

## ANTALYA İLİ ELMA ZARARLILARININ BİYOLOJİK MÜCADELE İMKANLARININ ARAŞTIRILMASI

Kemal ÇİFTÇİ<sup>1</sup> Ahmet ÖZKAN<sup>1</sup> Naci TÜRKYILMAZ<sup>1</sup>

### ÖZET

Bu çalışmanın 1985 ve 1986 yıllarını kapsayan kısmında Elma içkurdunun parazitoidleri ile bunların parazitlenme zamanı ve oranları tespit edilmiştir. Bu amaçla Korkuteli (Yazır köyü ve Bozova) ilçesinden 2, Elmalı (Akçay) ilçesinden 1 adet olmak üzere hiç ilaçlanmamış 3 elma bahçesi seçilmiştir. Seçilen bu bahçelerden Korkuteli'ndeki 2 bahçenin ağaç dallarına şifon dal kafesleri geçirilerek buraya salınan kelebeklerin bitki kısımlarına yumurta bırakmaları sağlanmıştır. Daha sonra kafes çıkarılarak zararlı yumurtaları doğal parazitlenmeye bırakılmıştır. Akçay'daki bahçede ise, yumurta taramaları şeklinde (parazitli-normal) sayımlar yapılmıştır.

Yazır köyündeki bahçede Elma içkurdu'nun 1.döl yumurtalarında ortalama %41.4(18.3-65.7)'lük, 2.dölde ise, %6.9(0.4-18.5)'lük bir parazitlenme tespit edilmiştir. Bozova'daki bahçede 1.dölde ortalama %32.8(15.0-50.6)'lik, Akçay'daki bahçede ortalama %74.9(66.6-83.8)'lük bir parazitlenme görülmüştür. Bozova ve Akçay'daki bahçelerde zararlının 2.dölünde parazitlenme tespit edilememiştir.

Elma içkurdu'nun yumurta parazitoidi olarak *Trichogramma embryophagum* (Hartig), larva ve pupa asalağı olarak *Ascogaster quadridentatus* (Wesm.) tespit edilmiştir.

Parazitoidin etkinliğini tespit etmek amacı ile 1987 ve 1990 yıllarında Korkuteli (Kargılık ve Yazır) ilçesindeki iki bahçeye *T.embryophagum* salımları yapılmıştır.

1987 Yılındaki etkinlik çalışması Kargılık köyündeki 100 ağaçlık, 9-10 yaşlarında bir bahçede yapılmıştır. Bu bahçenin 20 ağaçlık bölümüne zararlının 1. dölüne karşı parazitoid salınmıştır. Bahçenin diğer ağaçları Diflubenzuron (Dimilin 25 WP 40 g/100 lt su) terkipli bir ilaçla ilaçlanmıştır. Zararlının 2. dölünde normal ilaçlama programı uygulanmıştır. Sonuçta, parazitoid salınan ağaçlarda kurtlu meyve oranı ortalama % 0.38, ilaçlama yapılan ağaçlarda ortalama % 0.25 olarak bulunmuştur.

<sup>1</sup> Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü-ANTALYA  
Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received) : 22.6.1995

1990 Yılındaki etkinlik çalışması Yazır köyündeki 50 ağaçlı, 20-22 yaşlarında bir bahçede yapılmıştır. Söz konusu bahçede 4 karakterli (Parazitoid, "Parazitoid+ilaç", ilaç ve şahit) bir deneme açılmıştır. Parazitoid salımları zararlının 1. dölüne karşı yapılmıştır. Deneme sonunda, parazitoid karakterinde kurtlu meyve oranı ortalama %3.15, "parazitoid+ilaç"da ortalama %4.9, ilaç karakterinde ortalama %2.20 ve şahitte ise ortalama %3.62 olarak bulunmuştur. Zararlının 2. dölüne karşı normal ilaçlama programı uygulanmıştır.

## GİRİŞ

Hastalık ve zararlıların mücadelesi ile bitkisel üretimin artırılarak önemli bir gelir sağlandığı bilinen bir gerçektir. Elmanın ana zararlılarından olan Elma içkurdu [*Cydia pomonella* (L.)]'na karşı yapılan ilaçlamalardan 32 kat parasal bir geri dönüş sağlanmaktadır (Kansu, 1982).

Tabiatta bulunan böceklerin birçokları faydalı olup, zararlı olan diğer türleri yemek, öldürmek veya parazitlemek suretiyle onların çoğalmalarına engel olurlar. Bu faydalıların zararlı popülasyonlarını azaltmadaki etkileri çok değişiktir. Pek çoğunun faaliyetleri iyi incelenmemiş olmakla beraber bilinen pek çokları da zararlılara karşı yapılan savaşta önemli rol oynamaktadır (Lodos, 1982).

Zararlı böcek popülasyonlarını sınırlayan en önemli faktörlerden birisi doğal düşmanlardır. Aslında bu olanak çok eskiden beri bilinmesine rağmen, özellikle ikinci dünya savaşı sonrasında bitki koruma alanında kimyasal savaşın hızla yayılması bu konudaki uygulamaları geniş ölçüde engellemiştir. Ancak, kısa bir süre sonra kimyasal savaşın gerek doğal denge ve gerekse çevre sağlığı üzerindeki olumsuz etkileriyle ilgili bulguların giderek artması, biyolojik savaşla ilgili araştırma ve uygulama çalışmalarının yeniden hız kazanmasına neden olmuştur. Bugün biyolojik mücadeleyi kimyasal savaşın bir alternatifi olarak gören araştırmacılar bulunduğu gibi bunların birbirini tamamladığını düşünenler çoğunluktadır. Son yıllarda gittikçe artan bir taraftar kitlesi toplayan entegre mücadele yöntemi içinde en önemli yeri şüphesiz biyolojik savaş almaktadır (Düzgüneş ve ark., 1982).

Biyolojik savaş doğada sürekli işleyen bir sistem olup, zamanı gerektirmesi nedeniyle özellikle çok yıllık bitkilerde daha fazla uygulama alanı bulmaktadır. Bu savaş yönteminin her zaman tek başına zararlıları etkisiz hale getirememesi ve kimyasalların da olumsuz etkileri dikkate alınarak, entegre mücadele yöntemi içerisinde parazitoid ve predatörlerin kullanılmasıyla ilaçlama sayılarının en aza indirilmesi amacıyla bu çalışma alınmıştır.

Ülkemizde bugüne kadar elma zararlılarına karşı entegre mücadele programlarına esas teşkil edecek pek çok çalışma yapılmıştır. Ancak, burada bu çalışmanın gerçekleştirilebilen kısmına ait literatür özetleri verilmiştir.

İren ve Gürkan(1971), Elma içkurdu'nun yumurta parazitoidi *Trichogramma evanescens* (Westw.)'in Ankara, Niğde, Afyon, Kütahya ve Uşak illerinde tespit edildiğini ve bu parazitoidin söz konusu zararlının yumurtalarını Ankara'da %42.4, Afyon (Çay ilçesi)'da %51.2 oranında parazitlediğini; İren(1977), Elma içkurdu'nun yumurta parazitoidi olarak *T.evanescens*'i, larva ve pupa parazitoidleri olarak, *Neoplectops veniseta* (Stein), *Agathis linguaris* Nees, *Trichomma enecator* Rossi, *Perilampus tristis* Mayr.'i tespit etmişlerdir.

Kıroğlu ve ark.(1984), *T.evanescens*'in Elma içkurdu'nu Karadeniz Bölgesinde %20, Gürses ve ark.(1985) Marmara bölgesinde %17'ye varan oranlarda parazitlediğini, Çiftçi ve ark.(1985) Antalya ilinde *T.evanescens* 'in tespit edildiğini; Bulut ve Kılınçer(1986), Elma içkurdu yumurtalarında *T.embryophogum* ve *T.kilinceri* (sp.n) olmak üzere 2 *Trichogramma* türü saptadıklarını, Ankara ilinde 1981 yılında ortalama %76.18, 1982 yılında ortalama %15.04 ve 1983 yılında ortalama % 34.70 parazitlenme görüldüğünü bildirmektedirler.

