

Ege Bölgesi turunçgillerinde zararlı ***Aleurothrixus floccosus*** (M.) (Homoptera: Aleyrodidae)'un ***Cales noacki*** H. (Hymenoptera: Aphelinidae) ile biyolojik savaş olanaklarının araştırılması*

Türkan KOÇLU**

Zeynep YOLDAŞ***

Summary

An investigation on the possibilities of biological control of *Aleurothrixus floccosus* (M.) (Homoptera: Aleyrodidae), which is harmful on the citrus orchards in the Aegean Region, by utilizing *Cales noacki* H. (Hymenoptera: Aphelinidae)

Aleurothrixus floccosus (M.) (Homoptera: Aleyrodidae) causes damages by sucking phloem sap and excreting honeydew on leaves in citrus-growing areas. The pest has tended to become prevalent in the Aegean Region since 1999. ***Cales noacki*** H. (Hymenoptera: Aphelinidae), which is the most effective beneficial against the pest, has been utilized successfully in many countries. The parasitoid was determined in the Aegean Region within some initial field observations. However, its population density did not reach to the level which would take the pest under pressure. If biological control of ***A. floccosus*** is not supported by parasitoid releases, the fact that intensive chemical applications against the pest would destroy the natural balance in favor of other pests has been taken into consideration in the study between 2002 and 2003.

Mass rearing and augmentative releasing of ***C. noacki*** have been performed in the course of this study. Population fluctuations of the pest and the parasitoid have been observed.

* Bu çalışma Tübitak tarafından TOGTAG-2732 no'lu proje çerçevesinde desteklenmiştir.

** Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, 35040 Bornova, İzmir
e-posta: tkoclu@yahoo.com

*** Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 35100 Bornova, İzmir
Alınış (Received): 03.12.2007 Kabul edilmiş (Accepted): 13.02.2008

The parasitoid has the ability of parasitism at early larval stages. Due to this situation, totally 9934 parasitised pupae to one orchard in Karaburun (Izmir) and 5233 parasitised pupae to one orchard in Gümüldür (Menderes, Izmir) have been released after the occurrence of first instar larvae of the pest in 2002. Parasitization rate fairly increased after releases and suppressed. **A. floccosus** population has been easily under pressure in both orchards throughout the season. No other parasitoid except **C. noacki** has been determined during counts.

In 2003, studies have been conducted as parasitoid rearing and field counts. Because of satisfactory parasitism was found in the orchards, where parasitoid releases had been performed in 2002, no parasitoid release was made in 2003. Releasing study was only performed in Muğla Province by including new orchards infested with the pest. **C. noacki** has kept the pest under pressure, successfully in the orchards where the parasitoid has been released.

Key words: Citrus, **Aleurothrixus floccosus**, Biological control, **Cales noacki**

Anahtar sözcükler: Turunçgil, **Aleurothrixus floccosus**, Biyolojik mücadele, **Cales noacki**

Giriş

Birçok tarımsal ürün için geçerli olduğu gibi, turunçgil üretiminde de kaliteli ve bol ürün alabilmek için, tüm tarımsal işlemlerin en iyi ve uygun şekilde yapılmasının yanı sıra zararlı, hastalık ve yabancıotlarla da en iyi ve uygun şekilde mücadele edilmesi zorunludur. Bu alanda Türkiye’de yapılan araştırmaların son 20-30 yıllık bölümü entegre savaş çalışmalarını ön plana getirmiştir. Biyolojik savaş çalışmaları, entegre savaş çalışmalarının başlıca bileşeni olmaktadır. Rosen (1993)’e göre; dünyanın birçok yerindeki turunçgil agroekosistemlerinde pek çok biyolojik savaş çalışması, diğer kültür bitkilerine oranla çok daha başarılı bir şekilde yürütülmektedir.

Türkiye’de ve Ege Bölgesi’nde, turunçgil zararlılarının yararlı faunası ve biyolojik savaşı ile ilgili birçok çalışma yürütülmüştür (Tuncyürek, 1970; Öncüer, 1974; Öncüer & Yoldaş, 1988; Uygun et al., 1990; Yoldaş & Öncüer, 1991, 1992, 1994; Şengonca et al., 1993; Koçlu et al., 1996). Yürütülen bu araştırma sonuçları ile Zirai Mücadele Araştırma Enstitüleri tarafından “Ege Bölgesi Turunçgil Bahçelerinde Entegre Mücadele Araştırma, Uygulama ve Eğitim Projesi” kapsamında yaygınlaştırılarak turunçgil bahçelerinde doğal denge kurulmuş ve **Ceratitis capitata** Wied. (Diptera: Tephritidae) (kısmi dal ilaçlaması) dışındaki zararlılar kimyasal savaşa gerek kalmadan baskı altına alınabilmişlerdir.

