında incelenerek, ergin parazitoid ve Elma içkurdu larvası çıkmamış olanlar, siyahlaşma durumuna göre, "Parazitli" ve "Normal" olarak 2 gruba ayrılmıştır. Parazitoid ve konukçu larvası çıkmış olan yumurtalar, değerlendirmeye alınmamıştır. Daha sonra açılmamış yumurtaların bulunduğu yaprak, meyve ve dal kabuğu parçaları, küçük parçalar halinde kesilmiş ve parazitli yumurtalar ayrı, normal olanlar da ayrı cam tüplere (1.5 x 16 cm ve 1.8 x 18 cm) yerleştirilmiştir. Her tüpte, genellikle 10-15 (1-20) adet yumurta kültüre alınmıştır. Meyve parçaları üzerinde bulunan

yumurtalar bozulma ve çürümeleri önlemek için ya yaprak parçaları ile birlikte kültüre alınmış; ya da meyve parçaları, her tüpe genellikle 5 adet olacak şekilde, beyaz kurutma kağıdı şeritleri arasına yerleştirilmiştir.

Örnekler yerleştirildikten sonra, tüplerin ağzı pamuk tıpa ile kapatılmış ve üzerine konukçu bitki, örnek alınan yer, örnekleme ve kültüre alma tarihleri ile tüpün içine yerleştirilen yumurta sayısının kaydedildiği kağıt banttan etiketler yapıştırılmıştır. Sonra bu tüpler, ortalama  $25 \pm 2^\circ\text{C}$  sıcaklık ve % 60-70 oranlı neme ayarlanmış olan klima odasına alınmış ve dip kısımları ışığa gelecek şekilde masaların üzerine yerleştirilmiştir (Şekil 1).



**ŞEKİL 1.** Üzerinde bulunduğu meyve, yaprak ve dal kabuğu parçaları ile birlikte tüpler içinde kültüre alınan Elma içkurdu (*Cydia pomonella* L.) yumurtaları.

Ayrıca doğal koşullarda, bir Elma içkurdu yumurtasının içinde gelişen parazitoid sayısını belirlemek için, 100'den fazla parazitli yumurta, herbiri ayrı bir cam tüpe (1x10 cm) konmak suretiyle kültüre alınmıştır.

### 3 - Sayım ve değerlendirme

Kültüre alınan yumurtalar, günde 1-2 kez kontrol edilerek parazitoid çıkıp çıkmadığı gözlenmiş, çıkan erginlerin sayısı ve çıkış tarihleri kaydedilmiştir. Parazitoidlerin bir kısmı, Ungüvesi (*Ephesia kuehniella* Zell.) yumurtalarında kültüre alınarak üretimleri yapılmıştır.

Parazitoid veya konukçu larva çıkışı sona erdikten 10-15 gün sonra, tüpler açılarak yumurtalar, parazitli-normal ve açılmış-açılmamış olarak tekrar sayılmıştır. Bu sayım sırasında yaprak, meyve ve dal kabuğu parçaları iyice kontrol edilmiş ve bunlar, yumuşak bir kıl fırça ile fırçalanarak, üzerlerinde ergin parazitoid kalmamasına özen gösterilmiştir.

Yumurtalar kültüre alınmadan önce yapılan sayımda, o andaki siyahlaşma durumu esas alınmış ve parazitli olduğu halde, henüz kararmamış olanlar da, bu ön sayımda normal yumurta olarak kabul edilmiştir. Bu sayımdan elde edilen değerler, örnekleme tarihindeki doğal parazitlenme oranının hesaplanmasında kullanılmıştır.

Kültüre almadan önce ve kültürden sonra yapılan sayımlardan (ön sayım, son sayım) yararlanarak, Elma içkurdu yumurtalarında saptanan *T.embryophagum* ve *T.kilincer*'nin bulunduğu yerler, doğal etkinlikleri, parazitli yumurtaların açılma oranı (parazit çıkanların oranı), bir yumurta içinde gelişen parazitoid sayısı ve bunların yüzdeleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Yine bu iki sayımdan alınan sonuçlar, birbiri ile karıştırılarak, örnekleme tarihi itibarıyla veya bahçede doğrudan yapılacak bir değerlendirmenin, doğru olup olmayacağı ve bu durumda yanılma payının ne olacağı saptanmaya çalışılmıştır.

Öte yandan 1981 yılında Bağlum, Akyurt ve Kızık Köyü (Çubuk), Yenikent ve İlyakut Köyü (Sincan)'ndeki bahçelerden, mümkün olduğu kadar periyodik olarak örnekler alınarak, Elma içkurdu yumurtalarındaki parazitlenmenin mevsim içindeki seyri incelenmeye çalışılmıştır.

Doğal parazitlenme oranının hesaplanmasında, sadece açılmamış olan yumurtalar (parazitli + normal) dikkate alınmıştır. Gerek parazitoid ve gerekse konukçu larvası çıkmış olan yumurtalar hesaba katılmamıştır. Ayrıca bu oranın hesaplanmasında, parazitoidler veya Elma içkurdu larvaları çıktıktan sonra yapılan sayım sonuçları esas alınmıştır.

Bundan başka, parazitli Elma içkurdu yumurtalarındaki ergin *Trichogramma* çıkış delikleri de sayılmış ve ergin çıkış deliği ile, konukçu yumurtası içinde gelişen birey sayısı arasında, bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır.

## S O N U Ç L A R

### 1. Elde edilen *Trichogramma* türleri hakkında kısa bilgiler

Ankara İli'ndeki meyve bahçelerinden toplanan elma içkurdu yumurtalarından, *T.embryophagum* ve *T.kilincer* adlı iki tür elde edilmiştir. Öte yandan Yeşil tomurcuk tırtılı (*Hedya nubiferana* Haw.), Kırmızı tomurcuk tırtılı (*Spilonota ocellana* F.) ve bazı noctuid yumurtalarından da *T.embryophagum* elde edilmiştir (Bulut ve Kılınçer 1986 a, 1989).

*T.embryophagum*, Ungüvesi yumurtalarında kültüre alınarak sürekli olarak üretilmiş; yeni bir tür olan *T.kilincer*'yi üretmek mümkün olmamıştır. Klima odası koşullarında ( $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , % 60-70 nem), Ungüvesi yumurtalarında yetiştirilen kültürlerde; *T.embryophagum* dişileri sarı renkli olup, abdo-

mende koyu renkli bir halka bulunmaktadır. Abdomenin ucunda da koyu renkli alanlar mevcuttur. Erkekler, dişilere göre, daha koyu renklidir (Şekil 2). Doğadan toplanan yumurtalardan elde edilen, 162 adet erginde yapılan incelemelere göre erkek: dişi oranı 0.36:1 olarak bulunmuştur. Ancak kültür koşullarında daha çok "Thelytokie" şeklinde çoğalmakta, bazen tek tük erkeklerle rastlanmaktadır (Spanandrie).



ŞEKİL 2. *Trichogramma embryophagum* (Hartig) ergini (♀) (100 X).

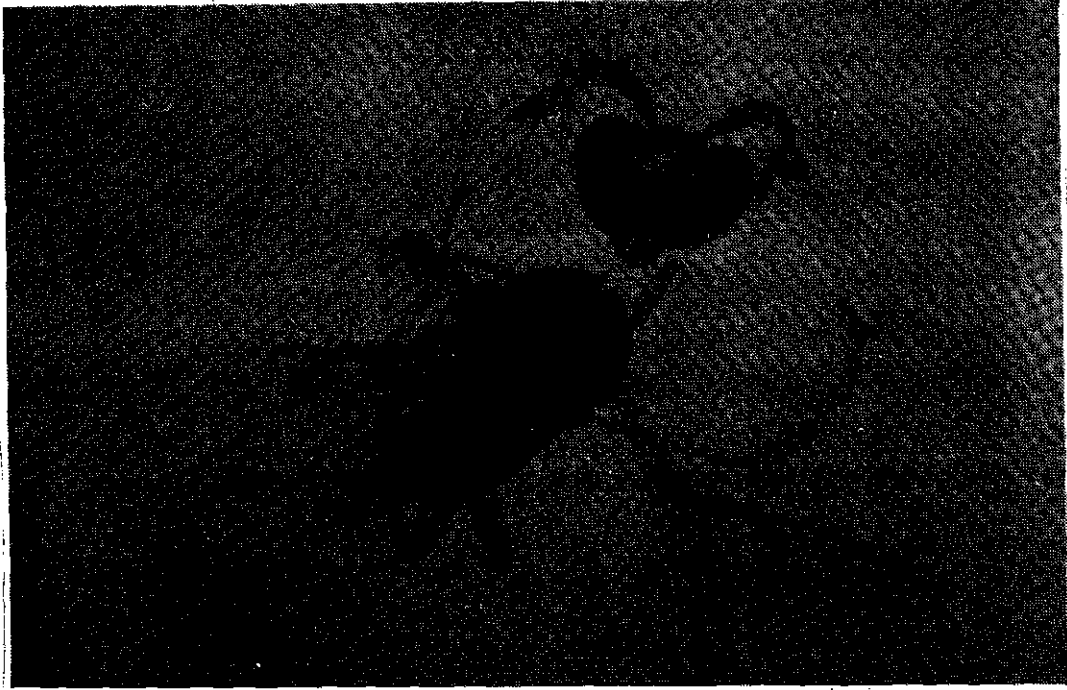
*T.embryophagum*'un Avrupa, Asya'nın batısı ve Afrika'nın kuzeyinde yaygın olduğu, pek çok konukçusu ve sinonimi bulunduğu ve erginlerin renginin yetiştirildikleri sıcaklığa göre değiştiği bildirilmektedir (Quednau, 1960; Bulut, 1985).

Bu türün yukarıda adı geçen doğal konukçulardan başka, laboratuvarında Yaprak büken (*Archips rosanus* L.), Altın kelebek (*Euproctis chrysorrhoea* L.), Ungüvesi (*E.kuehniella*), Beyaz kavak kelebeği (*Leucoma salicis* L.), Bozkurt (*Agrotis segetum* D.-S.), Mısır kurdu (*Ostrinia nubilalis* Hüb.), Patates güvesi (*Phthorimaea operculella* Zell.) ve Petek güvesi (*Galleria mellonella* L.) yumurtalarını da parazitletiği saptanmıştır (Bulut ve Kılınçer, 1989).

*T.embryophagum*, 30 Haziran 1981 tarihinde Ungüvesi yumurtalarında üretime alınmıştır. Bu tarihten 1986 yılı sonuna kadar, 134 döl elde edilmiş ve bu süre içerisinde yaklaşık 798000 adet parazitoid üretilmiştir. Bu tür 25-26°C sıcaklık, % 60-70 orantılı nem ve 14-16 saat aydınlık (1500-2000 Lux) koşullarında, ortalama 11 günde gelişmesini tamamlamaktadır. Dişiler laboratuvarında ortalama 8 (4-13 gün) yaşamakta ve herbiri ömrü boyunca ortalama 44.5 (19-92) adet Ungüvesi yumurtası parazitlemektedir. Ungüvesi yumurtalarında genellikle 1, Elma içkurdu yumurtalarında 1-5 adet para-

zitoid gelişmektedir. Parazitli yumurtalar, laboratuvarında 3-4 gün, doğada ise 5-7 gün sonra siyahlaşmaya başlamaktadır. Bu tür, doğada ortalama 7.4 (1-12) gün yaşamakta ve gelişmesini 20-21 günde tamamlamaktadır (Bulut ve Kılınçer 1986 b, 1987).

Dünya için yeni bir tür olan *T.kilincer*'nin rengi, *T.embryophagum*'a çok benzemektedir (Şekil 3).

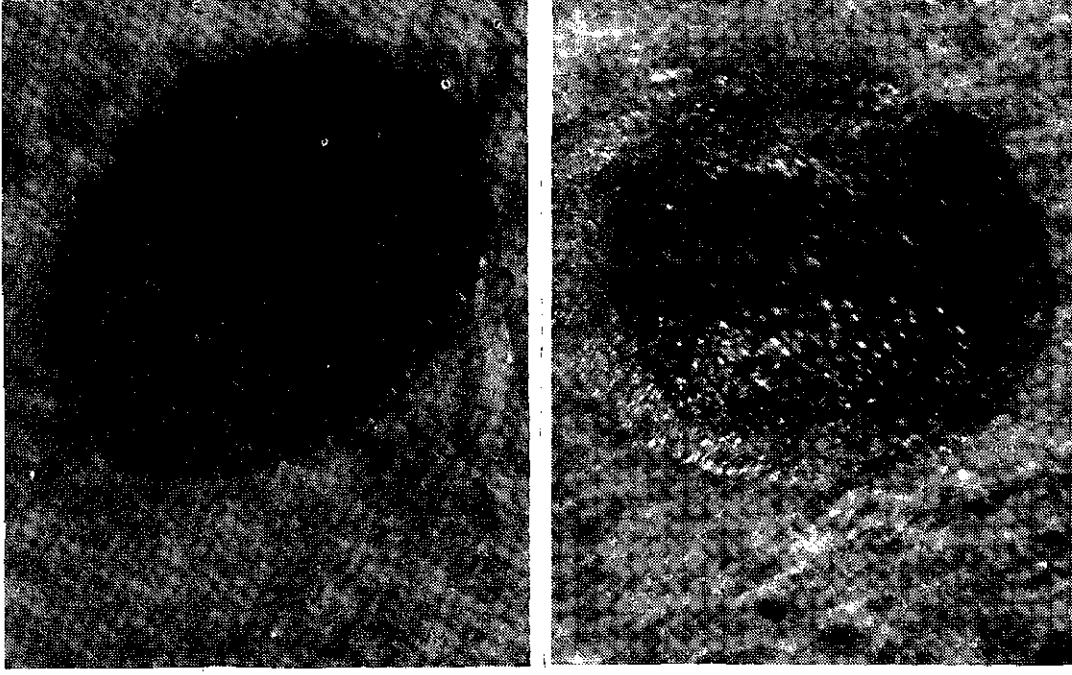


ŞEKİL 3. *Trichogramma kilincer* Kostadinov erkeği (100 X) (Bulut ve Kılınçer 1989'dan).