Diğer ülkelerde de *Trichogramma* türlerinin biyolojik mücadelede kullanılması konusunda pek çok çalışmanın yapıldığı bilinmektedir.

Sweetman(1958) ve Clausen(1962), dünyada *Trichogramma* 'nın 100'den fazla türü olduğunu; DeBach ve Hagen(1964), Kılınçer(1982), *Trichogramma* türlerinin Elma içkurdu dahil pek çok lepidopter zararlısına karşı biyolojik mücadelede başarılı bir şekilde kullanıldığını; Sweetman(1958), Flanders(1931)'e atfen *Trichogramma* cinsine bağlı parazitoidlerin optimum gelişme koşullarının 27°C ve %70-80 orantılı nem olduğunu ve Biever(1972) de *T.evanescens* Westw., *T.minutum* Ril., *T.semifumatum* (Parkins) türlerinin sıcaklığın 25-35°C olduğu zamanlarda en aktif olduklarını; Stein(1960), Almanya'da *Trichogramma* salımlarının 1925 yılında başladığını, Elma içkurdu'na karşı *T.cacoeciae* salımları ile meyvelerdeki kurtlanmanın %35-65 oranında azaltıldığını; Schütte ve Franz(1961), Elma içkurdu'na *T.embryophagum* salımları sonucu kurtlanmanın %37-55 oranında düşürüldüğünü; Isac(1973), Romanya'da Elma içkurdu'na karşı yapılan *T.embryophagum* salımlarından %97.7 gibi yüksek etki elde edildiğini, bunun ilaçlardan elde edilen sonuçlara yakın olduğunu bildirmektedir.

Niemczyk(1980), *Trichogramma*'nın Rusya, ABD, Polonya, Bulgaristan, Batı Almanya, Kanada, Avustralya, İspanya, Portekiz, Romanya, Çin ve Fransa'da Elma içkurdu'na karşı kullanıldığını ağaç başına 125-10.000 adet gibi değişik oranlarda verildiği gibi genellikle ağaç başına 1500-3000 adet salındığını, bazı denemelerde tek, bazılarında ise 10 salım yapıldığı halde salımla kurtlanma arasında bir ilişki kurulamadığını, Tsybul'ko(1981), Elma içkurdu'na karşı *Trichogramma* salımlarının ergin çıkışından 1-2 gün önce yapıldığını ve Mencher(1981) de salım şekilleri olarak dikdörtgen, kare ve üçgen şeklindeki salımlardan en iyi sonucun üçgen salımdan alındığını; Hassan(1986) Elma içkurdu'na karşı *Trichogramma* tür ve ırklarını salarak %63'lere varan bir etki elde edildiğini bildirmektedir.

## MATERYAL VE METOT

Çalışmanın ana materyalini; Korkuteli ve Elmalı ilçelerinden seçilen elma bahçeleri ile bu bahçelerden yakalanıp üretilen *Trichogramma embryophagum* (Hartig), çalışmalarda kullanılan Elma içkurdu'nun yumurta, larva, pupa ve erginleri, Diflubenzuron terkipli ilaçla cinsel çekici tuzak teşkil etmiştir.

**Elma içkurdu'nun ergin uçuşları, larva popülasyonu ve döl sayısının tespiti :**

Ergin uçuşlarının tespiti için Zoecon firmasına ait cinsel çekici tuzak kullanılmıştır. Tuzağın etkili maddesi, "trans-8, trans-10 dedecation-1-01" dir. Tuzak bahçe ortasındaki bir ağaca sezon başında yerden 1.5-2 m yüksekliğe 5.7.1985, 29.4.1986 tarihlerinde asılmıştır. Tuzak ilk ergin kelebek yakalanana kadar her gün ve daha sonra haftada bir kontrol edilerek tuzaga gelen kelebekler kaydedilmiştir. Tuzaktaki etkili maddeyi içeren kapsül yapımcı firmanın bildirişine uygun olarak 6 haftada bir değiştirilmiştir.

Elma içkurdu'nun larva popülasyonu ile larva-pupa parazitoidlerinin tespiti amacıyla da oluklu mukavvadan kesilerek hazırlanmış (2.5-3 cm eninde) tuzak bantlar kullanılmıştır. Tuzak bantlar bahçedeki ağaç gövdelerine ilk defa 25.6.1985 ve 12.6.1986 tarihlerinde ve yerden 40-50 cm yüksekliğe yaklaşık her yıl için 20 adet olarak sarılmıştır. Bantlar sarılırken çift katlı olarak ve oluklu yüzleri birbirine gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Bantlar ilk larva yakalanana kadar sık sık ve daha sonra haftada bir kontrol edilerek buraya gelen olgun larvalar yerleştiği yerin birkaç cm sağ ve solundan kesilmek suretiyle 8x10x20 cm boyutlarında ve üzeri sık dokulu telle kapatılmış kültür kutularına sayılarak aktarılmıştır. Kalan bant eklenmek suretiyle tekrar eski yerine sarılmıştır. Kültür kutuları her araziye çıkışta kontrol edilerek çıkan larva ve pupa parazitoidleri tespit edilmiştir. Ayrıca, dal kafeslerinde kullanılacak olan kelebeklerin elde edilmesinde, tuzak bantlardan elde edilen larva ve pupalar yeterli olmadığından Elma içkurdu ile bulaşık dibe düşen meyveler toplanarak dibinde tuzak bant bulunan 5-7 lt'lik kavanozlarda kültüre alınarak yeterli sayıda kelebek temini yoluna gidilmiştir.

Elma içkurdu'nun döl sayısını tespit etmek için; kış nesli kelebeklerinden ilk çıkan bir grup kelebek, bahçedeki ağacın bir dalına geçirilmiş 30x60 cm boyutlarında silindirik şeklindeki şifon dal kafesine salınarak yumurtlamaları sağlanmış ve daha sonra kafes çıkarılarak dal etiketlenmiştir. Bu yumurtaların açılmasıyla meyveye giren larvalar olgunlaşmaya yakın dibinde tuzak bant ve tel izgara bulunan 5-7 lt'lik kavanozlarda meyveleriyle birlikte kültüre alınmıştır. Kavanoz dibindeki tuzak bantlara geçen olgun larvalar ergin olana kadar bahçenin uygun bir yerinde bekletilmiştir. Daha sonra çıkan kelebekler tekrar dal kafesine salınmak suretiyle yumurtlatılmış ve meyveye giren larvalar olgunlaşmaya yakın kültüre alınarak mevsim sonuna kadar bu işlemlere devam edilmiştir.

1986 Yılında Elma içkurdu'nun yumurta parazitoidi *Trichogramma* türleri ile doğada parazitlenme zamanı ve oranlarının tespiti çalışmaları üç bahçede yapılmıştır. Korkuteli (Yazır köyü ve Bozova) ilçesindeki iki bahçede, ağaç dallarına şifon dal kafesleri geçirilmiştir. Dal kafeslerine kültürlerden elde edilen kelebekler gruplar halinde salınarak, kafes içinde bitki kısımlarına yumurta koymaları sağlanmıştır. Daha sonra kafes çıkarılmış, kelebeklerin bıraktığı yumurtalar sayılarak kaydedilmiş ve dal etiketlenmiştir. Söz konusu yumurtalar açılmaya yakın kontrol edilerek normal çıkış ve parazitoidli yumurta şeklinde sayılmıştır. Bu işlemlere mevsim boyunca devam edilmiştir. Yalnız Elmalı (Akçay)'daki bahçede ağaçların yetişilebilen yerlerindeki bitki kısımları kontrol edilerek parazitoidli ve normal yumurta şeklinde sayım yapılmıştır. Henüz çıkış yapmamış ve parazitoidli olup olmadığı belli olmayan yumurtalar laboratuvara getirilerek kültüre alınmış, parazitoid çıkanların sayısı doğadaki parazitoidli yumurta sayılarına, çıkmayanlar ise normal açılıma dahil edilmiştir. 1985 Yılında Yazır köyündeki elma bahçesinde 2. dölde şifon dal kafesi kullanılmıştır.