Pamuklu beyazsinek **Aleurothrixus floccosus** (M.) (Homoptera: Aleyrodidae), 1996 yılında İzmir İli’nde bir yazlık ev bahçesinde belirlenmiştir. İlk yıllarda yalnızca yazlık bahçelerinde görülen bu zararlı, 1999 yılından başlayarak ticari üretim yapılan turunçgil bahçelerine yayılmış, yüksek populasyon yoğunlukları oluşturarak doğal dengeyi tehdit eder boyutlara ulaşmıştır.

Ege Bölgesi’nde 1999 yılından itibaren hızla yayılmaya başlayan **A. floccosus**,

bitki özsuğunu emerek verdiği zararının yanında çok yoğun tatlımsı madde salgılamakta ve yaprakların alt yüzeyini kapatarak fotosentezi engellemektedir. Dünyada bu zararlıya karşı larva parazitoiti **Cales noacki** H. (Hymenoptera: Aphelinidae) başarı ile kullanılmaktadır (Onillon, 1973; Meyerdirck et al., 1980; Carvalho, 1994; Chermi & Onillon, 1995). **A. floccosus**, ilk kez saptandığı Hatay İli'nde ve yayıldığı Çukurova Bölgesi'nde de, zararlı ile birlikte saptanan **C. noacki** tarafından baskı altına alınmıştır (Ulusoy & Uygun, 1996; Ulusoy et al., 2003; Vatansever & Ulusoy, 2005). Bu nedenle, **A. floccosus** Ege Bölgesi'nde büyük sorunlara yol açmadan, bölgede varlığı saptanan parazitoit **C. noacki**'nin destek salımları ile biyolojik savaş olanaklarının gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Bilindiği gibi biyolojik savaş çalışmalarında var olan doğal düşmanın etkinliğinin ve popülasyonunun artırılması önemli bir yer tutmaktadır (Öncüer, 1997). Bu amaçla çalışmada, bölgede saptanan parazitoit **C. noacki**'nin destek salımları yapılarak, üreticilerin gereksiz ilaçlama yapmalarının, daha sonra daha büyük sorunların ortaya çıkmasının önüne geçilmesi ve parazitoitin yerleşme süresinin kısaltılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

İzmir İli Menderes ve Karaburun ilçelerinde yürütülen bu araştırma 2001-2003 yıllarında gerçekleştirilmiştir.

Arazi çalışmalarını yürütmek amacıyla turunçgil yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı ve zararlı ile bulaşık bahçelerin bulunduğu Menderes İlçesi, Gümüldür Beldesinde ve Karaburun İlçesi, Denizgiren Köyünde birer bahçe seçilmiştir. Karaburun İlçesinde seçilen bahçe satsuma mandarini ağırlıklı olup yaklaşık 400 ağaçtan oluşmaktadır. Bu bahçe önceki çalışmalarımızda da kullanıldığı için 9 yıldır insektisit ile ilaçlanmamaktadır. Menderes İlçesindeki bahçe ise 800 ağaçlık bir bahçe olup yine ağırlıklı olarak satsuma mandarininden oluşmaktadır. Bu bahçede ise üretici ile yapılan görüşmelerde önceki yıllarda öneri dışı ilaçlamaların yapıldığı öğrenilmiştir.

Üretim çalışmaları

Parazitoit (**C. noacki**) üretimi 16 saat aydınlık ve % 65 ± 5 oransal nemin sağlandığı 3 adet iklim odasında yapılmıştır. Birinci iklim odasında beyazsinek üretimi için temiz bitki üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, tohumdan üretilen ve Karaburun İlçesinde üreticiden alınan toplam 142 adet temiz turunç fidanı kullanılmıştır.