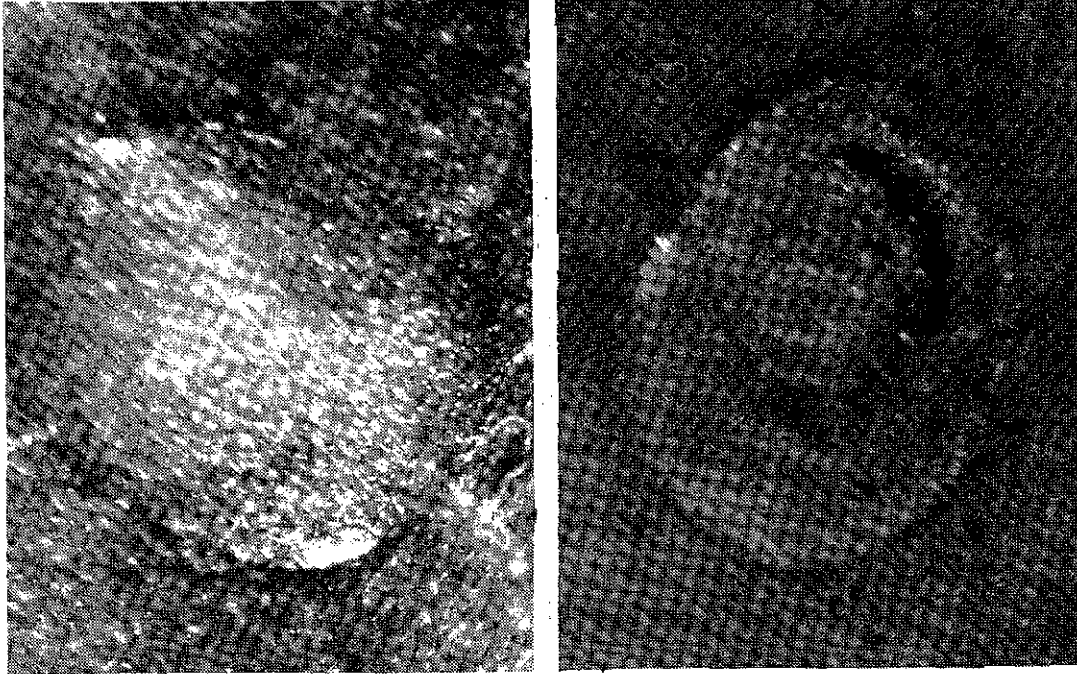
## 2 - Parazitli ve normal yumurtaların özellikleri

Parazitli Elma içkurdu yumurtalarının, parazitlendikten bir süre sonra (doğada 5-7 gün içinde); önce koyu gri, daha sonra kahverengi veya siyah bir renk aldıkları saptanmıştır. Bu renk, ergin parazitoid çıktıktan sonra da uzun süre kaybolmamaktadır (Şekil 4). Bu özelliklerinden dolayı, parazitli yumurtaları, normal olanlardan kolayca ayırmak mümkün olmaktadır. Ancak yeni parazitlenmiş olan yumurtalar, normal yumurtalar gibi açık ve renklidir ve bu dönemde, göz ile birbirinden ayırma imkanı yoktur.

Normal Elma içkurdu yumurtalarında, embriyo gelişmesi bakımından, genel olarak üç dere göze çarpmaktadır. Yumurtalar, ilk bırakıldıkları zaman beyaz veya açık krem rengindedir. Bir süre sonra, yumurtanın ortasında kırmızı renkli bir halka belirmekte; daha sonra larvanın başkapsülü ve protoraksının bulunduğu kısım siyah veya kahverengi bir nokta halinde görülmektedir (Şekil 5). Bu dönemde, larvanın mandibula'ları, gözleri ve abdomen halkalarını bariz olarak görmek mümkün olmaktadır.



ŞEKİL 4. *Trichogramma* spp. tarafından parazitlenmiş Elma içkurdu (*Cydia pomonella* L.) yumurtaları (a- parazitoid çıkmamış, b- parazitoid çıkmış) (50 X).



ŞEKİL 5. Normal (parazitsiz) Elma içkurdu (*Cydia pomonella* L.) yumurtaları (a- Yeni bırakılmış, b- Kırmızı halka dönemi) (50 X).

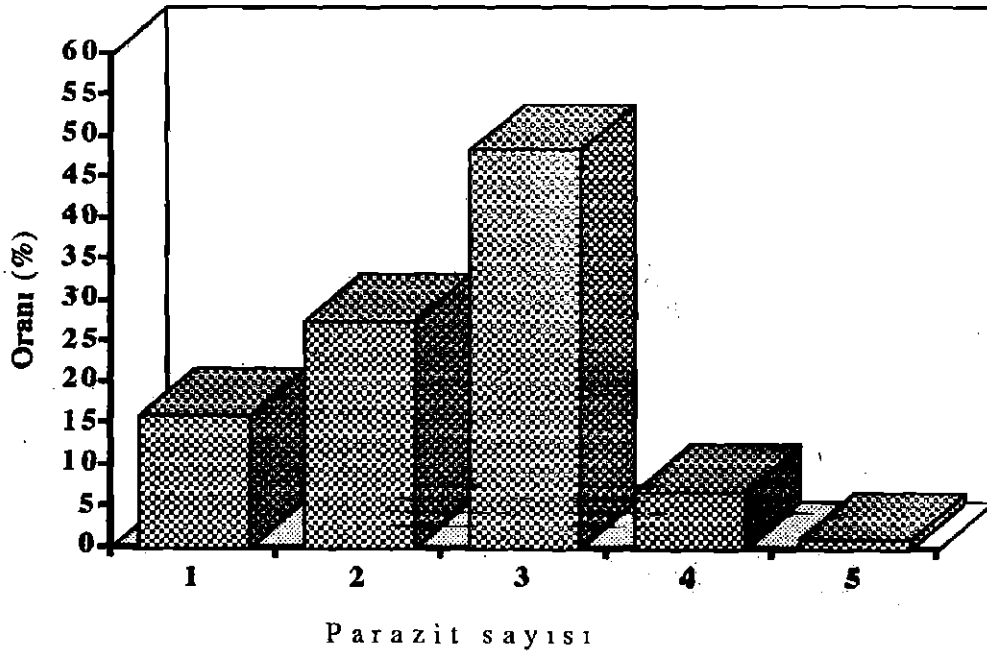


### 3 - Bir yumurta içinde gelişen parazitoid sayısı

Meyve bahçelerinden toplanan her Elma içkurdu yumurtasında, 1-5 adet parazitoid geliştiği saptanmıştır. Bunların yüzde oranları Şekil 6'da verilmiştir. Şekil'de görüldüğü gibi; parazitli yumurtaların % 16.09'undan 1, % 27.59'undan 2, % 48.28'inden 3, % 6.90'ından 4 ve % 1.15'inden 5 adet ergin parazitoid çıkmıştır.

Parazitli Elma içkurdu yumurtalarının içinde kaç birey geliştiğini, özellikle siyahlaşmadan hemen önceki devrede, dıştan görmek ve saymak mümkün olmaktadır. Çünkü parazitoid larvalarından her biri, konukçu yumurtasının belli bir bölümünde gelişmekte ve larvaların buldukları yerler kabarık, ara kısımlar ise çökük hatlar halinde görülmektedir. Bu durum bazı parazitli yumurtalarda, siyahlaştıktan sonra da görülebilmektedir. Böyle yumurtalarda, parazitlerin prepupa veya pupalarının bulunduğu kısımların parlak siyah renkli ve kabarık, ara kısımların ise basık ve açık renkli çizgiler halinde olduğu tespit edilmiştir.

Konukçu yumurtasının içinde gelişmesini tamamlayan ergin parazitoidler, ağız parçaları ile yumurtanın kabuğunu kemirerek yuvarlak bir delik açmakta ve buradan, yumurtayı terketmektedir (Şekil 4-b). Dışarı çıkan erginlerin, kanatlarını kurutmak için, bir süre yumurtanın üzerinde durdukları; sonra yavaş yavaş yürüyerek yumurtadan uzaklaştıkları ve bu sırada koyu sarı renkli pisliklerini, yumurtanın üzerine bıraktıkları tespit edilmiştir.

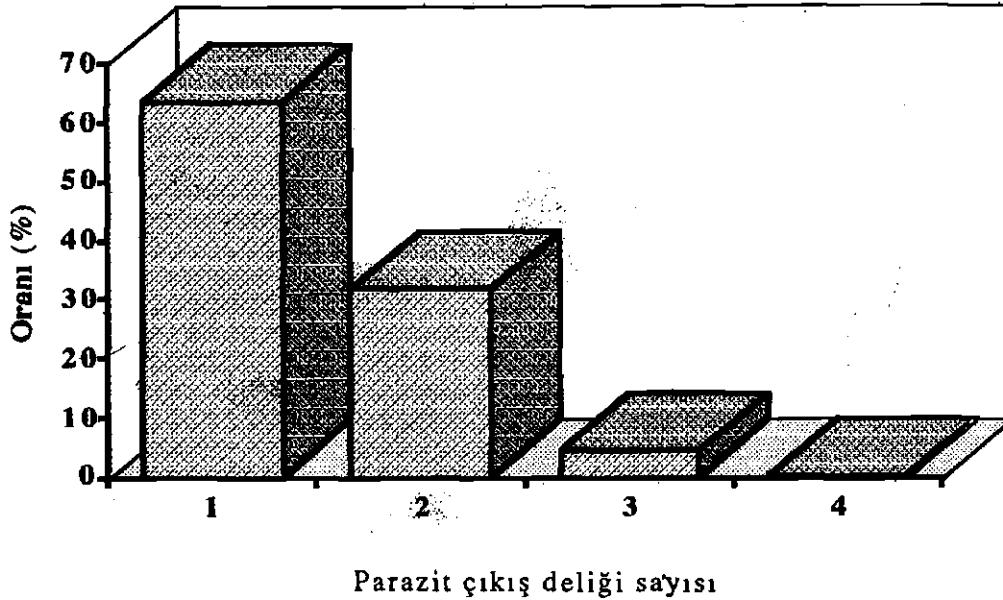


ŞEKİL 6. Doğadan toplanan parazitli Elma içkurdu (*Cydia pomonella* L.) yumurtalarında, bir yumurtadan çıkan ergin *Trichogramma* sayısı ve bunların yüzde oranları.

#### 4 - Yumurta içinde gelişen parazitoid sayısı ile ergin çıkış deliği arasındaki ilişki

Her *Trichogramma* ergini, ayrı bir çıkış deliği açarak yumurtayı terkettiği gibi; çoğunlukla bir erginin açtığı çıkış deliğinden, birden fazla parazitoid çıkmaktadır. Nitekim 5 erginin, aynı çıkış deliğini kullandığı saptanmıştır. Bazen erginler, çıkış deliklerini birbirine çok yakın olarak açmakta ve bunlar birleşerek daha büyük bir delik olarak görülmektedir.

1981 ve 1982 yıllarında, değişik meyve bahçelerinden toplanan, 2055 adet açılmış (parazit çıkmış) Elma içkurdu yumurtasında yapılan sayımlara göre; her yumurta 1-4 adet parazitoid çıkış deliği bulunduğu saptanmıştır. Bunların sayısı ve yüzde oranları Şekil 7'de verilmiştir. Şekil'de görüldüğü gibi, parazitli yumurtaların % 63.45'inde 1, % 31.82'sinde 2, % 4.48'inde 3 ve % 0.24'ünde 4 adet ergin çıkış deliği bulunduğu saptanmıştır.



ŞEKİL 7. Parazitli Elma içkurdu (*Cydia pomonella* L.) yumurtalarından *Trichogramma* çıkış deliği sayısı ve oranları

#### 5 - Parazitoid saptanan yerler ve doğal etkinlikleri

##### a) 1981 yılında yapılan çalışmalar :

1981 yılında, *Trichogramma* saptanan yerler ve Elma içkurdu yumurtalarındaki doğal parazitlenme oranları, Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge'de görüldüğü gibi, söz konusu yılda Hasköy (Altındağ), Aşağı Çavındır Köyü, Kışlacık Köyü (Çubuk) ve Hasanoğlan (Elmadağ) dışında; yumurta toplanan diğer yerlerin hepsinde *T.embryophagum* ve *T.kilinceri* tespit edilmiştir.