Elde edilen *Trichogramma* sp. örneklerinin tanıları Prof.Dr.G.Viggiani (Istituto di Entomologia Agraria Dell'Universita di Napoli), larva ve pupa parazitoidlerinin tanıları Prof.Dr.Neşet Kılınçer (A.Ü.Z.F. Bitki Koruma Bölümü) tarafından yapılmıştır.

#### ***T.embryophagum*'un doğaya salımları ile Elma içkurdu'na etkisinin tespiti ve parazitoidin selektif bir peraparatta integrasyonu:**

Bu amaca yönelik çalışmalar, 1987 yılında Korkuteli(Kargılık köyü) ilçesindeki 9-10 yaşlarında 100 ağaçlık starking elma çeşidinin hakim olduğu bir bahçede yapılmıştır. Söz konusu bahçenin 20 ağaçlık kısmı ayrılarak ağaçlar işaretlenmiştir. Bu ağaçlara 5.6.1987 tarihinde başlamak ve 22.7.1987 tarihinde son parti salınmak üzere yaklaşık haftada bir olmak üzere 8 parti parazitoid salınmıştır. Her bir ağaca bir defada yaklaşık 600 adet olmak üzere toplam 4800 adet parazitoid salınmıştır. Salımlarda daha önce o bölgeden yakalanıp bir dişi bireyden çoğaltılan parazitoidler kullanılmıştır. Parazitoid salımları zararlının 1.dölüne karşı yapılmıştır. Parazitoid salımlarına başlamada; cinsel çekici tuzakta ilk kelebek yakalanışı, etkili sıcaklıklar toplamı, alacakaranlık sıcaklığı ve bahçede ilk yumurta tespiti gibi kriterler dikkate alınmıştır. Bahçenin diğer ağaçları diflubenzuron (Dimilin 25 WP 40 g/100 lt su) terkipli bir ilaçla ilaçlanmış, ancak değerlendirmeler tesadüfi olarak seçilen 20 ağaçta yapılmıştır.

1990 Yılı çalışmaları Korkuteli ilçesi, Yazır köyündeki 20-22 yaşlarında 50 ağaçta, starking elma çeşidinin çoğunlukta olduğu bir bahçede yapılmıştır. Söz konusu bahçede 4 karakterli (Parazitoid; Parazitoid + ilaç; İlaç ve Şahit) bir deneme açılmıştır. Her karakterde 6-8 ağaç ve her ağaç parsel kabul edilmiştir. Bahçenin diğer ağaçları diflubenzuron terkipli bir ilaçla ilaçlanmıştır.

Parazitoid karakterinde bulunan ağaçların her birine haftada bir yaklaşık 1000 adet olmak üzere 10 partide 10.000 adet parazitoid salınmıştır. Salımlar 24.5.1990-23.7.1990 tarihlerinde yapılmıştır. Salımlarda kullanılan parazitoidler

kartonlar üzerinde çıkışına 1-2 gün kalmış parazitoid pupları halinde ve ağaç taç ortasındaki bir noktadan yapılmıştır. Kartonlar üzerindeki parazitoid puplarını başka böceklerin tahribinden korumak için üzerleri parazitoid erginlerinin kolayca çıkabileceği sıklıktaki naylon pencere teli ile kapatılmıştır. İçinden parazitoid çıkan yumurtalar bir hafta sonra laboratuvara getirilerek normal çıkış veya tahrip olup olmadığı kontrol edilmiştir.

"Parazitoid + ilaç" karakterinde bulunan ağaçların her birine haftada bir 1000 adet olmak üzere 5 partide yaklaşık 5000 adet parazitoid salınmıştır. Parazitoid salımlarına 24.5.1990 tarihinde başlayıp 25.6.1990 tarihinde son verilmiştir. 1. dölün diğer zamanında normal ilaçlama programı uygulanmıştır.

İlaç karakterinde normal ilaçlama programı (Diflubenzuron terkipli ilaç) uygulanmıştır. Zararının 1. dölüne karşı ilk ilaçlama 24.5.1990, ikinci ilaçlama ise 28.6.1990 tarihinde yapılmıştır.

Zararının 2. dölüne karşı tüm karakterlerde 28.7.1990 tarihinde normal ilaçlama programı uygulanmıştır.

#### **Sayım ve Değerlendirme:**

Zararının 1. dölüne ait dibe dökülen kurtlu ve temiz meyveler her ağaç için ayrı ayrı sayılarak kaydedilmiştir. Değerlendirme 1. döldeki kurtlu meyve sayısının toplam meyve sayısına oranlanması suretiyle yapılmıştır.