İkinci iklim odası, **A. floccosus**'un üretiminde kullanılmıştır. Doğadan getirilen Turunçgil pamuklu beyazsinek erginlerinin bu fidanlara bulaştırılması ve yumurta vermesi sağlanarak üretim başlatılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü zaman süresince elde yeterli sayıda değişik dönemlerde **A. floccosus** bireyleri bulunacak şekilde üretim sürdürülmüştür. Üretim çalışmaları titizlikle yürütülerek bir başka zararlının bulaşmasına engel olunmuştur.

bitki özsuğunu emerek verdiği zararının yanında çok yoğun tatlımsı madde salgılamakta ve yaprakların alt yüzeyini kapatarak fotosentezi engellemektedir. Dünyada bu zararlıya karşı larva parazitoiti **Cales noacki** H. (Hymenoptera: Aphelinidae) başarı ile kullanılmaktadır (Onillon, 1973; Meyerdirck et al., 1980; Carvalho, 1994; Chermi & Onillon, 1995). **A. floccosus**, ilk kez saptandığı Hatay İli'nde ve yayıldığı Çukurova Bölgesi'nde de, zararlı ile birlikte saptanan **C. noacki** tarafından baskı altına alınmıştır (Ulusoy & Uygun, 1996; Ulusoy et al., 2003; Vatansever & Ulusoy, 2005). Bu nedenle, **A. floccosus** Ege Bölgesi'nde büyük sorunlara yol açmadan, bölgede varlığı saptanan parazitoit **C. noacki**'nin destek salımları ile biyolojik savaş olanaklarının gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Bilindiği gibi biyolojik savaş çalışmalarında var olan doğal düşmanın etkinliğinin ve popülasyonunun artırılması önemli bir yer tutmaktadır (Öncüer, 1997). Bu amaçla çalışmada, bölgede saptanan parazitoit **C. noacki**'nin destek salımları yapılarak, üreticilerin gereksiz ilaçlama yapmalarının, daha sonra daha büyük sorunların ortaya çıkmasının önüne geçilmesi ve parazitoitin yerleşme süresinin kısaltılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

İzmir İli Menderes ve Karaburun ilçelerinde yürütülen bu araştırma 2001-2003 yıllarında gerçekleştirilmiştir.

Arazi çalışmalarını yürütmek amacıyla turunçgil yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı ve zararlı ile bulaşık bahçelerin bulunduğu Menderes İlçesi, Gümüldür Beldesinde ve Karaburun İlçesi, Denizgiren Köyünde birer bahçe seçilmiştir. Karaburun İlçesinde seçilen bahçe satsuma mandarini ağırlıklı olup yaklaşık 400 ağaçtan oluşmaktadır. Bu bahçe önceki çalışmalarımızda da kullanıldığı için 9 yıldır insektisit ile ilaçlanmamaktadır. Menderes İlçesindeki bahçe ise 800 ağaçlık bir bahçe olup yine ağırlıklı olarak satsuma mandarininden oluşmaktadır. Bu bahçede ise üretici ile yapılan görüşmelerde önceki yıllarda öneri dışı ilaçlamaların yapıldığı öğrenilmiştir.

Üretim çalışmaları

Parazitoit (**C. noacki**) üretimi 16 saat aydınlık ve % 65 ± 5 oransal nemin sağlandığı 3 adet iklim odasında yapılmıştır. Birinci iklim odasında beyazsinek üretimi için temiz bitki üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, tohumdan üretilen ve Karaburun İlçesinde üreticiden alınan toplam 142 adet temiz turunç fidanı kullanılmıştır.

İkinci iklim odası, **A. floccosus**'un üretiminde kullanılmıştır. Doğadan getirilen Turunçgil pamuklu beyazsinek erginlerinin bu fidanlara bulaştırılması ve yumurta vermesi sağlanarak üretim başlatılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü zaman süresince elde yeterli sayıda değişik dönemlerde **A. floccosus** bireyleri bulunacak şekilde üretim sürdürülmüştür. Üretim çalışmaları titizlikle yürütülerek bir başka zararlının bulaşmasına engel olunmuştur.