Ayrıca Bolu'nun Seben İlçesi'ndeki meyve bahçelerinden 10 Haziran, 11 ve 26 Ağustos tarihlerinde 3 örnekleme yapılmış; fakat parazitli yumurtaya rastlanmamıştır.

1981 yılında doğal parazitlenme oranı, genellikle yüksek çıkmıştır. Çeşitli tarihlerde alınan örnekler göre: Bağlum'da ortalama % 69.67 (% 11.11 - 96.43), Orhaniye Köyü'nde % 94.98 (% 86.21 - 100) ve Ayaş-Merkezde % 65.71 (% 40.00 - 100) oranında bir doğal parazitlenme saptanmıştır. Söz konusu oran, Akyurt'ta ortalama % 70.58 (% 0-100), Kızık Köyü'nde % 73.39 (% 0-100), Gökçedere Köyü'nde % 94.98 (% 99.22 - 100), Yenikent-Zir Vadisi'nde % 78.64 (%71.11 - 96.67) ve İlyakut Köyü'nde % 68.28 (%27.27 - 96.55) olarak bulunmuştur.

Çubuk Barajı I (%100), Balâ-Çavuşlu Köyü (%92.75 - 96.23), Beynam Yayla (%94.68 - 100), Haymana-Dikilitaş Köyü (%100), Nallıhan-Bozyaka (%91.14 - 97.09) ve Yukarı Bağlıca (% 57.14) köyleri de doğal parazitlenmenin yüksek olduğu yerler arasındadır. Enstitü Bahçesi (%0-41.67), Kayaş (%0-61.90), Mamak-Gökçeyurt Köyü (%0-27.87), Beypazarı-İnözü Vadisi (%21.43 - 40.00) ve Nallıhan-Merkez (%16.67)'deki doğal parazitlenme oranı, diğer yerlere göre daha düşük çıkmıştır.

Genel olarak doğal parazitlenme oranının, Elma içkurdu kelebek uçuş periyodunun başlangıcında sıfır veya düşük olduğu, bundan sonra giderek yükseldiği ve Ağustos'ta en yükseğe ulaştığı saptanmıştır. Söz konusu oran, bazı yerlerde mevsim sonunda bir miktar azalmıştır. Örneğin Bağlum'da, 19 Haziran'da toplanan yumurtalardaki doğal parazitlenme oranı, % 11.11 olarak bulunmuştur. Bu oran, 20 Ağustos'ta % 96.43 ile en yükseğe ulaşmış ve 15 Eylül'de ise % 83.33'e düşmüştür. Enstitüsü bahçesinde, 12 Ağustos'a kadar alınan örneklerde hiç parazitli yumurtaya rastlanmamış; bu tarihte % 4.60 gibi düşük olan doğal parazitlenme oranı, 19 Ağustos'ta % 41.67'ye yükselmiştir. 21 Eylül'de yapılan örnekleme ise bu oran, sıfır olarak bulunmuştur. İlyakut (Sincan)'taki bahçelerde 6 Temmuz'da % 27.27 olan parazitlenme, 17 Ağustos'ta % 96.55 ile en yükseğe ulaşmış; 31 Ağustos'ta ise % 95.12 olarak bulunmuştur.

Diğer taraftan, örnekler kültüre alınmadan önce yapılan sayımlar (ön sayım) ile, kültür sonrası yapılan sayımlardan elde edilen değerlere göre hesaplanan doğal parazitlenme oranları, birbirinden farklı çıkmıştır. Bununla ilgili olarak yapılan değerlendirmelerden bazıları Şekil 8'de verilmiştir. Şekil'de görüldüğü gibi 1981 yılında, Bağlum'dan toplanan yumurtalardaki doğal parazitlenme oranı, ön sayımlara göre ortalama % 64.66, kültür sonunda yapılan sayımlara göre ise % 69.67 olarak bulunmuştur. Söz konusu oranlar, Balâ'da sırası ile % 91.34 ve % 95.92; Akyurt'ta % 61.71 ve % 70.58; Yenikent'te % 67.62 ve % 78.64; İlyakut'ta % 54.89 ve % 68.28; Bozkaya'da % 77.34 ve % 94.12 olarak bulunmuştur.

ÇİZELGE 1. Ankara İli'nde 1981 yılında, Elme içkurdu (*Cydia pomonella* L.) yumurtalarının *Trichogramma embryophagum* (Hartig) ve *T.kilinceri* Kostadinov tarafından parazitlenme durumu

| Örnek Alınan yerler | Konukçu Bitki | Örnek-leme Tarihi | Yumurta Sayısı |        |              | Parazitlenme Oranı (%) | Par. Yum. açılma Oranı (%) | Çıkan Parazitoid Sayısı | Parazitoid Çıkış Tarihleri | 1 Yumurtadan Çıkan Parazitoid Sayısı (Ort.) |
|---------------------|---------------|-------------------|----------------|--------|--------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|---|
|                     |               |                   | Parazitli      | Normal | Toplam       |                        |                            |                         |                            |   |
| ALTINDAĞ            |               |                   |                |        |              |                        |                            |                         |                            |   |
| Çubuk Barajı I      | Elma-Armut    | 6/9               | 7              | 0      | 7            | 100.00                 | 100.00                     | 16                      | 16-21/9                    | 2.29  |
| Hasköy              | Armut         | 14/6              | 0              | 4      | 4            | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| KEÇİÖREN            | Elma          | 19/6              | 3              | 24     | 27           | 11.11                  | 66.67                      | 3                       | 25/6                       | 1.50  |
| Bağlum Bucağı       | Armut         | 9/7               | 68             | 37     | 105          | 64.76                  | 86.76                      | 131                     | 15-24/7                    | 2.22  |
|                     |               | 20/7              | 89             | 7      | 96           | 92.71                  | 89.89                      | 159                     | 27/7-10/8                  | 1.99  |
|                     |               | 20/8              | 54             | 2      | 56           | 96.43                  | 81.48                      | 116                     | 25/8-1/9                   | 2.64  |
|                     |               | 15/9              | 5              | 1      | 6            | 93.38                  | 60.00                      | 5                       | 21-23/9                    | 1.67  |
| <b>Ortalama</b>     |               |                   |                |        | <b>69.67</b> | <b>76.96</b>           |                            |                         | <b>2.00</b>                |   |
| Enstitü bahçesi     | Elma          | 15/6              | 0              | 36     | 36           | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
|                     |               | 16/6              | 0              | 23     | 23           | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
|                     |               | 25/6              | 0              | 13     | 13           | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
|                     |               | 12/8              | 4              | 83     | 87           | 4.60                   | 0.0                        | 0                       | -                          | 0.0   |
|                     |               | 19/8              | 15             | 21     | 36           | 41.67                  | 53.33                      | 9                       | 27-31/8                    | 1.13  |
| <b>Ortalama</b>     |               |                   |                |        | <b>9.25</b>  | <b>26.67</b>           |                            |                         | <b>1.13</b>                |   |
| MAMAK               | Elma          | 22/6              | 0              | 41     | 41           | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| Kayaş               |               | 16/7              | 13             | 8      | 21           | 61.90                  | 92.31                      | 23                      | 16-25/8                    | 1.92  |
|                     |               | 20/8              | 1              | 1      | 2            | 50.00                  | 100.00                     | 2                       | 27/8                       | 2.00  |
| <b>Ortalama</b>     |               |                   |                |        | <b>37.30</b> | <b>96.16</b>           |                            |                         | <b>1.96</b>                |   |
| Gökçeyurt Köyü      | Elma          | 22/6              | 0              | 36     | 36           | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
|                     |               | 16/7              | 17             | 44     | 61           | 27.87                  | 70.59                      | 20                      | 10-16/8                    | 1.67  |
| <b>Ortalama</b>     |               |                   |                |        | <b>13.94</b> | <b>70.50</b>           |                            |                         | <b>1.67</b>                |   |

ÇİZELGE 1'in devamı

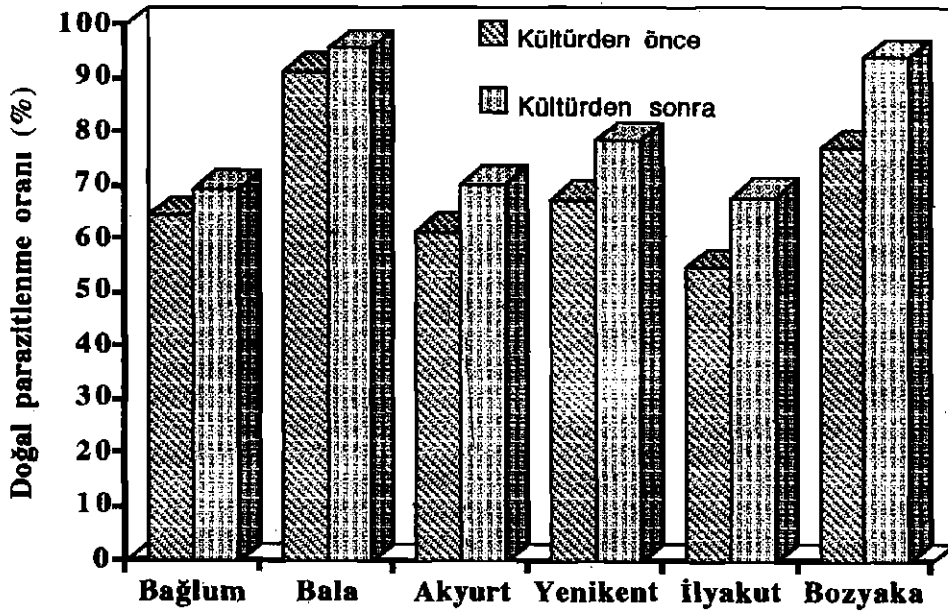
| Örnek Alınan yerler          | Konukçu Bitki | Örnek-leme Tarihi | Yumurta Sayısı |        |              | Parazitlenme Oranı (%) | Par. Yum. açılma Oranı (%) | Çıkan Parazitoid Sayısı | Parazitoid Çıkış Tarihleri | 1 Yumurtadan Çıkan Parazitoid Sayısı (Ort.) |
|------------------------------|---------------|-------------------|----------------|--------|--------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|---|
|                              |               |                   | Parazitli      | Normal | Toplam       |                        |                            |                         |                            |   |
| YENİMAHALLE<br>Orhaniye Köyü | Elma          | 23/7              | 25             | 4      | 29           | 86.21                  | 48.00                      | 21                      | 31/7-16/8                  | 1.75  |
|                              |               | 31/8              | 78             | 1      | 79           | 98.73                  | 66.67                      | 115                     | 2-10/9                     | 2.30  |
|                              |               | 15/9              | 3              | 0      | 3            | 100.00                 | 33.33                      | 4                       | 18/9                       | 4.00  |
|                              |               | <b>Ortalama</b>   |                |        |              | <b>94.98</b>           | <b>49.33</b>               |                         |                            | <b>2.68</b>                                 |
| AYAŞ-Merkez                  | Elma          | 29/6              | 8              | 6      | 14           | 57.14                  | 50.00                      | 4                       | 12-13/7                    | 1.00  |
|                              |               | 23/7              | 7              | 0      | 7            | 100.00                 | 28.57                      | 2                       | 28-30/7                    | 1.00  |
|                              |               | 17/8              | 4              | 6      | 10           | 40.00                  | 75.00                      | 5                       | 21-22/8                    | 1.67  |
|                              |               | <b>Ortalama</b>   |                |        |              | <b>65.71</b>           | <b>51.19</b>               |                         |                            | <b>1.27</b>                                 |
| BÂLÂ<br>Çavuşlu Köyü         | Elma          | 5/8               | 64             | 5      | 69           | 92.75                  | 79.68                      | 99                      | 14-27/8                    | 1.94  |
|                              |               | 3/9               | 51             | 2      | 53           | 96.23                  | 86.27                      | 109                     | 12-23/9                    | 2.48  |
|                              |               | <b>Ortalama</b>   |                |        |              | <b>94.49</b>           | <b>82.98</b>               |                         |                            | <b>2.21</b>                                 |
|                              |               | Beynam-Yayla      | 5/8            | 2      | 0            | 2                      | 100.00                     | 100.00                  | 5                          | 16-18/8                                     |
| <b>Ortalama</b>              |               | 3/9               | 89             | 5      | 94           | 94.68                  | 84.27                      | 182                     | 10-21/9                    | 2.43  |
|                              |               |                   |                |        | <b>97.34</b> | <b>92.14</b>           |                            |                         | <b>2.47</b>                |   |
| BEYPAZARI<br>İnözü Vadisi    | Elma          | 24/6              | 3              | 11     | 14           | 21.43                  | 66.67                      | 3                       | 3/7                        | 1.50  |
|                              |               | 24/8              | 2              | 3      | 5            | 40.00                  | 0.0                        | 0                       | -                          | 0.0   |
|                              |               | <b>Ortalama</b>   |                |        |              | <b>30.72</b>           | <b>33.34</b>               |                         |                            | <b>1.50</b>                                 |
| ÇUBUK<br>Akyurt Bucağı       | Elma          | 19/6              | 0              | 4      | 4            | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
|                              |               | 9/7               | 30             | 11     | 41           | 73.17                  | 96.67                      | 43                      | 16-25/7                    | 1.48  |
|                              |               | 30/7              | 59             | 15     | 74           | 79.73                  | 77.97                      | 80                      | 12-21/8                    | 1.74  |
|                              |               | 28/8              | 1              | 0      | 1            | 100.00                 | 100.00                     | 1                       | 12/9                       | 1.00  |
|                              |               | 10/9              | 1              | 0      | 1            | 100.00                 | 100.00                     | 3                       | 16-17/9                    | 3.00  |
|                              |               | <b>Ortalama</b>   |                |        |              | <b>70.58</b>           | <b>93.66</b>               |                         |                            | <b>1.81</b>                                 |
| Kızık Köyü                   | Elma          | 9/7               | 0              | 4      | 4            | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
|                              |               | 30/7              | 4              | 0      | 4            | 100.00                 | 100.00                     | 10                      | 29/8-12/9                  | 2.50  |
|                              |               | 28/8              | 58             | 4      | 62           | 93.55                  | 94.83                      | 140                     | 1-11/9                     | 2.55  |
|                              |               | 10/9              | 37             | 0      | 37           | 100.00                 | 86.49                      | 84                      | 14-21/9                    | 2.63  |
|                              |               | <b>Ortalama</b>   |                |        |              | <b>73.39</b>           | <b>93.77</b>               |                         |                            | <b>2.56</b>                                 |