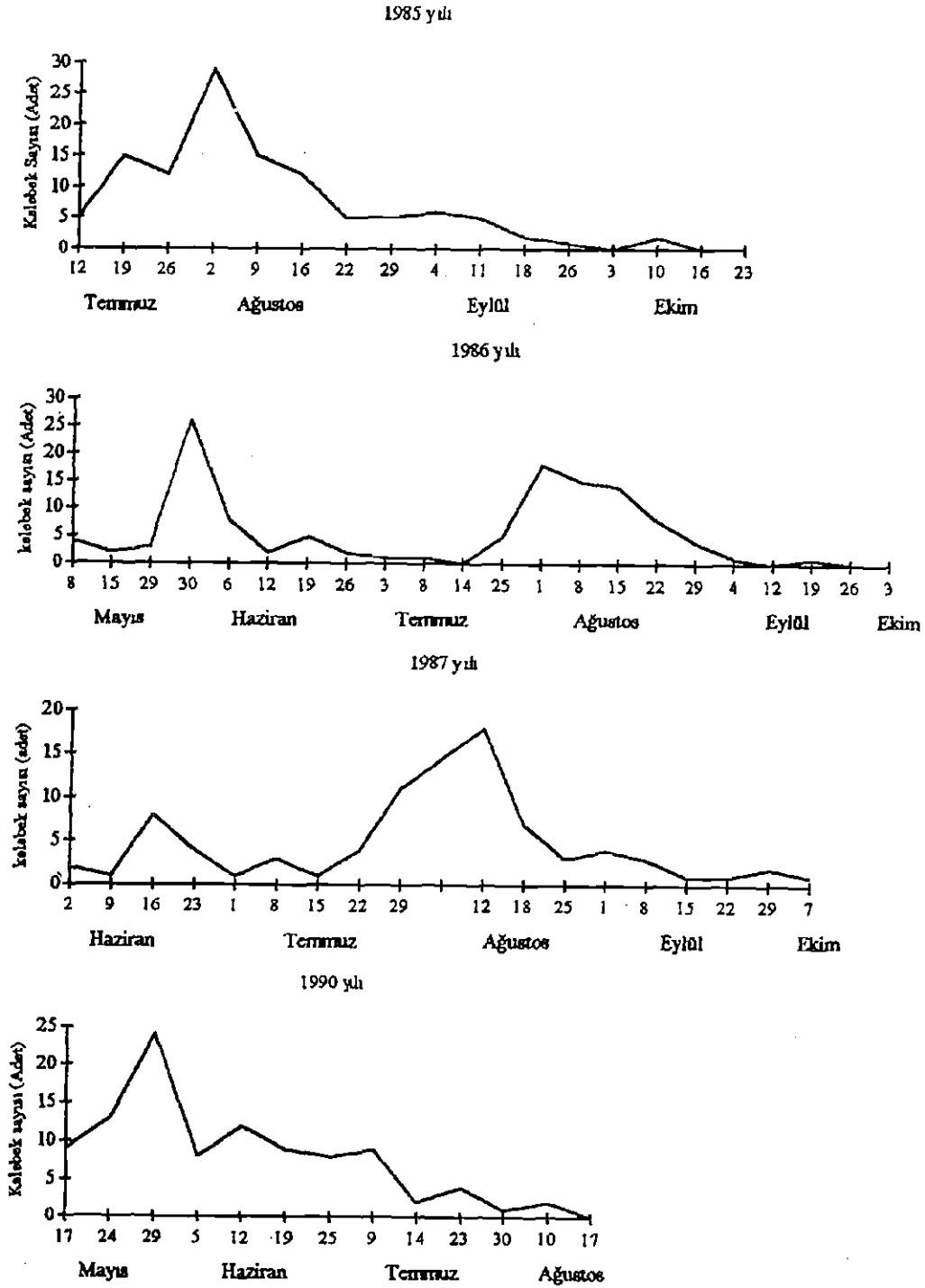
### **SONUÇLAR VE TARTIŞMA**

Korkuteli ilçesindeki elma bahçelerine değişik yıllarda (5.7.1985, 29.4.1986, 25.5.1987, 15.5.1990) yerleştirilen cinsel çekici tuzağa gelen Elma içkurdu erkek kelebeklerinin popülasyon seyri Şekil 1'de verilmiştir.

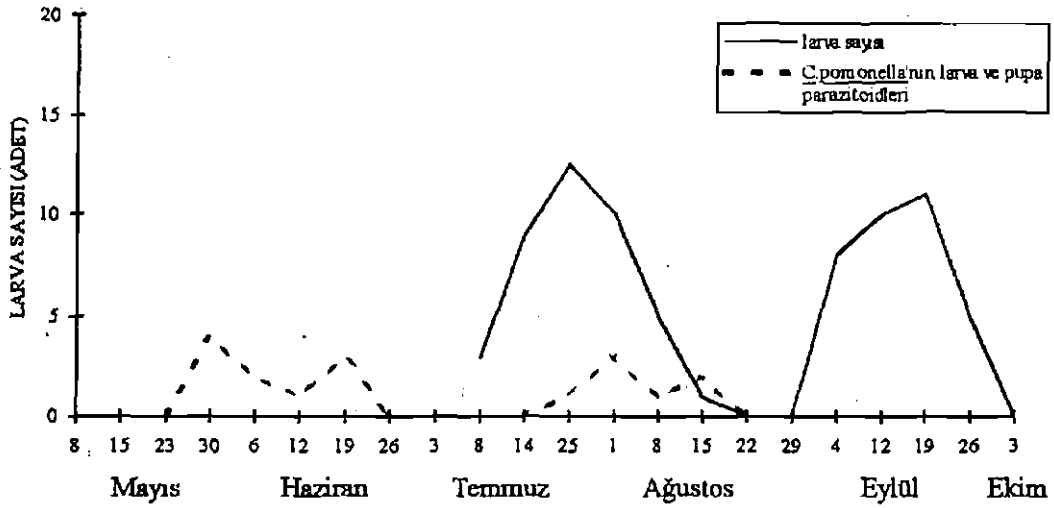
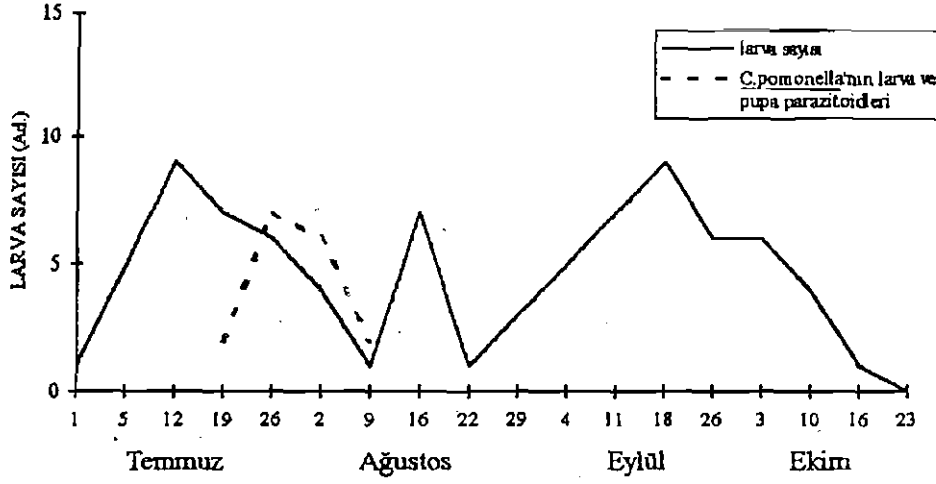
Şekil 1'in incelenmesinde görüleceği gibi cinsel çekici tuzakta yıllara göre ilk kelebek yakalanışı 12.7.1985, 8.5.1986, 2.6.1987, 17.5.1990 tarihleridir. 1985 yılında kelebek yakalamadaki gecikme projenin geç alınması ve cinsel çekici tuzağın geç temin edilmiş olmasındandır. 1987 yılındaki farklılığın nedeni ise, deneme bahçesinin Korkuteli (Kargılık köyü) ilçesindeki rakımı yüksek bir yerde olmasıdır. En fazla kelebek yakalanışları, 1.dölde genellikle Mayıs, 2.dölde Ağustos ayında gerçekleşmiştir. Ancak, en fazla kelebek yakalamada 1.dölde iklimik faktörlere bağlı olarak zamanlama farkı olmasına rağmen, 2.dölde bu durum görülmemektedir.

Elma içkurdu'nun 1985 ve 1986 yıllarına ait larva popülasyon seyri ile larva ve pupalarından elde edilen parazitoid miktarları Şekil 2'de gösterilmiştir.

Şekil 2'nin incelenmesinde görüleceği gibi yıllara göre, tuzak bantlara ilk larva gelişi 1.7.1985 ve 8.7.1986 tarihleridir. Tuzak bantlarda en fazla larva yakalanışı 1.dölde Temmuz, 2.dölde ise Eylül ayında gerçekleşmiştir.



ŞEKİL 1. Korkuteli(Yazır-Kargılık)'ndeki deneme bahçelerinde 1985, 1986, 1987 ve 1990 yıllarında cinsel çekici tuzakta yakanan Elma içkurdu kelebek sayıları.



ŞEKİL 2: Korkuteli(Yazır köyü)'ndeki deneme bahçelerinde 1985 ve 1986 yıllarında tuzak bantta yakanan Elma içkurdu'nun olgun larva sayıları ve kültürlerden elde edilen larva-pupa parazitoid sayıları.



1985 Yılında tuzak bantlarda yakalanan 33 adet larva ve pupadan 17 adet parazitoid(%51.1) elde edilmiştir. 1986 Yılında ise, 1.döldeki 277 adet larva ve pupa ile 2.döldeki 145 adet bireyden elde edilen parazitoid miktarları yine Şekil 2'de gösterilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi parazitoidler Haziran-Ağustos aylarında faaliyet göstermektedir. Bu parazitoidler Braconidae (*Ascogaster quadridentatus* Westw.) ve Ichneumonidae familyalarındandır.