Üçüncü iklim odası parazitoit üretiminde kullanılmıştır. Parazitoitin üretiminde nüve kültür olarak, 05.12.2001 tarihinde önceden parazitotün belirlendiği Menderes İlçesi Gümüldür Beldesinden toplanan parazitoitli bireylerin bulunduğu yapraklardan elde edilen **C. noacki** erginleri kullanılmıştır. Elde edilen bu erginlerin zararlı ile bulaşık 2. dönem larvaların bulunduğu fidanlara bulaştırılması ile üretim başlamıştır. Nüve kültür oluşturulan bu odaya aynı yaştaki zararlı ile bulaşık saksılar konularak parazitoit salımında kullanılmak üzere **C. noacki**'nin üretimi yapılmıştır.

***Cales noacki*'nin salımı**

Salım çalışmaları **C. noacki** ile parazitlenmiş bulaşık yapraklar ile yürütülmüştür. Bu amaçla, **C. noacki** üretimi yapılan fidanlardan alınan yapraklar stereoskopik binoküler mikroskop altında sayıldıktan sonra belirlenen bahçelere götürülerek, bahçenin farklı dört yönünde bulunan ve **A. floccosus** ile yoğun bulaşık olan ağaçların yapraklarına zımbalanarak zararlının bölgede daha kısa sürede kontrol altına alınması sağlanmıştır.

Salım çalışmaları ilk yıl İzmir İli'nde yürütülmüş, ikinci yıl çalışmalara Muğla ve Aydın İlleri de dahil edilmiştir. Bu çalışmalar zararlı ile bulaşık olduğu saptanan İzmir, Aydın ve Muğla İllerindeki bahçelere, yöreye yayılabilecek noktalar seçilerek yapılmıştır.

***Aleurothrixus floccosus* ile *Cales noacki*'nin populasyon deęişiminin izlenmesi**

İzmir İli'nde parazitoit salımı yapılan, Gümüldür Beldesi ve Karaburun ilçesi, Denizgiren Köyünde olmak üzere, farklı yörelerden seçilmiş 2 bahçede, günlük ortalama sıcaklıklar 15°C'ye ulaşınca kadar ayda bir kez, bu sıcaklıktan sonra 15 günde bir periyodik sayımlar yapılmıştır. Sayımlar; salım ağaçları merkez olarak alınıp, belirli aralıklarla rastgele seçilen ağaçlarda toplam 100 sürgünde yapılmıştır.

A. floccosus'un populasyon değişimini incelemek amacıyla (Ulu, 1985); erginlerin ilk çıkışından, bir yıl önceki sürgünlerde ergin çıkışları sona erinceye kadar pupa ve boş pupa gömleği, yeni sürgünlerde ise yumurta, larva ve pupa sayımları yapılmış ve bu işlem diğer döllerde de sürdürülmüştür. Ayrıca yine bahçeyi temsil edecek şekilde alınan 100 adet yaprak kese kağıdı ve naylon torbalara konulduktan sonra buz kutusunda laboratuvara getirilmişlerdir. Bu yapraklardan rastgele alınarak alt yüzünde 1 cm²'lik 3 alanda orta damar boyunca yumurta, larva ve pupalar sayılmıştır. Sayımlar stereoskopik binoküler mikroskop kullanılarak yapılmıştır.

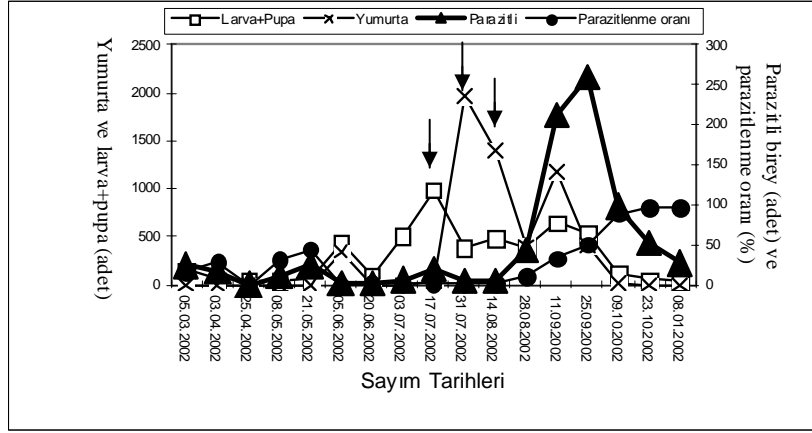
A. floccosus sayımı için her iki deneme bahçesinden toplanarak laboratuvara getirilen yapraklarda, aynı zamanda parazitoitli larva, parazitoitli pupa ve parazitoitin çıkış delikleri sayılmıştır. Daha sonra bu yapraklar kültüre alınarak çıkan farklı parazitoitlerin olup olmadığı kontrol edilmiştir.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Yapılan sayımlar sonucunda elde edilen verilerle grafikler oluşturularak sonuçlar değerlendirilmiştir.