Eylül - Aralık 1989

ÇİZELGE 1'in devamı

178

| Örnek Alınan yerler             | Konukçu Bitki | Örnek-leme Tarihi | Yumurta Sayısı |            |             | Parazitlenme Oranı (%) | Par. Yum. açılma Oranı (%) | Çıkan Parazitoid Sayısı | Parazitoid Çıkış Tarihleri | 1 Yumurtadan Çıkan Parazitoid Sayısı (Ort.) |
|---------------------------------|---------------|-------------------|----------------|------------|-------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|---|
|                                 |               |                   | Parazitli      | Normal     | Toplam      |                        |                            |                         |                            |   |
| ÇUBUK<br>Gökçedere K.           | Elma          | 30/7              | 89             | 7          | 96          | 92.71                  | 71.91                      | 147                     | 14-23/8                    | 2.30  |
|                                 | Armut         | 28/8              | 83             | 7          | 90          | 92.22                  | 80.72                      | 171                     | 1-11/9                     | 2.55  |
|                                 |               | 10/9              | 50             | 0          | 50          | 100.00                 | 88.00                      | 103                     | 14-23/9                    | 2.30  |
| <b>Ortalama</b>                 |               |                   |                |            |             | <b>94.98</b>           | <b>80.21</b>               |                         |                            | <b>2.40</b>                                 |
| Kışlacık Köyü                   | Elma          | 2/8               | 0              | 1          | 1           | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
|                                 |               | 24/9              | 0              | 0          | 0           | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| Aşağı Çavındır K.               | Elma          | 28/8              | 0              | 1          | 1           | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| ELMADAĞ                         | Elma          | 22/6              | 0              | 13         | 13          | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| Hasanoğlan B.                   |               |                   |                |            |             |                        |                            |                         |                            |   |
| HAYMANA                         | Elma          | 3/9               | 13             | 0          | 13          | 100.00                 | 100.00                     | 32                      | 14-20/9                    | 2.46  |
| Dikilitaş Köyü                  |               |                   |                |            |             |                        |                            |                         |                            |   |
| NALLIHAN-Merkez                 | Elma          | 11/8              | 1              | 5          | 6           | 16.67                  | 100.00                     | 3                       | 23/8                       | 3.00  |
| Bozyaka Köyü                    | Armut         | 11/8              | 72             | 7          | 79          | 91.14                  | 73.61                      | 123                     | 16-27/8                    | 2.32  |
|                                 |               | 26/8              | 100            | 3          | 103         | 97.09                  | 88.00                      | 241                     | 29/8-12/9                  | 2.74  |
| <b>Ortalama</b>                 |               |                   |                |            |             | <b>94.12</b>           | <b>80.81</b>               |                         |                            | <b>2.53</b>                                 |
| Y.Bağlıca K.                    | Elma          | 11/8              | 4              | 3          | 7           | 57.14                  | 100.00                     | 11                      | 19-22/8                    | 2.75  |
| SINCAN                          | Elma          | 29/6              | 314            | 84         | 398         | 78.89                  | 70.70                      | 416                     | 3-20/7                     | 1.87  |
| Yenikent Bucağı<br>(Zir Vadisi) | Armut         | 14/7              | 261            | 9          | 270         | 96.67                  | 75.86                      | 356                     | 18-29/7                    | 1.80  |
|                                 |               | 13/8              | 17             | 4          | 21          | 80.95                  | 73.33                      | 15                      | 19-27/8                    | 1.36  |
|                                 |               | 31/8              | 32             | 13         | 45          | 71.11                  | 90.63                      | 68                      | 3-12/9                     | 2.34  |
| <b>Ortalama</b>                 |               |                   |                |            |             | <b>78.64</b>           | <b>77.63</b>               |                         |                            | <b>1.84</b>                                 |
| İlyakut Köyü                    | Elma          | 6/7               | 3              | 8          | 11          | 27.27                  | 100.00                     | 9                       | 7-16/7                     | 3.00  |
|                                 |               | 27/7              | 47             | 10         | 57          | 82.46                  | 74.47                      | 50                      | 29/7-14/8                  | 1.43  |
|                                 |               | 13/7              | 2              | 3          | 5           | 40.00                  | 50.00                      | 4                       | 27/8                       | 4.00  |
|                                 |               | 17/8              | 140            | 5          | 145         | 96.55                  | 80.71                      | 285                     | 18/8-1/9                   | 2.52  |
|                                 |               | 31/8              | 39             | 2          | 41          | 95.12                  | 94.87                      | 78                      | 3-9/9                      | 2.11  |
| <b>Ortalama</b>                 |               |                   |                |            |             | <b>68.28</b>           | <b>80.01</b>               |                         |                            | <b>2.61</b>                                 |
| <b>GENEL TOPLAM</b>             |               |                   | <b>2069</b>    | <b>647</b> | <b>2716</b> |                        |                            | <b>3506</b>             |                            |   |
| <b>GENEL ORTALAMA</b>           |               |                   |                |            |             | <b>76.18</b>           | <b>78.73</b>               |                         |                            | <b>2.15</b>                                 |



ŞEKİL 8. Örnekler kültüre alınmadan önce ve kültüre alındıktan sonra yapılan sayımlara göre; Elma içkurdu (*Cydia pomonella* L.) yumurtalarındaki doğal parazitlenme oranları.

1981 yılında, Ankara İli'ne bağlı ilçe ve köylerdeki meyve bahçelerinden, toplam 2716 adet Elma içkurdu yumurtası toplanmıştır. Kültüre alırken yapılan sayımlara göre, bunların 1795'i parazitli, 921'i de normal çıkmış ve buradan Ankara genelindeki doğal parazitlenme % 66.09 olarak bulunmuştur. Yumurtalar kültüre alındıktan sonra yapılan sayımlara göre ise; bunların 2069'unun parazitli, 647'sinin ise normal olduğu tespit edilmiş ve bu verilerden, Ankara İli için genel parazitlenme oranı % 76.18 olarak bulunmuştur.

Kültüre alınan parazitli Elma içkurdu yumurtalarındaki açılma oranı (Parazit çıkanların oranı), genellikle yüksek olmuştur. Çizelge 1'de görüldüğü gibi; Bağlum'daki bahçelerden toplanan parazitli yumurtaların, ortalama % 76.96'sı (% 60.00 - 89.89), Ayaş-Merkez'den toplananların % 51.19'u (% 28.57 - 75.00), Çavuşlu Köyü'nden toplananların % 82.98'i (% 79.68 - 86.27) ve Beynam Yayla'dan toplananların % 92.14 (% 84.27 - 100)'ünden parazitoid ergini çıkmıştır. Söz konusu oran, Akyurt'ta ortalama % 93.66 (% 77.97 - 100), Dikilitaş Köyü'nde % 100, Yenikent'te % 77.63 (% 70.70 - 90.63) ve İlyakut Köyü'nde % 80.01 (% 50.00 - 100) olarak bulunmuştur.

1981 yılında meyve ve bahçelerinden örneklenerek kültüre alınan, toplam 2069 adet parazitli yumurtanın 1629'u açılmış, yani ergin *Trichogramma* çıkmış, 440'ı ise çeşitli nedenlerden dolayı açılmamıştır. Buna göre, Ankara genelinde, parazitli yumurtaların açılma oranı % 78.73 olarak bulunmuştur.

Açılmış olan 1629 adet parazitli yumurtadan, toplam 3506 adet *T.embryophagum* ve *T.kilinceri* ergini elde edilmiştir. Parazitoid erginleri, 25 Haziran - 23 Eylül arasında çıkmıştır.

Genellikle 10-15 adetlik gruplar halinde kültüre alınan, parazitli Elma içkurdu yumurtalarında yapılan sayımlarda; Bağlum'da bir yumurtadan ortalama 2.00, İnözü Vadisi'nde, 1.50, Kızık Köyü'nde 2.56, Yenikent'te 1.84, Orhaniye Köyü'nde 2.68 ve Gökçedere Köyü'nde 2.40 adet ergin parazitoid çıktığı tespit edilmiştir. Ankara genelinde bir konukçu yumurtasından çıkan ergin sayısı ise 2.15 adet olarak bulunmuştur (Çizelge 1).

**b) 1982 yılında yapılan çalışmalar :**

1982 yılında, *Trichogramma* saptanan yerler ve Elma içkurdu yumurtalarındaki doğal parazitlenme oranları Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge'de görüldüğü gibi: Gıcık Köyü (Altındağ), Saray Köyü, Bitki Koruma Bölümü Bahçesi, Enstitü Bahçesi (Keçiören), Kayaş, Gökçeyurt Köyü (Mamak), Aşağı Yurtçu Köyü, A.O.Ç, Ballıkuyumcu Köyü (Yenimahalle), İlhan Köyü (Ayaş), Akçakavak Köyü (Beyazır), Akyurt, Sirkeli, Kışlalı Köyü (Çubuk), Yağlıpınar Köyü (Gölbaşı), İkizce (Haymana), Balışeyh, Hacıobası Köyü (Kırıkkale) ve Akdoğan Köyü (Kızılcahamam) dışındaki yerlerde *T.embryophagum* ve *T.kilinceri* tespit edilmiştir. Parazit saptanan yerlerden Orhaniye Köyü (Yenimahalle)'nde, 20 Temmuz'da sıfır olan doğal parazitlenme oranı, 7 Eylül'de % 46.67 olarak bulunmuştur. Ayaş-Merkezde, 22 Haziran'da parazili yumurtaya rastlanmamış; 31 Ağustos'ta alınan örneklerde % 86.67 oranında doğal parazitlenme saptanmıştır. İnözü Vadisi (Beyazır)'nda, 8 Haziran'da % 6.25; 5 Ağustos'ta ise % 75.00 oranında bir doğal parazitlenme görülmüştür. Söz konusu oran, Gündül-Merkezde % 23.08, Nallıhan-Merkezde % 75.00, Şereflikoçhisar-Merkezde % 9.09 ve Hüsrev Köyü'nde % 6.67 olarak bulunmuştur.

Balâ-Çavuşlu Köyü (% 100), Nallıhan-Merkez (% 75.00), Ayaş (ortalama % 43.34), İnözü Vadisi (ortalama % 40.63), Haymana-Dikilitaş Köyü (ortalama % 36.10) ve Sulakyurt-Hamzalı Köyü (ortalama % 44.45), doğal parazitlenme oranının yüksek olduğu yerlerdir.

1982 yılında, Ankara'nın ilçe ve köylerindeki meyve bahçelerinden 140'ı parazitli, 791'i normal olmak üzere toplam 931 adet Elma içkurdu yumurtası örneklenmiştir. Buna göre Ankara genelinde, yumurtalardaki doğal parazitlenme oranı % 15.04 olarak hesaplanmıştır.