1985 Yılı Elma içkurdu larva ve pupalarından %51.1 gibi yüksek parazitlenme elde edilmesinde zararlı sayısının az olması bir neden olabilirse de söz konusu parazitoidlerin, zararlı popülasyonunu düşürmedeki rolünün de gözden uzak tutulmaması gerekir. Nitekim, Bulut ve Kılınçer(1986) Ankara ilindeki yapılan çalışmalarda Elma içkurdu'nun larva ve pupalarından 11 parazitoid türü saptadıklarını ve bunların %27'ye varan oranlarda parazitlemeye neden olduklarını; İren(1977), Orta Anadolu'da; Kiroğlu ve ark.(1984), Karadeniz Bölgesinde; Gürses ve ark.(1985), Marmara Bölgesinde; Erden(1979), Yiğit ve Uygun(1982), Akdeniz Bölgesinde Elma içkurdu'nun larva ve pupalarından parazitoid elde ettiklerini bildirmektedir.

Elma içkurdu'nun döl sayısı çalışmaları için dal kafeslerine ilk kelebek salımı 23.5.1986 tarihinde yapılmıştır. Bu kelebeklerin bıraktığı yumurtalar 5.6.1986 tarihinde açılarak larvalar meyveye girmiştir. Daha sonra bu larvalar gelişerek bunlardan 22.7.1986 tarihinde 2. dölün kelebekleri elde edilmiştir. Bu kelebeklerden elde edilen yumurtalar da 28.7.1986 tarihinde açılarak meyveye girmiştir. Meyveye giren bu larvalar 15.8.1986 tarihinde meyvesiyle birlikte kültüre alınmış ve bu kültürlerden o yıl kelebek çıkışı olmamıştır. Buradan da Elma içkurdu'nun 2.döl verdiği tespit edilmiştir. Ayrıca Şekil 1 ve 2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi gerek cinsel çekici tuzakta yakalanan kelebek sayıları ve gerekse tuzak bantlara gelen olgun larva sayıları dikkate alındığında zararlının 2 döl verdiği görülebilir.

Elma içkurdu'nun yumurta parazitoidi *Trichogramma* türleri ile parazitoidin parazitlenme zamanı ve oranlarının saptanması için; 1985 ve 1986 yıllarında seçilen bahçelerden elde edilen yumurta sayıları ile parazitoidli yumurta sayı ve oranları Çizelge 1 ve 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi Yazır köyünde 1986 yılında 1.dölde parazitlenme oranı ortalama %41.4'dür. Bu bahçede en fazla parazitlemeye (%65.7) 19.6.1986, en az parazitlemeye de (%18.3) 2.6.1986 tarihinde rastlanmıştır. Aynı bahçedeki Elma içkurdu yumurtalarının 2.döldeki parazitlenme oranı ortalama %6.9 (0.4-18.5) olarak bulunmuştur. Bozova'da ise 1.dölde ortalama %32.8(15.0-50.6), Akçay'da %74.9(66.6-83.3) parazitlenmeye rastlanmıştır. Bozova ve Akçay'da zararlının 2.döl yumurtalarında parazitlenme tespit edilememiştir. 1985 Yılında, Yazır köyünde %7.2 parazitlenme bulunmuştur(Çizelge 1). Buradan da parazitoidin zararlının 1.döl yumurtalarında etkili olduğunu söylemek mümkündür.

**ÇİZELGE 1.** 1985 Yılı Korkuteli (Yazır köyü)'ündeki deneme bahçesinde Elma içkurdu [*Cydia pomonella* (L.)] yumurtalarının *Trichogramma embryophagum* Hartig tarafından parazitlenme durumu

|               | Parazitlenmeye verilmiş tarihi | Parazitlenmeye verilen yumurta sayısı | Parazitlenen yumurta sayısı | Parazitlenme oranı(%) |
|---------------|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| <b>2. DÖL</b> | 19.7.1985                      | 2                                     | 0                           | 0                     |
|               | 22.7.1985                      | 90                                    | 0                           | 0                     |
|               | 24.7.1985                      | 156                                   | 0                           | 0                     |
|               | 26.7.1985                      | 202                                   | 0                           | 0                     |
|               | 29.7.1985                      | 14                                    | 0                           | 0                     |
|               | 02.8.1985                      | 39                                    | 0                           | 0                     |
|               | 06.8.1985                      | 250                                   | 18                          | 7.2                   |
|               | 09.8.1985                      | 78                                    | 0                           | 0                     |
|               | 12.8.1985                      | 84                                    | 0                           | 0                     |

**ÇİZELGE 2.** 1986 Yılı Korkuteli ve Elmalı ilçelerindeki deneme bahçelerinde Elma içkurdu [*Cydia pomonella* (L.)] yumurtalarının *Trichogramma embryophagum* Hartig tarafından parazitlenme durumu

|                  |               | Parazitlenmeye verilmiş tarihi | Parazitlenmeye verilen yumurta sayısı | Parazitlenen yumurta sayısı | Parazitlenme oranı(%) |            |
|------------------|---------------|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------|
| <b>KORUKKENT</b> | <b>Yazır</b>  | <b>1. Döl</b>                  | 26.5.1986                             | 22                          | 8                     | 36.3       |
|                  |               |                                | 2.6.1986                              | 300                         | 55                    | 18.3       |
|                  |               |                                | 4.6.1986                              | 88                          | 40                    | 45.4       |
|                  |               |                                | 6.6.1986                              | 67                          | 24                    | 35.8       |
|                  |               |                                | 16.6.1986                             | 228                         | 83                    | 36.4       |
|                  |               |                                | 19.6.1986                             | 70                          | 46                    | 65.7       |
|                  |               |                                | 23.6.1986                             | 37                          | 18                    | 48.6       |
|                  |               |                                | 26.6.1986                             | 69                          | 31                    | 44.9       |
|                  |               |                                | <b>Ortalama</b>                       |                             |                       |            |
|                  | <b>2. Döl</b> | 28.7.1986                      | 119                                   | 4                           | 2.0                   |            |
|                  |               | 30.7.1986                      | 222                                   | 1                           | 0.4                   |            |
|                  |               | 13.8.1986                      | 27                                    | 5                           | 18.5                  |            |
|                  |               | <b>Ortalama</b>                |                                       |                             |                       | <b>6.9</b> |
|                  | <b>Bozova</b> | <b>1. Döl</b>                  | 6.6.1986                              | 40                          | 6                     | 15.0       |
|                  |               |                                | 16.6.1986                             | 81                          | 41                    | 50.6       |
| <b>Ortalama</b>  |               |                                |                                       | <b>32.8</b>                 |                       |            |
| <b>ELMALI</b>    | <b>Akçay</b>  | <b>1. Döl</b>                  | 19.6.1986                             | 24                          | 20                    | 83.3       |
|                  |               |                                | 30.6.1986                             | 33                          | 22                    | 66.6       |
|                  |               |                                | <b>Ortalama</b>                       |                             |                       |            |

Deneme bahçelerinde, zararının 1.dölünde yüksek parazitlenme elde edilmesinde devamlı yumurta bulunması yanında yöredeki sıcaklık-nem çiftinin (Klimogram) de parazitoidler için uygun koşullar oluşturduğu söylenebilir (Şekil 3). Nitekim, Sweetman(1958), Flanders(1931)'e atfen *Trichogramma* cinsine bağlı türlerin optimum gelişme koşullarının 27°C sıcaklık ve %70-80 orantılı nem; Bieber(1972), *T.evanescens* Westw., *T.minutum* Ril., *T.semifumatum* (Perkins) türlerinin sıcaklığın 20-35°C olduğu zamanlarda daha aktif olduklarını bildirmektedir.

1987 ve 1990 yıllarında Elma içkurdu yumurtalarına karşı *T.embryoghagum*'un kullanılmasından elde edilen sayım sonuçları Çizelge 3 ve 4'de verilmiştir.