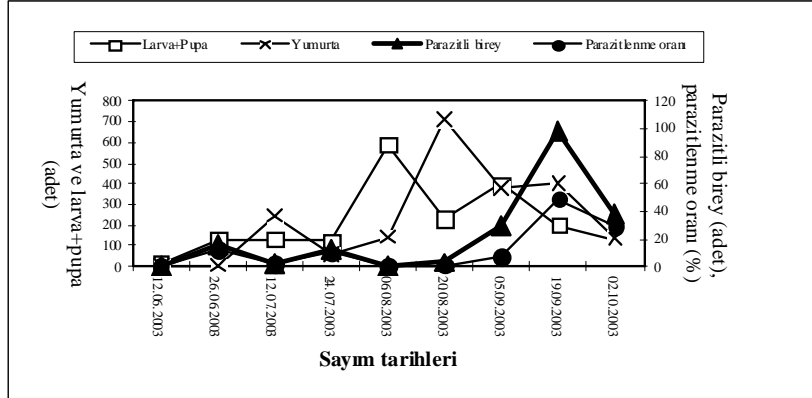
Karaburun İlçesinde yürütülen çalışmalar

2002 yılında yürütülen periyodik arazi çalışmaları sırasında sayım bahçelerinden alınan yaprak örnekleri sayım sonuçlarından elde edilen veriler Şekil 1'de verilmiştir. Şekil 1'de görüldüğü gibi Karaburun'daki bahçede *A. floccosus* popülasyonu haziran ayının sonlarına doğru artmaya başlamıştır. Parazitoitin erken larva parazitoiti olması nedeniyle zararının ilk dönem larvalarının görülmeye başlandığı 30.07.2002 tarihinde 3864 adet, 14.08.2002 tarihinde 3826 adet ve 28.08.2002 tarihinde 2244 adet parazitoitin pupa dönemlerinin bulunduğu pamuklu beyazsinek larvalarının salımı yapılmıştır. Salım gününde bahçede doğal parazitlenme oranı %1 olarak bulunmuştur. Şekil 1'de görüldüğü gibi salımlardan sonra parazitlenme oranı artmış ve 09.10.2002 tarihinde %89, 23.10.2002 tarihinde %96 düzeyine ulaşmıştır.



Şekil 1. Karaburun (İzmir)'da 2002 yılında *Aleurothrixus floccosus* (M.)'un popülasyon değişimi ve *Cales noacki* H. ile parazitlenme oranları (↓: Salım tarihleri).

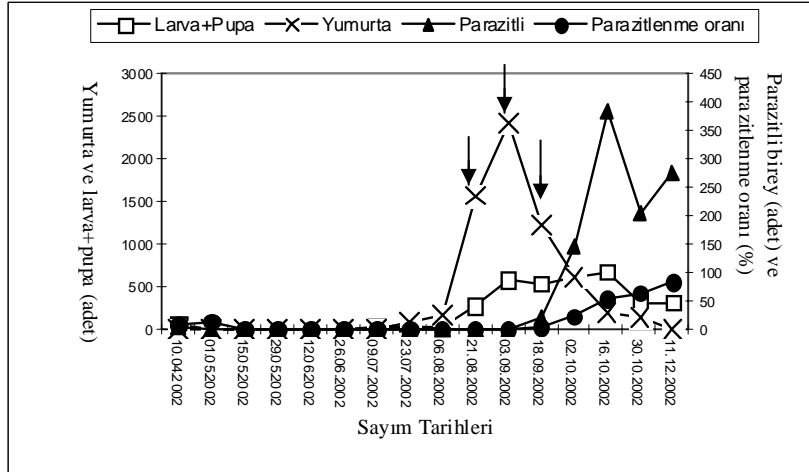
2003 yılında yürütülen periyodik arazi çalışmaları sırasında sayım bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin laboratuvar sayımlarından elde edilen veriler Şekil 2'de yer almaktadır. Görüldüğü gibi, Karaburun'daki bahçede *A. floccosus* popülasyonu haziran ayının sonlarına doğru artmaya başlamıştır. Ancak aynı tarihlerde bahçede kışlamış olan parazitoitin de popülasyonu artmaya başlamıştır. Temmuz ayı sonları ile ağustos ayı başında yapılan sayımlarda zararının popülasyonunda tekrar artış görülmüşse de bahçede yerinde yapılan sayımlarda parazitoitin erginlerine yüksek miktarda rastlanması nedeniyle laboratuvar kültüründen salıma gerek duyulmamıştır. Nitekim bu tarihten sonra bahçeden alınan yaprakların mikroskopta sayımlarında larva ve pupa parazitlenme oranının hızla arttığı ve zararlıyı ekonomik zarar seviyesinin altına düşürdüğü görülmüştür (Şekil 2).