ÇİZELGE 2. Ankara İli'nde 1982 yılında, Elme içkurdu (*Cydia pomonella* L.) yumurtalarının *Trichogramma embryophagum* (Hartig) ve *T.kilinceri* Kostadinov tarafından parazitlenme durumu

Eylül - Aralık 1989

| Örnek Alınan yerler | Konukçu Bitki | Örnek-leme Tarihi | Yumurta Sayısı |        |        | Parazitlenme Oranı (%) | Par. Yum. açılma Oranı (%) | Çıkan Parazitoid Sayısı | Parazitoid Çıkış Tarihleri | 1 Yumurtadan Çıkan Parazitoid Sayısı (Ort.) |
|---------------------|---------------|-------------------|----------------|--------|--------|------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|---|
|                     |               |                   | Parazitli      | Normal | Toplam |                        |                            |                         |                            |   |
| ALTINDAĞ-Gıcık K.   | Elma          | 25/8              | 0              | 22     | 22     | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| KEÇİÖREN            | Elma          | 29/6              | 0              | 16     | 16     | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| Bağlum Bucağı       | Armut         | 15/7              | 0              | 6      | 6      | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
|                     |               | 19/8              | 2              | 1      | 3      | 66.67                  | 100.0                      | 4                       | 20-23/8                    | 2.00  |
| Saray Köyü          | Elma          | 29/7              | 0              | 14     | 14     | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| Enstitü Bah.        | Elma          | 27/5              | 0              | 7      | 7      | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
|                     |               | 7/6               | 0              | 6      | 6      | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
|                     |               | 18/8              | 0              | 37     | 37     | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| Bitki Kor. Bah.     | Elma          | 20/8              | 0              | 30     | 30     | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| MAMAK-Kayaş         | Elma          | 14/9              | 0              | 22     | 22     | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| Gökçeyurt K.        | Elma          | 14/9              | 0              | 3      | 3      | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| YENİMAHALLE         | Elma          | 20/7              | 0              | 7      | 7      | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| Orhaniye Köyü       |               | 7/9               | 7              | 8      | 15     | 46.67                  | 0.0                        | 0                       | -                          | 0.0   |
| Yakacık Köyü        | Elma          | 19/8              | 1              | 12     | 13     | 7.69                   | 100.0                      | -                       | -                          | -   |
| Ballıkuyumcu K.     | Elma          | 14/9              | 0              | 3      | 3      | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| A.Yurtçu Köyü       | Elma          | 14/9              | 0              | 7      | 7      | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| A.O.Ç.              | Elma-Armut    | 19/8              | 0              | 6      | 6      | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| AYAŞ-Merkez         | Elma          | 22/6              | 0              | 22     | 22     | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
|                     |               | 31/8              | 13             | 2      | 15     | 86.67                  | 53.85                      | 18                      | 3-7/9                      | 2.6   |
| İlhan Köyü          | Elma          | 5/8               | 0              | 52     | 52     | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| BÂLÂ-Çavuşlu K.     | Elma          | 9/9               | 4              | 0      | 4      | 100.0                  | 50.00                      | 4                       | 10-13/9                    | 2.00  |
| Beynam Yayla        | Elma          | 9/9               | 8              | 3      | 11     | 72.73                  | 87.50                      | 14                      | 13-17/9                    | 2.00  |

ÇİZELGE 2'nin devamı

| Örnek Alınan yerler | Konukçu Bitki | Örnek-leme Tarihi | Yumurta Sayısı |        |        | Parazitlenme Oranı (%) | Par. Yum. açılma Oranı (%) | Çıkan Parazitoid Sayısı | Parazitoid Çıkış Tarihleri | 1 Yumurtadan Çıkan Parazitoid Sayısı (Ort.) |
|---------------------|---------------|-------------------|----------------|--------|--------|------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|---|
|                     |               |                   | Parazitli      | Normal | Toplam |                        |                            |                         |                            |   |
| BEYPAZARI           | Elma          | 8/6               | 1              | 15     | 16     | 6.25                   | 100.0                      | 2                       | 17/6                       | 2.00  |
| Inözü Vadisi        |               | 5/8               | 15             | 5      | 20     | 75.00                  | 33.33                      | 13                      | 9-14/8                     | 2.6   |
| Akçakavak K.        | Elma          | 8/6               | 0              | 6      | 6      | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| ÇUBUK-Akyurt B.     | Elma          | 29/6              | 0              | 7      | 7      | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| Kızık Köyü          | Elma          | 2/9               | 0              | 1      | 1      | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| Gökçedere K.        | Elma          | 29/6              | 0              | 11     | 11     | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| Sünlü Köyü          | Elma          | 2/9               | 6              | 4      | 10     | 60.00                  | 83.33                      | 3                       | 16/9                       | 3.00  |
| Kırlacık Köyü       | Elma          | 15/7              | 0              | 5      | 5      | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| A.Çavındır K.       | Elma          | 25/8              | 2              | 2      | 4      | 50.00                  | 100.00                     | 1                       | 7/9                        | 1.00  |
| Sirkeli Bucağı      | Elma          | 29/6              | 0              | 14     | 14     | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| Yiğitli Köyü        | Elma          | 25/8              | 3              | 12     | 15     | 20.00                  | 66.67                      | 5                       | 10-13/9                    | 2.50  |
| DELİCE-Çerikli K.   | Elma          | 24/7              | 0              | 21     | 21     | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| ELMADAĞ             | Elma          | 25/8              | 2              | 17     | 19     | 10.53                  | 100.00                     | -                       | -                          | -   |
| Hasanoğlan B.       | Elma          | 29/7              | 0              | 3      | 3      | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| Yağlıpınar K.       | Elma          | 29/7              | 1              | 2      | 3      | 33.33                  | 100.00                     | 2                       | 6/8                        | 2.00  |
| GÖLBAŞI             | Elma          | 17/8              | 2              | 4      | 6      | 33.33                  | 100.00                     | 5                       | 27-30/8                    | 2.5   |
| GÜDÜL-Merkez        | Elma          | 8/7               | 0              | 3      | 3      | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| HAYMANA             | Elma          | 14/9              | 2              | 7      | 9      | 22.22                  | 100.00                     | 2                       | 16/9                       | 2.00  |
| Dikilitaş Köyü      | Elma          | 15/6              | 0              | 3      | 3      | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| Oyaca Köyü          | Elma          | 13/7              | 0              | 2      | 2      | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| Dikilitaş Köyü      | Elma          | 9/9               | 0              | 10     | 10     | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| Oyaca Köyü          | Elma          | 5/8               | 3              | 10     | 13     | 23.08                  | 66.67                      | 4                       | 9-12/8                     | 2.00  |
| Oyaca Köyü          | Elma          | 15/6              | 0              | 3      | 3      | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| Oyaca Köyü          | Elma          | 13/7              | 4              | 19     | 23     | 17.39                  | 100.00                     | 4                       | 21-26/7                    | 1.00  |
| Oyaca Köyü          | Elma          | 9/9               | 10             | 1      | 11     | 90.91                  | 85.71                      | 14                      | 10-13/9                    | 2.3   |
| Oyaca Köyü          | Elma          | 13/7              | 0              | 13     | 13     | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| Oyaca Köyü          | Elma          | 9/9               | 1              | 2      | 3      | 33.33                  | 100.00                     | -                       | -                          | -   |

ÇİZELGE 2'nin devamı

| Örnek Alınan yerler   | Konukçu Bitki | Örnek-leme Tarihi | Yumurta Sayısı |            |            | Parazitenleme Oranı (%) | Par. Yum. açılma Oranı (%) | Çıkan Parazitoid Sayısı | Parazitoid Çıkış Tarihleri | 1 Yumurtadan Çıkan Parazitoid Sayısı (Ort.) |
|-----------------------|---------------|-------------------|----------------|------------|------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|---|
|                       |               |                   | Parazitli      | Normal     | Toplam     |                         |                            |                         |                            |   |
| HAYMANA-Ikizce        | Elma          | 9/9               | 0              | 8          | 8          | 0.0                     |                            |                         |                            |   |
| KIRIKKALE             |               |                   |                |            |            |                         |                            |                         |                            |   |
| Balışeyh Bucağı       | Elma          | 17/8              | 0              | 5          | 5          | 0.0                     |                            |                         |                            |   |
| Hacıobası Köyü        | Elma          | 17/8              | 0              | 61         | 61         | 0.0                     |                            |                         |                            |   |
| KIZILCAHAMAM          |               |                   |                |            |            | 11.11                   | 100.0                      | -                       | -                          | -   |
| Kızılören Köyü        | Elma          | 7/9               | 1              | 8          | 9          | 0.0                     |                            |                         |                            |   |
| Akdoğan Köyü          | Elma          | 7/9               | 0              | 23         | 23         |                         |                            |                         |                            |   |
| NALLIHAN-Merkez       | Elma          | 12/8              | 15             | 5          | 20         | 75.00                   | 66.67                      | 29                      | 16-21/8                    | 2.9   |
| Bozyaka Köyü          | Elma          | 12/8              | 2              | 11         | 13         | 15.38                   | 50.00                      | 3                       | 21/8                       | 3.00  |
| POLATLI-Alagöz K.     | Elma          | 4/9               | 0              | 28         | 28         | 0.0                     |                            |                         |                            |   |
| SİNCAN                | Elma          | 22/6              | 0              | 12         | 12         | 0.0                     |                            |                         |                            |   |
| Yenikent Bucağı       | Armut         | 31/8              | 4              | 2          | 6          | 66.67                   | 100.00                     | 8                       | 7-13/9                     | 2.00  |
| İlyakut Köyü          | Elma          | 22/6              | 0              | 3          | 3          | 0.0                     |                            |                         |                            |   |
|                       |               | 7/9               | 1              | 41         | 42         | 2.38                    | 100.00                     | -                       | -                          | -   |
| SULAKYURT             | Elma          | 9/7               | 0              | 21         | 21         | 0.0                     |                            |                         |                            |   |
| Hamzalı Köyü          |               | 2/9               | 24             | 3          | 27         | 88.89                   | 100.00                     | 73                      | 3-8/9                      | 3.00  |
| Ş.KOÇHISAR            |               |                   |                |            |            |                         |                            |                         |                            |   |
| Merkez                | Elma          | 27/8              | 3              | 30         | 33         | 9.09                    | 100.00                     | -                       | -                          | -   |
| Hüsrev Köyü           | Elma          | 27/8              | 3              | 42         | 45         | 6.67                    | 66.67                      | 5                       | 13-16/9                    | 2.5   |
| <b>GENEL TOPLAM</b>   |               |                   | <b>140</b>     | <b>791</b> | <b>931</b> |                         |                            | <b>213</b>              |                            |   |
| <b>GENEL ORTALAMA</b> |               |                   |                |            |            | <b>15.04</b>            | <b>72.86</b>               |                         |                            | <b>2.09</b>                                 |

Eylül - Aralık 1989

Cam tüplerde kültüre alınan, parazitli yumurtaların açılma oranı, 1982 yılında da genellikle yüksek bulunmuştur. Örneğin Bağlum, Gökçedere, Aşağı Çavındır, Çerikli, Hasanoğlan, Yenikent, Hamzalı ve Şereflikoçhisar (Merkez)'dan toplanan yumurtaların tamamından parazit çıkmıştır. Yumurta açılma oranı, Ayaş-Merkez'de % 53.85, Çavuşlu Köyü'nde % 50.00, İnözü Vadisi'nde ortalama % 66.67, Dikilitaş Köyü'nde ortalama % 92.86, Sönlü Köyü, Gündül-Merkez, Nallıhan-Merkez ve Hüsrev Köyü'nde % 66.67 olarak bulunmuştur (Çizelge 2).

Öte yandan, 1982 yılında yapılan çalışmalarda da; bir Elma içkurdu yumurtasında gelişen parazit sayısının, 1-5 arasında değiştiği; fakat bunun ortalama olarak 2 civarında olduğu görülmüştür.

1982 yılında, çeşitli bahçelerden getirilen 140 adet parazitli yumurtanın 102'sinden parazit çıkmış; 38'i ise çeşitli nedenlerden dolayı açılmamıştır. Buna göre, parazitli yumurtaların Ankara genelindeki açılma oranı % 72.86 olarak bulunmuştur. Açılmış olan bu 102 parazitli yumurtadan, toplam olarak 213 adet *T.embryophagum* ve *T.kilinceri* ergini elde edilmiş ve buna göre, bir Elma içkurdu yumurtasından çıkan parazit sayısı, ortalama 2.09 olarak hesaplanmıştır.

Kültüre alınan parazit yumurtalardan ergin *Trichogramma* çıkışı, 17 Haziran (İnözü Vadisi) -17 Eylül (Beynam Yayla) arasında olmuştur (Çizelge 2).

#### c) 1983 yılında yapılan çalışmalar :

1983 yılında, Elma içkurdu yumurtalarından *Trichogramma* bulunan yerler ve doğal parazitlenme oranları Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi, 1983 yılında Ceritkale Köyü (Keskin) dışında, yumurta toplanan yerlerin hepsinde *T.embryophagum* ve *T.kilinceri* saptanmıştır.

Elma içkurdu yumurtalarındaki doğal parazitlenme oranları, İnözü Vadisi'nde % 20.00, Çamlıdere-Merkezde % 53.33, Beşbeyler Dere Mahallesi'nde % 87.50, Kalecik-Merkezde % 7.41 ve % 35.55, Baykuş Boğazı'nda % 0.0 ve 16.67, Keskin-Merkezde % 16.22 ve Hamzalı Köyü'nde % 84.21 olarak bulunmuştur.