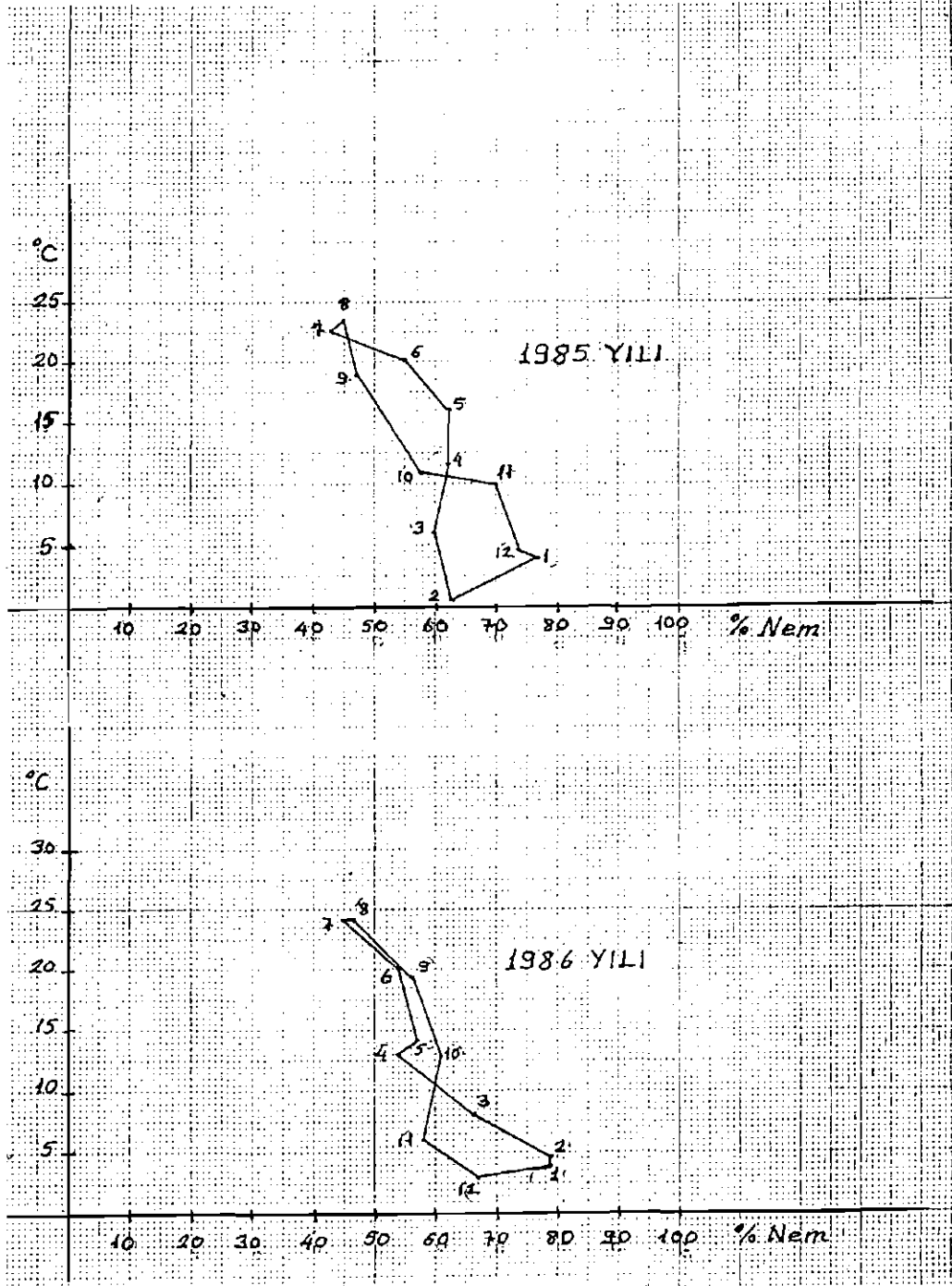
Çizelge 3'ün incelenmesinde görüleceği gibi 1987 yılındaki parazitoid salınan ağaçlarda kurtlu meyve sayısı sadece 7 adettir. Aynı ağaçlarda toplam meyve sayısı 1829 adet olduğundan zarar oranı ortalama %0.38'dir. İlaçlı parselde ise bu durum %0.25'dir. Görüldüğü gibi ilaçlı ağaçlarla parazitoid salınan ağaçlar arasında pek fark yoktur. Zira, Elma içkurdu'nda ekonomik zarar eşiği %2'dir. Ancak bahçedeki parazitoid salınan ağaçlarla diğer ağaçlarda genellikle kurtlu meyve oranının düşük bulunmasında; sözü edilen bahçenin yeni tesis edilmiş bir yörede, genç bir bahçe oluşu, meyve azlığı ve henüz zararlılar yönünden bir sorunun da olmamasına bağlanabilir. Nitekim, Stein(1960), Elma içkurdu yumurtalarına karşı *Trichogramma* salımları ile kurtlanmanın %35-65, Schütte ve Franz(1961) %37-55 oranında azaltıldığını, Isac(1973), Elma içkurdu'na karşı *T.embryophagum* salımlarından %97.7 gibi yüksek bir etki elde edildiğini kaydetmektedir.

1990 Yılındaki çalışmada karakterlere göre uygulanan mücadele yöntemi ile 1.dölde Elma içkurdu zararından dolayı her ağaçtan yere düşen kurtlu meyve sayıları ve kurtlu meyve yüzdeleri Çizelge 4'de gösterilmiştir.

Çizelge 4'ün incelenmesinde görüleceği gibi zararlıdan dolayı en fazla meyve dökümü ortalama %4.09(1.77-6.71)'la "parazitoid+ilaç" karakterinde olmuştur. Bunu %3.62(2.42-5.05) ile şahit, %3.15(0.60-4.66)'le parazitoid karakteri izlemektedir. En az döküm ise ilaç karakterinde %2.20(0.75-3.15) görülmüştür.

1990 Yılı parazitoid salımlarında karakterler arasında zarar oranları yönünden farklı gibi görülmesine rağmen ana zararlı konumundaki Elma içkurdu'nda ilaçlama eşiğinin %2 kurtlu meyve olması da dikkate alındığında fark olduğu söylenemez. Gerçekte, parazitoid faaliyeti de bol miktarda ve hissedilir derecede parazitlenmiş yumurtalar olarak gözlenmiştir. Ancak, bahçede bol zararlı ve fazla miktarda parazitoid faaliyeti de olmasına rağmen şahit parseldeki vuruklu meyve oranının düşük olması hiçbir nedene dayandırılmamıştır.

Yukarıda açıklandığı gibi; 1987 ve 1990 yıllarında, Elma içkurdu yumurtalarına karşı *T.embryoghagum* ile yapılan etkinlik çalışmalarından, koşullara uygun bahçe bulunamamış olması (ağaç yaşı, içkurdu popülasyon yoğunluğu



ŞEKİL 3. Korkuteli İlçesi 1985 ve 1986 yılları klimogramı.

vb.) dikkate alındığında, kesin bir kanı vermek mümkün olmamıştır. Bu nedenle, çalışmaların devam ettirilmesinin ne denli gerekli olduğu ortaya çıkmaktadır. Nitekim, Isac(1973), Elma içkurdu'na karşı *T.embryophagum* salımlarından %97.7 gibi yüksek bir etki; Hassan(1986), *Trichogramma* tür ve ırklarını salarak %63'lere varan bir etki elde edilebileceğini kaydetmektedir. Bu nedenle, bu tip çalışmaların devam ettirilmesinin gerekli olduğu, kesin ve güvenilir sonuç alınabilmesi için de denemelerin kontrol altındaki bahçelerde 3-5 yıl tekrarlanması gerektiği kanısındayız