Şekil 2. Karaburun (İzmir)'da 2003 yılında *Aleurothrixus floccosus* (M.)'un populasyon değişimi ve *Cales noacki* H. ile parazitlenme oranları.

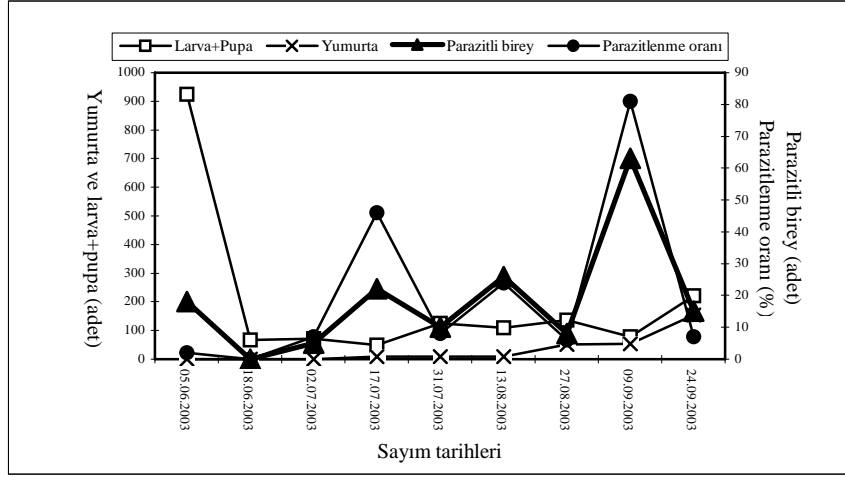
Gümüldür beldesinde yürütülen çalışmalar

Gümüldür'deki bahçede 2002 yılında zararlının populasyonu ağustos ayından itibaren artmaya başlamıştır (Şekil 3). Bu bahçeye ilk salım 21.08.2002 tarihinde 2180 adet parazitoitin pupa dönemlerinin bulunduğu pamuklu beyazsinek larvaları ile yapılmış ve daha sonra da 03.09.2002 tarihinde 1433 adet, 18.09.2002 tarihinde 1620 adet aynı yöntemle salım yapılmıştır. İlk salım gününde bahçede doğal parazitlenme oranı % 1 olarak bulunmuştur. Şekil 3'de görüldüğü gibi salımlardan sonra parazitlenme oranı artmış ve 16.10.2002 tarihinde % 56, 30.10.2002 tarihinde % 65 ve 11.12.2002 tarihinde % 85 düzeyine ulaşmıştır. Her iki bahçede de pamuklu beyazsinek populasyonu parazitoit tarafından kontrol altına alınmıştır. Sayımlarda *C. noacki* dışında başka bir parazitoit saptanmamıştır.



Şekil 3. Gümüldür (İzmir)'de 2002 yılında *Aleurothrixus floccosus* (M.)'un populasyon değişimi ve *Cales noacki* H. ile parazitlenme oranları (↓: Salım tarihleri).

Gümüldür'de 2003 yılında zararlının popülasyonu, bahçede kışlamış olan parazitoitin yüksek etkinlik göstermesi nedeniyle düşük düzeyde kalmıştır. Herhangi bir salıma gerek kalmadan zararlı baskı altına alınmıştır. Eylül ayı içinde parazitlenme oranı artmış ve 09.09.2003 tarihinde % 85 düzeyine ulaşmıştır (Şekil 4). Her iki bahçede de pamuklu beyazsinek popülasyonu 2002 yılında salımı yapılan ve bahçede kışlayan parazitoit tarafından baskı altına alınmıştır. Sayımlarda **C. noacki** dışında başka bir parazitoit saptanmamıştır.