Parazitli yumurtaların açılma oranları ise: Çamlıdere-Merkezde % 50.00, Beşbeyler'de % 68.57, Kalecik-Merkezde % 50.00 ve % 75.00, Keskin-Merkezde % 100 ve Hamzalı Köyü'nde % 75.00 olarak tespit edilmiştir.

1983 yılında, yukarıda adı geçen yerlerden 93'ü parazitli, 175'i normal olmak üzere 268 adet Elma içkurdu yumurtası toplanmış ve bu yerlerdeki doğal parazitlenme oranı ortalama % 34.70 olarak bulunmuştur. Toplanan parazitli yumurtaların ortalama % 79.84'ü açılmış ve bunlardan toplam 151 adet *T.embryophagum* ve *T.kilinceri* elde edilmiştir. Bir Elma içkurdu yumurtasından çıkan ortalama parazit sayısı ise 2.6 adet olarak bulunmuştur.

ÇİZELGE 3. Ankara ili'nde 1983 yılında, Elma içkurdu (*Cydia pomonella* L.) yumurtalarının *Trichogramma embryophagum* (Hartig) ve *T.kilinceri* Kostadinov tarafından parazitlenme durumu

| Örnek Alınan yerler   | Konukçu Bitki | Örnek-leme Tarihi | Yumurta Sayısı |            |            | Parazitlenme Oranı (%) | Par. Yum. açılma Oranı (%) | Çıkan Parazitoid Sayısı | Parazitoid Çıkış Tarihleri | 1 Yumurtadan Çıkan Parazitoid Sayısı (Ort.) |
|-----------------------|---------------|-------------------|----------------|------------|------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|---|
|                       |               |                   | Parazitli      | Normal     | Toplam     |                        |                            |                         |                            |   |
| AYAŞ-Merkez           | Elma          | 27/6              | 1              | 2          | 3          | 33.33                  | 100.00                     | -                       | -                          | -   |
| BEYPAZARI             |               |                   |                |            |            | 20.00                  | 100.00                     |                         |                            |   |
| İnözü Vadisi          | Elma          | 27/6              | 5              | 20         | 25         |                        |                            |                         |                            |   |
| ÇAMLIDERE             |               |                   |                |            |            |                        |                            |                         |                            |   |
| Merkez                | Elma          | 23/8              | 16             | 14         | 30         | 53.33                  | 50.00                      | 24                      | 29/8-2/9                   | 3.00  |
| Beşbeyler K.          | Elma          | 23/8              | 35             | 5          | 40         | 87.50                  | 68.57                      | 59                      | 29/8-5/9                   | 2.46  |
| KALECİK-Merkez        | Elma          | 5/7               | 2              | 25         | 27         | 7.41                   | 50.00                      | 2                       | 9/7                        | 2.00  |
|                       |               | 31/8              | 8              | 26         | 34         | 35.53                  | 75.00                      | 14                      | 4-12/9                     | 2.33  |
| Çiftlik Köyü          | Elma          | 5/7               | 0              | 12         | 12         | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| (Baykuş Boğazı)       |               | 31/8              | 4              | 20         | 24         | 16.67                  | 100.00                     | -                       | -                          | -   |
| KESKİN-Merkez         | Elma          | 16/8              | 6              | 31         | 37         | 16.22                  | 100.00                     | 18                      | 20-29/8                    | 3.00  |
| Ceritkale Köyü        | Elma          | 16/8              | 0              | 17         | 17         | 0.0                    |                            |                         |                            |   |
| SULAKYURT             |               |                   |                |            |            |                        |                            |                         |                            |   |
| Hamzalı               | Elma          | 31/8              | 16             | 3          | 19         | 84.21                  | 75.00                      | 34                      | 5-11/9                     | 2.83  |
| <b>GENEL TOPLAM</b>   |               |                   | <b>93</b>      | <b>175</b> | <b>268</b> |                        |                            | <b>151</b>              |                            |   |
| <b>GENEL ORTALAMA</b> |               |                   |                |            |            | <b>34.70</b>           | <b>79.84</b>               |                         |                            | <b>2.60</b>                                 |

## TARTIŞMA VE KANI

Meyve ağaçlarının en önemli zararlısı olan Elma içkurdu'nun yumurtalarında; *T.embryophagum* ve *T.kilinceri* adlı iki tür tespit edilmiştir (Şekil 2-3). Bunlardan ikincisi yeni türdür. Elma içkurdu'ndan başka, Yeşil tomurcuk tırtılı, Kırmızı tomurcuk tırtılı ve bazı noctuid yumurtalarından da *T.embryophagum* elde edilmiştir. Bu türün sinonimleri, konukçuları, yayılışı kitle üretimi, morfolojik özellikleri, Elma içkurdu ve Ungüvesi ile arasındaki bazı biyolojik ilişkiler daha önce ayrıntılı olarak tartışılmıştır (Bulut, 1985, Bulut ve Kılınçer, 1986 a, 1987, 1989).

Iren ve Gürkan (1971), Orta Anadolu Bölgesi'ndeki meyve bahçelerinden toplanan Elma içkurdu yumurtalarında *T.evanescens* tespit edildiğini bildirmektedir. Literatür kayıtlarına göre; Dünyada Elma içkurdu yumurtalarında *Trichogramma* sp., *T.embryophagum*, *T.evanescens*, *T.minutum* Riley, *T.carpocapsae* Schreiner, *T.fasciatum* Perk., *T.semifumatum* Perk., *T.australicum* Gir., *T.luteum* Gir., *T.pallida* Meyer, *T.euprotidis* Gir., *T.embryophagum cacaoeciae* March., *T.platneri* Nagarkatti ve *T.principium* S.-S adlı 14 tür saptanmıştır (Thompson, 1944; Bulut, 1985; Bulut ve Kılınçer, 1989). Quednau (1960), bu zararlının yumurtalarının, *Trichogramma* türlerinin hepsi tarafında parazitlendiğini bildirmektedir. Laboratuvar ve doğada yapılan denemelerde, elde canlı kültürü bulunan *Trichogramma* sp., *T.dendrolimi* Matsumura ve *T.turkeiensis* Kostadinov'in de Elma içkurdu yumurtalarını iyi parazitledikleri saptanmıştır (Bulut, 1985; Bulut ve Kılınçer 1986 b, 1989).

Meyve bahçelerinden toplanarak kültüre alınan Elma içkurdu yumurtalarından; 1981 yılında 3506 adet, 1982'de 213 adet ve 1983'te 151 adet olmak üzere, bu üç yıl içinde toplam 3870 adet *T.embryophagum* ve *T.kilinceri* ergini elde edilmiştir. Bu iki türün, miktarlarını ayrı ayrı vermek mümkün olmamıştır. Çünkü bu parazitlerin özellikleri nedeniyle teşhisleri zordur ve morfolojik özelliklerine göre yapılacak ayırım yanıltıcı olmaktadır (Quednau, 1960; Nagarkatti ve Nagaraja, 1971; Viggiani, 1971; Pinto et al., 1978). Bu nedenlerden dolayı, burada ikisi birlikte verilmiştir. Kültüre alınarak, Ungüvesi yumurtalarında sürekli üretimi yapılan parazitlerin içinde *T.kilinceri*'nin bulunmaması, hakim türün *T.embryophagum* olduğunu göstermektedir.

Ankara ili'nde, 1981 ve 1983 yıllarında örnek alınan yerlerin hemen hemen hepsinde, 1982'de ise yarısından çoğunda *T.embryophagum* ve *T.kilinceri* bulunduğu saptanmıştır. Elma içkurdu yumurtalarındaki doğal parazitlenme oranında 1981 ve 1982 yıllarında yer yer % 90-100'ü, daha az sayıda örnekleme yapılan 1983'te ise % 87.5'i bulmaktadır (Çizelge 1-3). Bu sonuçlar söz konusu parazitlerin, Ankara'daki meyve bahçelerinde çok yaygın ve oldukça etkin olduklarını göstermektedir. Bu, son derece önemli bir

sonuç olarak değerlendirilmelidir. Zira bazı araştırmacılar, *Trichogramma* türlerinin kurak step alanlarında ve yüksek yerlerde iyi gelişemediklerini ve fazla etkili olmadıklarını ileri sürmektedir (Telenga, 1956; Kovaleva, 1957).

Oysa bu çalışmada, Çamlıdere ve Kızılhacamam gibi yüksek; Haymana ve Balâ gibi hem oldukça yüksek, hem de step karakterli ilçelerdeki meyve bahçelerinde de parazit saptanmıştır. Bu yerlerde, yumurtalardaki doğal parazitlenme oranları da yüksektir. Söz konusu oran, Çamlıdere-Merkezde % 53.33, Beşbeyler Dere Mahallesi'nde ise % 87.50 olarak bulunmuştur (Çizelge 3). Dikilitaş Köyü (Haymana) ve Beynam Yayla (Balâ)'da örnek alınan meyve bahçeleri küçük, tek bahçeler olduğu halde; 1981 yılında sırası ile % 97.34 ve % 100, 1982'de ise % 72.73 ve % 90, 91 oranında doğal parazitlenme saptanmıştır (Çizelge 1-2).

1981 yılında, Elma içkurdu yumurtalarındaki doğal parazitlenme genellikle çok yüksek çıkmıştır. Çubuk Barajı I, Bağlum, Orhaniye Köyü (Yenimahalle) Çavuşlu Köyü ve Beynam Yayla (Balâ), Akyurt, Kızık ve Gökçedere Köyü (Çubuk) Dikilitaş Köyü (Haymana), Bozyaka Köyü (Nallıhan), Yenikent-Zir Vadisi ve İlyakut Köyü (Sincan)'ndeki meyve bahçelerinde % 70'in üzerinde, hatta bazılarında % 95-100 oranında doğal parazitlenme elde edilmiştir Çizelge 2'de görüldüğü gibi; 1982 yılında -bir ikisi hariç- yukarıda adı geçen yerlerde ve bunlara ilave olarak Ayaş (Merkez), İnözü Vadisi (Beypazarı), Nallıhan (Merkez) ve Hamzalı Köyü (Sulakyurt)'taki meyve bahçelerinde, yumurtaların % 50-90 oranında parazitlendiği saptanmıştır. 1983 yılında, örnek alınan yerlerden Çamlıdere (Merkez, Beşbeyler Dere Mahallesi) ve Sulakyurt (Hamzalı Köyü)'ta da doğal parazitlenme oranı % 53-87.5 gibi yüksek bulunmuştur (Çizelge 3).

İren ve Gürkan (1971) Orta Anadolu Bölgesi'nde, Elma içkurdu yumurtalarının *T. evanescens* tarafından % 0-57 oranında parazitlendiğini, en yüksek parazitlenme oranının, ortalama % 51.2 ile Afyon'un Çay ilçesi'ndeki bir bahçede tespit edildiğini ve Bağlum'da 1967 yılında ortalama % 42.4, 1969'da ise % 32.4 oranında doğal parazitlenme görüldüğünü bildirmektedir. Bu çalışmada, Bağlum'dan toplanan yumurtaların, 1981 yılında ortalama % 69.67 oranında parazitlenmiş olduğu saptanmıştır. 1982'de ise söz konusu oran % 66.67'yi bulmuştur. Görüldüğü gibi bu çalışmada elde edilen oranlar, yukarıda adı geçen araştırmacıların bulgularına göre daha yüksektir.

Quednau (1960), bir *Trichogramma* türünün, Biyoçönoz'daki etkinliğinin konukçu parazit oranı yanında, önemli ölçüde sıcaklığa, konukçunun kademeli olarak bulunmasına ve parazitin hayatını devam ettirmesine elverişli olan konukçu zincirine bağlı olduğunu; bu faktörlerin parazitlerin çoğalması ve yayılmasını etkilediğini; hava koşullarının uygun ve yeni bırakılmış konukçu yumurtalarının çok fazla olduğu yıllarda, yumurtalardaki doğal parazitlenme oranının % 98'i bulabileceğini ifade etmektedir.

Elma içkurdu yumurtalarındaki doğal parazitlenmenin, 1981 yılında yüksek, 1982'de ise genellikle daha düşük olduğu görülmüştür (Çizelge 1-2). Bunun ilkbaharın geç donları nedeni ile, bu iki yıldaki meyve tutumunun farklı olmasından ileri geldiği sonucuna varılmıştır.

Nitekim 1981 yılında, şiddetli ilkbahar donları nedeni ile, Ankara çevresinde (hatta tüm Orta Anadolu Bölgesinde); pekçok yerde elma ve armut ağaçları meyve tutmamıştır. Dolayısı ile böyle yerlerde, doğal olarak Elma içkurdu popülasyonunda bir kırılma olduğu, özellikle ceviz ağaçlarının bulunmadığı ve çevredeki bütün bahçelerin dondan etkilendiği yörelerde, bu kırılmanın daha da şiddetli olduğu kanısındayız. Don nedeni ile 1981 yılında, pekçok ilçeden ve yöreden yumurta toplanamamıştır. Dolayısı ile 1982 yılında meyve tutumunun normal olduğu böyle yerlerde, hiç *Trichogramma*'ya rastlanmamıştır. Özellikle Yenimahalle'nin Ballıkuyumcu, Aşağı ve Yukarı Yurtçu Köyleri, Polatlı (Alagöz Köyü) ve Kırıkkale (Balışeyh ve Hacıobası Köyü) başta olmak üzere, 1982 yılında örnekleme yapılan pekçok yerde yumurta paraziti saptanamaması buna bağlanmıştır.