**ÇİZELGE 3.** 1987 yılı Korkuteli ilçesinde deneme bahçesinde *Trichogramma embryophagum* Hartig salınan ağaçlarla kontrol olarak alınan ilaçlı ağaçlardaki kurtlu, temiz meyve adetleri ve zarar oranları

| Ağaç No | MEYVE ADETLERİ            |       |        |                         |       |        |
|---------|---------------------------|-------|--------|-------------------------|-------|--------|
|         | Parazitoid salınan parsel |       |        | İlaçlı (Kontrol) parsel |       |        |
|         | Kurtlu                    | Temiz | Toplam | Kurtlu                  | Temiz | Toplam |
| 1       | 0                         | 108   | 108    | 5                       | 302   | 307    |
| 2       | 0                         | 146   | 146    | 0                       | 192   | 192    |
| 3       | 0                         | 145   | 145    | 0                       | 132   | 132    |
| 4       | 0                         | 77    | 77     | 0                       | 80    | 80     |
| 5       | 0                         | 58    | 58     | 0                       | 104   | 104    |
| 6       | 0                         | 135   | 135    | 0                       | 149   | 149    |
| 7       | 0                         | 95    | 95     | 0                       | 121   | 121    |
| 8       | 0                         | 75    | 75     | 0                       | 157   | 157    |
| 9       | 0                         | 19    | 19     | 2                       | 213   | 213    |
| 10      | 1                         | 28    | 29     | 0                       | 274   | 274    |
| 11      | 0                         | 215   | 215    | 0                       | 73    | 73     |
| 12      | 0                         | 58    | 58     | 0                       | 77    | 77     |
| 13      | 0                         | 31    | 31     | 0                       | 200   | 200    |
| 14      | 0                         | 45    | 45     | 0                       | 48    | 48     |
| 15      | 0                         | 140   | 140    | 0                       | 138   | 138    |
| 16      | 3                         | 142   | 145    | 0                       | 84    | 84     |
| 17      | 3                         | 171   | 174    | 0                       | 90    | 90     |
| 18      | 0                         | 23    | 23     | 0                       | 70    | 70     |
| 19      | 0                         | 71    | 71     | 0                       | 100   | 100    |
| 20      | 0                         | 40    | 40     | 0                       | 90    | 90     |
| Toplam  | 7                         | 1822  | 1829   | 7                       | 2694  | 2701   |
|         | Zarar oranı = %0.3        |       |        | Zarar oranı = %0.25     |       |        |

**ÇİZELGE 4.** 1990 Yılı Korkuteli (Yazır köyü)'ndeki deneme bahçesinde *Cydia pomonella* (L.)'nin 1. dölüne karşı uygulanan mücadele yöntemleri ve meydana gelen döküm oranları

|   | Karakterlere uygulanan yöntem | Parsel No | Sayım tarihleri ve dökülen meyve sayısı |           |           |           |           |           |           | Dökülen toplam kurtlu meyve | Toplam meyve sayısı | Döküm oranı (%) |
|---|-------------------------------|-----------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------|---------------------|-----------------|
|   |                               |           | 28.6.1990                               | 09.7.1990 | 13.7.1990 | 16.7.1990 | 27.7.1990 | 30.7.1990 | 03.8.1990 |                             |                     |                 |
|   |                               |           |   |           |           |           |           |           |           |                             |                     |                 |
| K<br>A<br>R<br>A<br>K<br>T<br>E<br>R<br>L<br>E<br>R | 10000 Parazitoid              | 2         | 0                                       | 1         | 2         | 1         | 2         | 0         | 0         | 6                           | 988                 | 0.60            |
|   |                               | 3         | 4                                       | 14        | 6         | 10        | 6         | 1         | 0         | 41                          | 1425                | 2.87            |
|   |                               | 4         | 12                                      | 30        | 13        | 12        | 18        | 3         | 3         | 91                          | 3090                | 2.94            |
|   |                               | 7         | 3                                       | 13        | 12        | 7         | 3         | 8         | 9         | 55                          | 1207                | 4.55            |
|   |                               | 8         | 7                                       | 37        | 32        | 16        | 11        | 2         | 2         | 107                         | 2296                | 4.66            |
|   |                               | 9         | 1                                       | 14        | 2         | 2         | 1         | 0         | 3         | 23                          | 693                 | 3.31            |
|   | <b>Ortalama</b>               |           |   |           |           |           |           |           |           |                             |                     | <b>3.15</b>     |
|   | 5000 Parazitoid + ilaç        | 1         | 1                                       | 4         | 6         | 1         | 3         | 0         | 1         | 16                          | 903                 | 1.77            |
|   |                               | 2         | 7                                       | 3         | 6         | 0         | 2         | 1         | 0         | 19                          | 621                 | 3.05            |
|   |                               | 3         | 7                                       | 25        | 18        | 5         | 11        | 2         | 2         | 70                          | 1043                | 6.71            |
| 4   |                               | 2         | 13                                      | 7         | 5         | 8         | 1         | 0         | 36        | 1077                        | 3.34                |                 |
| 8   |                               | 3         | 21                                      | 24        | 9         | 19        | 3         | 3         | 85        | 1608                        | 5.28                |                 |
| 9   |                               | 0         | 12                                      | 5         | 3         | 5         | 1         | 1         | 27        | 625                         | 4.32                |                 |
| 10  |                               | 1         | 12                                      | 7         | 4         | 7         | 2         | 0         | 33        | 1520                        | 2.17                |                 |
| <b>Ortalama</b>                                     |                               |           |   |           |           |           |           |           |           |                             | <b>4.09</b>         |                 |
| İlaç  | 2                             | 1         | 8                                       | 0         | 2         | 4         | 0         | 0         | 15        | 490                         |                     |                 |
|   | 3                             | 2         | 15                                      | 2         | 2         | 5         | 3         | 0         | 29        | 1139                        | 2.54                |                 |
|   | 4                             | 8         | 25                                      | 14        | 10        | 9         | 5         | 1         | 72        | 3029                        | 2.37                |                 |
|   | 6                             | 6         | 16                                      | 12        | 8         | 7         | 3         | 1         | 52        | 1649                        | 3.15                |                 |
|   | 7                             | 3         | 0                                       | 0         | 8         | 5         | 0         | 0         | 16        | 2125                        | 0.75                |                 |
|   | 9                             | 2         | 4                                       | 1         | 1         | 2         | 1         | 1         | 16        | 1152                        | 1.38                |                 |
|   | 10                            | 1         | 3                                       | 4         | 9         | 7         | 3         | 0         | 27        | 1225                        | 2.20                |                 |
|   | <b>Ortalama</b>               |           |   |           |           |           |           |           |           |                             |                     | <b>2.20</b>     |
| Şahit   | 2                             | 0         | 14                                      | 1         | 1         | 3         | 1         | 1         | 21        | 452                         | 4.64                |                 |
|   | 3                             | 5         | 10                                      | 8         | 5         | 12        | 8         | 15        | 63        | 1572                        | 4.00                |                 |
|   | 4                             | 4         | 10                                      | 7         | 6         | 5         | 6         | 11        | 49        | 1642                        | 2.98                |                 |
|   | 5                             | 2         | 11                                      | 4         | 0         | 9         | 6         | 12        | 44        | 1660                        | 2.65                |                 |
|   | 8                             | 1         | 30                                      | 9         | 7         | 12        | 7         | 2         | 68        | 1346                        | 5.05                |                 |
|   | 9                             | 1         | 14                                      | 7         | 4         | 3         | 0         | 6         | 35        | 1441                        | 2.42                |                 |
|   | <b>Ortalama</b>               |           |   |           |           |           |           |           |           |                             |                     | <b>3.62</b>     |

## SUMMARY

### RESEARCHES ON POSSIBILITIES OF BIOLOGICAL CONTROL OF APPLE PESTS IN ANTALYA PROVINCE

In this study, the parasitoids of the Codling moth [*Cydia pomonella* (L.)] and their parasiting times and rates have been determined in 1985-1986. For this purpose, 3 non treated apple orchards, one of them in Elmalı (Akçay), and others in Korkuteli (Yazır and Bozova Village) district were chosen. Chiffon cages had been interlocked on some branches of trees and then the months were released in it for laying eggs on the parts of branches. After that by removing this cages, the eggs of pests were exposed to natural parasiting. At the orchard in Akçay, only natural parasitation was found, by counting eggs are whether parasited or not.