Öte yandan don olayı nedeniyle 1981'de, bazı yerlerde birkaç bahçede ve az sayıda ağaç meyve tutmuştur. Buralarda çevredeki kelebeklerin gelmesi sonucu Elma içkurdu popülasyonunun arttığı görülmüştür. Buna bağlı olarak, fazla miktarda konukçu yumurtası bulan *Trichogramma*'ların da popülasyonu yükselmiştir. Sonuç olarak 1981 yılında, bu durumda olan birçok yerde doğal parazitlenme oranı yüksek çıkmıştır. Zira konukçu yoğunluğunun belli sınırlar içinde artması durumunda, genellikle parazitlerin başarılarının da buna paralel olarak yükseldiği bilinmektedir (Schütte, 1962).

Metcalf ve Whervin (1967), *Trichogramma*'ların fazla sayıda bulunmalarının çoğunlukla konukçu yumurta yoğunluğu ile ilgili olduğunu kaydetmektedir. Hatta Flanders (1930) birkaç ağaca yem ve ışık asmak suretiyle, Elma içkurdu kelebeklerinin buralarda toplanmasını ve bu şekilde konukçu yumurta yoğunluğunun artırılmasını; böylece *Trichogramma*'ların çabuk çoğalmalarının sağlanmasını tavsiye etmektedir.

1982 yılında, doğal parazitlenme oranının düşük bulunması ise, bir yıl önceki ilkbahar donları ve yumurtalardaki yüksek parazitlenme nedeni ile bu yıla intikal eden Elma içkurdu popülasyonunun düşmesine ve bu düşük popülasyonun, meyve tutumunun normal olduğu, 1982 yılında geniş bir çevreye dağılmış olmasına bağlanmıştır. Nitekim 1982'de, çoğu kez bir yıl önceki alınan aynı bahçeler, hatta bazen aynı ağaçlar, kontrol edildiği halde parazitli ve normal yumurta bulmakta güçlük çekilmiştir. Yukarıda açıklanan nedenlerden dolayı 1982 yılında, birçok yerde parazitli yumurtaya rastlanmamış; birçoğunda da doğal parazitlenme oranı, 1981 yılına göre daha düşük çıkmıştır (Çizelge 2). Zira 1981 yılında, Ankara genelinde 2069'u para-



ziteli olmak üzere toplam 2716 konukçu yumurtası toplanmış ve doğal parazitlenme oranı ortalama % 76.18 olarak bulunmuştur (Çizelge 1). Oysa 1982'de daha çok ilçe ve köyden örnekleme yapıldığı halde ancak 931 adet yumurta (140'ı parazitli) toplanabilmiş ve doğal parazitlenme oranı da ortalama % 15.04 olmuştur (Çizelge 2). Bağlum'da 19 Haziran 1981'de 3, 20 Temmuz 1981'de 89 ve 20 Ağustos 1981'de 54 adet parazitli yumurta toplanmıştır. Halbuki 1982 yılında, daha çok bahçede ve daha uzun süre yumurta arandığı halde 29 Haziran ve 15 Temmuz'da parazitli yumurta bulunamamış, 19 Ağustos'ta ise sadece 2 adet parazitli yumurta toplanabilmiştir. 1982 yılında Orhaniye (Yenimahalle) Gökçedere, Kızık (Çubuk), Dikilitaş (Haymana), Yenikent ve İlyakut (Sincan)'ta da buna benzer durumlar görülmüştür (Çizelge 1-2). Hatta bir yıl önce doğal parazitlenmenin oldukça yüksek olduğu Akyurt ve Kayaş gibi yerlerde, 1982 yılında hiç parazitli yumurta bulunamamıştır. Bu örnekler konukçu popülasyonuna bağlı olarak *Trichogramma* popülasyonunun da azaldığını göstermektedir. Quednau (1960), uygun olmayan yıllarda konukçu zincirinin kopacağını ve bunun, parazit popülasyonunun kırılmasına yol açacağını; Lawson (1969) faydalıların etkinliklerinin konukçu böceğin yoğunluğuna bağlı olarak azalacağını kaydetmektedir.

Kuşkusuz Elma içkurdu yumurtalarındaki doğal parazitlenme oranının, 1982 yılında daha düşük olmasının nedenleri arasında, kısmen düzenli ilaçlama yapılmasının da etkisi vardır. 1981'de ise meyve olmadığı, ya da az olduğu için, pekçok yerde hiç ilaçlama yapılmamıştır. Zira düzenli ilaçlama yapılan meyve bahçelerinde parazitlerin bulunmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca *Trichogramma*'ların ilaçlara karşı çok hassas oldukları ve hemen hemen bütün pestisitlerden zarar gördükleri bilinmektedir (Telenga, 1956; Wilson 1969; Franz et al. 1980; Hassan et al., 1987).

Diğer taraftan Elma içkurdu yumurtalarındaki doğal parazitlenmenin, genel olarak Haziran ayında çok düşük olduğu; bundan sonra giderek yükseldiği ve Ağustos'ta en yükseğe ulaştığı saptanmıştır. Örneğin Bağlum'da 19 Haziran 1981 tarihinde % 11.11 olan doğal parazitlenme oranı, 9 Temmuz'da % 64.76'ya, 20 Temmuz'da % 92.71 ve 20 Ağustos'ta % 96.43'e yükselmiştir. Söz konusu oran, 15 Eylül'de bir miktar azalarak % 83.33'e düşmüştür (Çizelge 1). Keza Dikilitaş Köyü'nde (Haymana), 15 Haziran 1982 tarihinde hiç parazitli yumurtaya rastlanmamış; 13 Temmuz'da % 17.39 ve 9 Eylül'de % 90.91 oranında parazitlenme saptanmıştır (Çizelge 2). Bunda parazitlerin kışlamaları sırasında fazla kayıp vermeleri ve dolayısıyla ertesi yıla düşük popülasyonla intikal etmelerinin rolü çok büyüktür. Ancak, mevsim başında konukçu yumurta sayısının az olması ve hava koşullarının fazla uygun olmaması da bunu etkilemektedir (Lawson, 1969). Quednau (1960), *Trichogramma*'larda kışlama sırasında ölümler olduğunu, o nedenle parazitlenmenin önceleri düşük seyrettiğini; fakat konukçu yumurtasının artması ile parazitlenmenin de kademeli olarak arttığını ve mev-

sim sonuna doğru % 90'nın üzerine çıktığını; Yu et al. (1984) ise yağmur ve düşük sıcaklıkların parazitlenme oranını çok düşürdüğünü belirtmektedir. Karadjov (1974), Elma içkurdu yumurtalarındaki parazitlenmenin, 1. dölde % 5-10 gibi çok düşük olduğunu; Ağustos sonunda ise bu oranın % 58-96'yı bulduğunu bildirmektedir, Dyadechko ve Frantsevich (1977)'in bulgularında bu doğrultudadır.

Bu sonuçlar gösteriyor ki *Trichogramma*'lar yukarıda değinilen nedenlerden dolayı, mevsim başında Elma içkurdunu baskı altına alamamaktadır. O nedenle adı geçen zararlıya karşı yapılacak parazit salımlarında, bu noktaya çok dikkat edilmeli ve salımlar, özellikle bu devrede yapılarak, doğadaki *Trichogramma* popülasyonu desteklenmelidir.

Elma içkurdu yumurtalarındaki doğal parazitlenme oranı; meyve bahçelerinden toplanan yumurtalar kültüre alındıktan ve onların, parazitli ya da normal oldukları kesin olarak belli olduktan sonra yapılan sayım sonuçlarına göre hesaplanmalıdır. Bu çalışmada, bahçede yapılacak doğrudan sayım veya yumurtalar kültüre alınırken yapılacak sayım sonuçlarına göre hesaplama yapılması halinde, doğal parazitlenme oranının, ortalama % 10 (% 0-25) daha düşük bulunacağı saptanmıştır (Şekil 8). Çünkü böyle bir değerlendirmede, yeni parazitlenmiş olan Elma içkurdu yumurtaları henüz kararadıkları için (doğada yaklaşık bir hafta sonra kararmakta), normal yumurtaymış gibi değerlendirilecektir. Dolayısı ile bu da gerçek doğal parazitlenme oranını vermeyecektir. Şu halde bahçede yapılacak sayımlara göre hesaplanacak doğal parazitlenme oranına, % 10 ilave etmek suretiyle gerçek parazitlenmeyi (yaklaşık olarak) bulmak mümkün olabilecektir.

Meyve bahçelerinden toplanan her Elma içkurdu yumurtasında, 1-5 adet *Trichogramma* geliştiği saptanmıştır. Bir yumurtadan çıkan ergin parazit sayısı 1981 yılında ortalama 2.15 adet, 1982'de 2.09 adet ve 1983'de 2.6 adet olarak bulunmuştur (Çizelge 1-3). Bir yumurta içinde, genellikle birden fazla parazit geliştiği için ergin sayısı esas alınarak doğal parazitlenmenin hesaplanması mümkün olmamaktadır. Keza parazit çıkış deliklerini sayarak bir konukçu yumurtasının içinde gelişen *Trichogramma* sayısını belirleme olanağı da bulunmamaktadır. Çünkü her ergin parazit, mutlaka ayrı bir çıkış deliğinden yumurtayı terketmemekte; aksine çoğunlukla birden fazla (hatta 4-5) ergin aynı çıkış deliğinden çıkmaktadır. Nitekim Elma içkurdu yumurtalarının % 16.09'undan 1, % 27.59'undan 2, % 48.28'inden 3, % 6.90'nından 4 ve % 1.15'inden 5 adet ergin *Trichogramma* çıktığı halde parazitli yumurtaların % 63.45'inde 1, % 31.82'sinde 2, % 4.48'inde 3 ve % 0.24'ünde 4 adet parazit çıkış deliği bulunduğu saptanmıştır. Ayrıca bazı yumurtalarda 5 adet ergin çıktığı görülmüş; ancak en fazla 4 adet parazit çıkış deliğine rastlanmıştır (Şekil 6-7).

Dolphin ve Cleveland (1966), bir Elma içkurdu yumurtasında 1-4 adet *T. minutum* geliştiğini, yumurtaların % 22.5'inden 1, % 49'undan 2, %

27'sinden 3 ve % 1.5'nden 4 adet ergin parazit çıktığını ve her konukçuya düşen parazit sayısının ortalama 2.1 adet olduğunu kaydetmekte; Isac (1973) ise her Elma içkurdu yumurtasında, 1-5 adet arasında *T.embryophagum* geliştiğini belirtmektedir. Görüldüğü gibi bulgularımız, ortalama değerler itibariyle ilk araştırmacıların, en az ve en çok değerler itibariyle de son araştırmacının bulgularına uymaktadır.

Ergin parazitler, embriyonun gelişme durumuna göre, yumurtalar kültüre alındıktan genellikle 1-10 gün sonra çıkmışlardır. Ancak bazı yerlerden toplanan yumurtaların kültüre alınması çeşitli nedenlerden dolayı biraz geciktiği için, buralarda parazit çıkışı, (örnekleme tarihine göre) gecikmiş gibi gözükmektedir.

Meyve bahçelerinden toplanarak kültüre alınan parazitli yumurtaların açılma oranı (parazit çıkanların oranı) genellikle yüksek olmuştur. Ancak bazı yerlerden alınan örneklerde, bu oran % 30'lara kadar düşmüştür. Örneğin 1981 yılında Akyurt ve Kızık'ta ortalama % 94, Kayaş'ta % 96 ve Dikilitaş'ta % 100 olan açılma oranı; Enstitü bahçesinde ortalama % 27'ye ve İnözü Vadisi'nde % 33'e düşmüştür. Buna benzer sonuçlar 1982 ve 1983'te yapılan çalışmalarda da elde edilmiştir. Genel olarak, 1981 yılında kültüre alınan parazitli yumurtaların % 78.73'ünden, 1982'de % 72.76'sından ve 1983'de % 79.84'inden ergin parazit çıkmıştır (Çizelge 1-3).

Dolphin ve Cleveland (1966), kültüre alınan parazitli Elma içkurdu yumurtalarının ortalama % 52'sinden, Dolphin et al. (1972) ise % 80-85'inden *T.minutum* ergini çıktığını bildirmektedir.

Öte yandan meyvelerin üzerinde bulunan parazitli konukçu yumurtalarının açılma oranı, yaprak ve dallar üzerinde bulunanlardan, genellikle daha düşük bulunmuştur. Bunda, meyvelerin üzerindeki yumurtaların örnekleme, taşıma ve kültüre alınması sırasında ezilme ve zedelenmelere açık olması; kesilmek suretiyle tüplere yerleştirilen meyve parçalarının daha çabuk bozulması ve tüplerin içindeki nemi fazla yükseltmeleri gibi etkenler rol oynamaktadır. Bu nedenle, böyle yumurtaların toplanması, taşınması ve kültüre alınması sırasında çok dikkatli olmak gerekmektedir. Ayrıca meyvelerde, yumurta bulunan kısımların olabildiğince küçük parçalar halinde kesilmesi, yaprak parçaları ile karışık olarak kültüre alınması, meyve parçalarının arasına kurutma kağıdı şeritlerinin konması, her tüpe (1.5 x 16 cm) 5'den fazla örnek yerleştirilmesi gibi tedbirlerle yumurta açılma oranı yükseltilebilmektedir.

Görüldüğü gibi *T.embryophagum* ve *T.kilinceri*, Ankara İli'nde Elma içkurdu üzerinde, oldukça yaygın ve etkindir. Adı geçen zararlı bakımından ekstra yıllar olmasına rağmen bu parazitler, hemen hemen örnekleme yapılan her yerden elde edilmiş ve birçok yerde konukçu yumurtalarını % 80-90'na varan oranlarda parazitlediği saptanmıştır. Ayrıca bunlardan *T.embryophagum*, Ungüvesi yumurtalarında sürekli olarak üretilmiştir.

Bu sonuçlar *Trichogramma* türlerinin, Elma içkurduna karşı biyolojik mücadelede başarılı bir şekilde kullanılabileceğini kanıtlayan önemli göstergelerdir. Ülkemiz koşullarına uygun kitle üretim ve salım tekniklerinin geliştirilmesi halinde bu parazitlerin, birçok ülkede olduğu gibi, Türkiye'de de Elma bahçelerinde uygulanacak Biyolojik ve Entegre mücadele programlarının bir parçası haline geleceğine inanılmaktadır. Bunun için herşeyden önce, bu parazitlerin korunması ve doğal etkinliklerinin artırılması için uygun tedbirlerin alınması gereklidir. Bu da öncelikle kimyasal mücadelede kullanılan ilaçların dikkatli seçilmesi, uygun zamanda ve dozda kullanılması ile mümkün olacaktır. Buna rağmen parazitlerin, zararlıyı tümüyle baskı altına alamadığı yerlerde, parazitlere etkisi az olan veya hiç bulunmayan spesifik insektisitlerden ve bazı biyo-preparatlardan da yararlanılması düşünülmektedir. Böylece Elma içkurdu zararını, önemli bir çevre sorununa sebep olmadan önlemek mümkün olabilecektir.

## S U M M A R Y

### INVESTIGATIONS ON THE NATURAL EFFECTIVENESS OF EGG PARASITES *TRICHOGRAMMA EMBRYOPHAGUM* (HARTIG) AND *T.KILINCERI* KOSTADINOV OF *CYDIA POMONELLA* L.'IN ANKARA.

This study has been carried out between the years of 1981 - 1983 in Ankara and the distribution and the natural effectiveness of the egg parasites *Trichogramma* spp. of Codling moth, *Cydia pomonella* were investigated. Besides number of parasites developed in each host egg and the percentage of hatching of the parasited eggs were studied in laboratory conditions. Host eggs were collected from the fruit orchards of the 23 Counties of Ankara. These eggs were cultured in tubes as parasited (black) and normal eggs in the laboratory (Figure 1).

Two species, *Trichogramma embryophagum* (Hartig) and *T.kilinceri* Kostadinov (sp.n.) were obtained from the Codling moth eggs (Figure 2-3). These two species were determined to be abundant and highly effective in the fruit orchard in Ankara. Totaly 3915 Codling moth eggs (Normal: 1613, Parasited: 2302) were sampled between the years of 1981-1983 in Ankara and 3870 *Trichogramma* adults were obtained from these eggs.

Natural parasitism rate of the host eggs changed 0-100 % depending on the sampling place, year and month. In general parasitism rate was found to be 76.18 % in 1981; 15.04 % in 1982 and 34.70 % in 1983. Emergence rate of the adult parasites were 75-80 % from the cultured parasited host eggs (Table 1-3).

It has been determined that, 1-5 (average 2) parasite developed from each Codling moth eggs (Figure 6). Sex ratio (male: female) was found to be 0.36: 1. In nature parasite host eggs get black after 5-7 days from the parasitism.

## L İ T E R A T Ü R

- BEZDENKO, T.T., 1962. Combined biological and chemical methods for control for orchard pests. *Zahch. Rast. Vred. I Bolenzei*, 6, 26-28
- BOVEY, P., 1966. "Super-Famille des Tortricoidea". *Entomologie applique a l'agriculture ordre dos Lepidoptera* Editor: A.S. Blachowsky, 2 (1), 456-893.
- BULUT, H., 1985. Meyve Zararlısı Önemli Lepidopterlerin Yumurta parazitlerinden *Trichogramma* türlerinin (Hymenoptera: Trichogrammatidae) saptanması ve bunların Elma içkurdu (*Cydia pomonella* L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'na etkinliği üzerinde araştırmalar. Ankara, 223 s. (Basılmamış Doktora Tezi).
- , ve N. KILINÇER, 1986 a. Ankara'da meyve bahçelerinde zararlı Lepidopterlerin Yumurta asalakları. Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi, 12-14 Şubat 1986, Adana, 24-40.
- , -----, 1986 b. Yumurta asalağı *Trichogramma* spp. ile Elma içkurdu (*Cydia pomonella* L.) arasındaki bazı ilişkiler üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi, 12-14 Şubat 1986, Adana, 41-56.
- , -----, 1987. Yumurta paraziti *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin Ungüvesi (*Ephestia kuehniella* Zell.) (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtalarında üretimi ve konukçu - Parazit ilişkileri. Türkiye I. Entomoloji Kongresi, 13-16 Ekim 1987, İzmir, 563-572.
- , -----, 1989. Ankara İli'nde Meyve Ağaçlarında Zarar Yapan Önemli Lepidopterlerin Yumurta Parazitlerinden *Trichogramma* türleri (Hym: Trichogrammatidae) ve Bunların Yayılışı Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni. 29 (1).
- COUTIN, R. 1974. "Parasites du carpocapse". *Les organismes auxiliaires en verger de pommiers*, OILB/SROP 3, 23-28.
- DE BACH, P. and K.S. HAGEN, 1964. "Manipulation of entomophagous Species", *Biological Control of Insect Pest and Weeds*. 4 (15), 436-439, Ed. P. DE BACH, Chapman and Hall Ltd. 11 New Fetter Lane London E.C.
- DELUCCHI, V., 1975. die Konventionelle biologische Bekämpfung -ein stiefkind des Pflanzenschutzes. *Z. ang. Ent.* 77, 367-377.
- DOLPHIN, R.E. and M.L. CLEVELAND, 1966. *Trichogramma minutum* as a Parasite of the Codling Moth and Red-Banded Leaf Roller. *J.econ Ent.* 59 (6), 1525-1526.
- , -----, T.E. MOUNZIN and R.K. MORRISON, 1972. Releases of *Trichogramma minutum* and *T.cacoeciae* in an Apple Orchard the effects on populations of codling moths. *Env. Ent.* 1 (4), 481-484.
- DYADECHKO, N.P. and L.A. FRANTSEVICH, 1977. The yellow *Trichogramma* and the Oriental Fruit Moth. *Zashchita Rastenii*, 10, 40 (Rev. Appl. Ent. (1978). 66, 449).
- FLANDERS, S.E., 1930. Mass production of egg parasites of the genus *Trichogramma*. *Hilgardia*, 4, 465-501.
- FRANZ, J.M., H. BOGENSCHUTZ; S.A. HASSAN; P. HUANG; E. NATON; H. SUTER and G. VIGGIANI, 1980. Results of Joint pesticide test programma by the working group: Pesticides and Beneficial Arthropods. *Entomophaga*. 25 (3), 231-236.
- HASSAN, S.A., 1981. Massen production und Anwendung von *Trichogramma*, 1. Production des wirtes *Sitotroga cerealella*. *Entomohaga*, 26 (4), 339-348.
- HASSAN, S.A., R. ALBERT, F. BIGLER, P. BLAISINGER, H. BDGENSCHUTZ, E. DOLLER, J. BRUN, P.CHIVERTON, P. EDWARDS, W.D. ENGLERT, P. HUANG, C. INGLESFIELD, E. NATON, P.O. OOMEN, W.P.J. OVERMEER, W. RIECKMANN, L. SAMSQEPETERSEN, A. STÄUBLI, J.J. TUSET, G. VIGGIANI and G. VANWETSWINKEL,

1987. Results of the third joint pesticide testing programme by the IOBC/WPRS-Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms. *J. Appl. Ent.* 103, 92-107.
- ISAC, G. 1973. Cercetari privind combatered Biologica a virnelu l merelor. (*Carpocapsa pomonella* L.) Prin Folostrea Entomofagului *Trichogramma embryophagum* Htg. AN. Inst. Cercet. Pentru protect Plantelor. 9, 377-391.
- IREN, Z., 1958. Ankara'da *Carpocapsa pomonella* (Linn.)'nin Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. Ziraat Vekaleti Ank. Zir. Müc. Enst. Müd. 11, Ankara, 56.
- , 1977. Önemli Meyve Zararlıları, Tanınmaları, Zararları, Yaşayışları ve Mücadele Metodları. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Zir. Müc. Kar. Gn. Md. 36, Ankara, 167.
- , S. GÜRKAN, 1971. Elma içkurdu (*Laspeyresia pomonella* L.)'nin Yumurta Paraziti *Trichogramma evanescens* Westw.'in Orta Anadolu Bölgesi'nde Bulunduğu Yerler ve Parazitin Konukçuya Etkisi. Bitki Koruma Bülteni, 11(3), 157-168.
- KARADJOV, S., 1974. Efektivnost na nyakoi vidove Trikhograma (Hymenoptera: chalcidiae) za borba s yabolkoviya plodov chervei (*Carpocapsa pomonella* L.). Gradinarska Lozarska Nauka. 11 (1), Sofia, 49-56.
- LAWSON, F.R., 1969. "Geniş Alanlarda Zararlı Populasyonları Mücadelesinin Entegrasyonu", Zararlılara Karşı Tamamlayıcı Mücadele (Çevirenler: S. GÖKSU - M. AKDOĞAN). Tarım Bakanlığı Zir. Müc. ve Zir. Kar. Gen. Md. 3, 31-54.
- METCALFE, J.R. and L.W. WHERVIN, 1967. Studies on mass. Liberations and natural populations of the egg parasites of moth borer, *Diatraea saccharalis* F., in Barbados-Proc. XII Congr. Int. So. Sug., Cane Technol, 1965, Amsterdam, Publ. Co. 1420-1434 (Rev. Appl. Ent. (1968), 56, 526-527.
- NAGARKATTI, S. and H.NAGARAJA, 1971. Redescriptions of some known species of *Trichogramma* (Hym., Trichogrammatidae), showing the importance of the male genitalia as a diagnostic character. Bull. Ent. Res. 61, 13-31.
- PINTO, J.D., G.R. PLATNER and E.R. OATMAN, 1978. Clasification of the Identity of several Common species of North American *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Ann. Ent. Soc. Amer. 71 (2), 169-180.
- QUEDNAU, W., 1960. "Über die Identität der *Trichogramma*-Arten und einiger ihrer Ökotypen (Hymenoptera, Chalcidoidea, Trichogrammatidae)", Das *Trichogramma* Problem. 100, 11-50, Ed. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem.
- SCHÜTTE, F., 1962. Aktuelle Fragen des *Trichogramma*-Einsatzes. Z.ang. Ent. 50 (1) 131-137.
- STEIN, W., 1960. Versuche zur Biologischen Bekämpfung des Apfelwicklers (*Carpocapsa pomonella* L.) durch Eiparasiten der Gattung *Trichogramma*. Entomophaga, 5 (3), 237-259.
- TELENGA, N.A., 1956. *Trichogramma evanescens* Westw. and *T. Pallida* Meyer (Hymenoptera Trichogrammatidae) and their employment for destroying pest insects in the U.S.S.R., Rev. Ent. U.S.S.R. 35, 599-610 (Rev. Appl. Ent., (1957), 45, 474-475).
- THOMPSON, W.R. 1944. A. Catalogue of the parasites and Predators of Insect Pests. 1 (5), 130.
- VIGGIANI, G., 1971. Ricerche sugli Hymenoptera Chalcidoidea XXVIII. Studio morfologico Comparativo dell' armatura genitale esterna maschile dei. Trichogrammatidae Boll. Lab. Ent. Agrar. "Filippo Silvestri", 29, 181-222.
- WILSON, F., 1969. "Tabii Düşmanların Arttırılması ve Muhafazası", Zararlılara Karşı Tamamlayıcı Mücadele (Çevirenler: S. GÖKSU - M. AKDOĞAN). Tarım Bakanlığı Zir. Müc. ve Zir. Kar. Gen. Müd. 3, 23-30.
- YU, D.S.K.; J.E. LAING and E.A.C. HAGLEY, 1984. Dispersal of *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in an apple orchard after inundative releases. Env. Ent. 13 (2), 371-374.