The parasiting rates were found in first generation, as average 41.4% (18.3-65.7) and 6.9% (0.4-18.5) in second generation. Those values were 32.8% (15.0-50.6) in Bozova and 74.9% (66.6-83.3) in Akçay at the first generation. At the second generation, any parasited eggs could be found in these villages.

*Trichogramma embryophagum* Hartig was found as egg parasitoid and *Ascogaster quadridentatus* (Wesm.) as larvae-pupae parasitoid of the codling moth.

In 1987 and 1990 in order to determine the effectiveness of *T.embryogphagum*, this parasitoid was released at two orchards in Korkuteli (Yazır and Kargılı villages) district. The orchard in Kargılı village, containing 100 number of 9-10 year old trees, the parasitoid were released at the plot of 20 trees against first generation of the pest. The other trees were treated with insecticides. At the second generation, whole trees were treated in 1987.

The infestation rates of fruits were averagely 0.38 % at parasitoid released plot and 0.25 % at the other trees which had been treated with insecticides.

In 1990, the study was done at the orchard, containing 50 number of 20-22 year old trees, in Yazır village, This experiment had four characters (Parasitoid, Parasitoid + insecticides, insecticide, control). The releasing of parasitoid was done against only the first generation of the pest. The infested fruit rates were determined as average 3.15%, for parasitoid characters, 4.09% for parasitoid+insecticide, 2.20% for insecticide and 3.62% for control. Insecticides were also applied in 1990 for the second generation.

## LİTERATÜR

- BIEVER,K.D.,1972. Effect of temperatures on the rate of search by *Trichogramma* and its potential application in field releases. *Environmental Entomology* 1(2):194-197 (RAE, 60(9):2861).
- BULUT,H., ve N.KİLİNÇER,1986. Ankara'da meyve bahçelerinde zararlı lepidopterlerin yumurta asalakları. Türkiye 1. Biyolojik Müc.Kongresi Bildirileri 24-40 Adana.
- CLAUSEN,L.P., 1962. *Entomophagous Insects*. Hufner Publ. Company, NewYork, 688p.

- ÇİFTÇİ,K., N.TÜRKYILMAZ, F.KUMAŞ ve A.ÖZKAN, 1985. Antalya İli Elma Bahçelerinde Önemli Zararlılar İle Doğal Düşmanlarının Tespiti Üzerinde Ön Çalışmalar. Bit.Kor.Bült., 25 (1-2): 49-61
- DEBACH,P. and K.S.HAGEN, 1964 "Manipulation of Entomophagous species" Biological Control of Insect Pest and Weeds. Ed.: P.DeBach, Chapman and Hall Ltd.11 New Fetter Lane London Ec, 4(15):436-439.
- DÜZGÜNEŞ,Z., S.TOROS, N.KILINÇER ve B.KOVANCI, 1982. Ankara İlinde Bulunan Aphidoides Türlerinin Parazit ve Pretadörleri. Zir.Müc. ve Zir.Kar.Gn.Md. Ankara, 251 s.
- ERDEN,F., 1979. Güney Anadolu Bölgesinde Elma Bahçelerinde İntegre Mücadele Yönünden Böcek Faunası Üzerinde Ön Çalışmalar. Zir.Müc.Arş.Yıll., 14:56-57
- GÜRSES,A., M.ALTAY, Ş.TÜZÜN, B.ERKAN, S.GÜRKAN, S.SEZER ve M.AKIN, 1985. Marmara Bölgesi Elma Zararlılarına Karşı Tüm (Entegre) Savaşım Olanakları Üzerinde Araştırmalar (Yayınlanmamış nihai rapor). İstanbul, 144 s.
- HASSAN,S.A., 1986. Bekämpfung des Apfelwicklers *Cydia pomonella* und des Apfelschalenwicklers *Adoxophyes orana* mit Eiparasiten Gattung *Trichogramma* BBA Jahresbericht 78.
- ISAC,G., 1973. Cercetari privind combateres Biologica viermelu merelor [*Carpocapsa pomonella* (L.)] prin Folostrea Entomofafului *Trichogramma embryogphagum* Htg. An. Inst. Cercet, Pentru protect. plantelor, 9 : 377-391.
- İREN,Z., ve S.GÜRKAN, 1971. Elma içkurdu (*Laspeyresia pomonella* (L.))'nun yumurta paraziti *Trichogramma evanescens* Westw.'in Orta Anadolu Bölgesinde bulunduğu yerler, parazitin konukçuya etkisi. Bit.Kor.Bült., 11(3):157-168.
- ,Z.,1977. Önemli Meyve Zararlıları, Tanınmaları, Zararları, Yaşayışları ve Mücadele Metotları, Zir.Müc. ve Zir.Kar.Gn.Md. Mesleki Eserleri Serisi No.: 36, 167 s.
- KANSU,İ.A., 1982. Hastalık ve Zararlılarla savaş yoluyla bitkisel üretimin artırılması olanakları. Bitki Kor. Bült., 22(4):198-209.
- KILINÇER,N., 1982. Ankara ilinde lahana kelebeği (*Pieris rapae* (L.)) (Lep.: Pieridae)'nin parazit kompleksi üzerinde araştırmalar. Bit.Kor.Bült., 22(3):107-119.
- KIROĞLU,H., M.K.AYKAÇ, T.M.ERGÜDEN, R.ÇAMLIDERE, M.KILIÇ ve T.ÇEVİK, 1984. Karadeniz Bölgesi elma bahçelerinde entegre savaş olanakları üzerinde araştırmalar (Yayınlanmamış nihai rapor). Samsun,69 s.
- LODOS,N., 1983. Türkiye Entomolojisi I. (Genel, Uygulamalı ve Faunistik). E.Ü.Ziraat Fak. Yayın no: 282 Bornova, 364 s.
- NIEMCZYKE,E., 1980. Effectiveness of *Trichogramma* against codling moth. Bull. OILB/SROP, 3(6):52.
- SCHUTTE,F., und J.M.FRANZ, 1961. Untersuchungen zur Apfetwicler Bekämpfung [*Carpocapsa pomonella* (L.)] mit hilfe von *Trichogramma embryophagum* (Hartig). Entomophaga, 6(4):234-247.
- STEIN,W., 1960. Versuche zur Biologischen Bekämpfung des Apfalwicklers [*Carpocapsa pomonella* (L.)] durch Eiparasiten der Gattung *Trichogramma*. Entomophaga, 5(3):239-259.



- SWEETMAN,L.H., 1958. The Principles of Biological Control Integration of host and pests and utilization in regulation of animal on plant population. W.M.C.Brown Company, IOWA, U.S.A. 559 p.
- TSYBUL'KO,V.I., 1981. How to increase the effectiveness of *Trichogramma* . Zashchita Rastanii, 8 :33 [Abst. in RAE, 69(9):5520].
- YİĞİT,A. ve N.UYGUN, 1982. Adana, İçel ve Kahramanmaraş İlleri elma bahçelerinde zararlı ve yararlı faunanın saptanması üzerinde çalışmalar. Bitk. Kor. Bült., 22(4):163-178.