Şekil 4. Gümüldür (İzmir)'de 2003 yılında **Aleurothrixus floccosus** (M.)'un popülasyon değişimi ve **Cales noacki** H. ile parazitlenme oranları.

Her iki yılın sonuçları birlikte değerlendirildiğinde; salım yapılan bahçelerde parazitoit, ilaçlama gerekmeyecek düzeyde Turunçgil pamuklu beyazsineğini baskı altına almıştır. Çalışmanın ilk yılında (2002) zararlı popülasyonunun artmaya başlamasıyla birlikte yapılan salımlar etkili olmuş ve parazitlenme oranı salımlardan sonra % 96 düzeyine kadar yükselerek zararlıyı kimyasal kullanımına gerek kalmadan baskı altına almıştır. Çalışmanın ikinci yılında ise bahçede kışlamış olan parazitoit, zararlının artmaya başlamasıyla birlikte artmış ve yeniden salıma gerek kalmayacak düzeye ulaşmıştır. Laboratuvarında üretimi yapılarak salınan **C. noacki**'nin, bölgemizde kışı tekrar salıma gerek kalmayacak düzeyde geçirmiş olması parazitoitin iklim koşullarına uyum sağlayarak yerleştiğini göstermektedir. Ayrıca, parazitoitin salım yapılan bahçelere yakın çevre bahçelere de mevsim boyunca çoğalarak yayıldığı gözlenmiştir. Yurtdışında yapılan çalışmaların sonuçları da bulgularımızı destekler niteliktedir.

Onillon (1973), Fransa'da yürüttüğü çalışmasında; 1971 yılında **A. floccosus**'un 1. ve 2. larva dönemlerinin bulunduğu dönemde yapılan **C. noacki** salımlarının zararlıyı tamamen baskı altına aldığını ve 1973 yılında yapılan kontrollerde 80 km²'lik bir alana yayılmış olduğunu belirtmektedir.

Chermiti et al. (1992), Tunus'ta yürüttükleri çalışmada benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Araştırmacılar, **A. floccosus** popülasyonunun başlangıçta çok yüksek düzeyde bulunduğunu, **C. noacki** salımından sonra zararlı popülasyonunun çok düştüğünü ve 35°C'ın üzerindeki sıcaklıkların önemli derecede parazitoit ölümlerine neden olduğunu bildirmektedirler.

Chermiti & Onillon (1995), yayınlarında **A. floccosus**'un spesifik parazitoiti olan **C. noacki**'nin zararlıyı baskı altına almada çok başarılı olduğuna ve turunçgil bahçelerinde çok hızla yayıldığına değinmişlerdir.

Katsoyannos et al. (1998), Yunanistan' da yürüttükleri çalışmalarında zararlının başlangıç popülasyonunun çok yüksek olduğunu ve parazitoit salımından 8 hafta sonra ekonomik zarar eşliğinin altına düştüğünü saptamışlardır. Araştırmacılar salım yapılan bahçelerde sonraki yıllarda da zararlının artmasına parazitoitin engel limit faktör olduğunu da bildirmişlerdir.

Ayrıca, Ulusoy et al., 2003, Vatansver & Ulusoy, 2005, Türkiye'de **A. floccosus**'un ilk kez saptandığı Hatay ilinde ve yayıldığı Çukurova Bölgesi'nde parazitoit ve etkinliği üzerinde değişik çalışmalar yapmışlardır. Çukurova Bölgesi'nde, **C. noacki**'nin zararlı ile birlikte saptandığını belirterek, parazitoitin **A. floccosus**'u baskı altına almada oldukça başarılı olduğunu bildirmişlerdir.

Salım ve sayım çalışmaları İzmir ilinde yürütülmüştür. Buna ek olarak, ikinci yıl çalışmalara Muğla ve Aydın illeri de dahil edilerek, İl Tarım Müdürlüklerinin katkısı ile bu illere de parazitoit gönderilerek salımlar gerçekleştirilmiştir.

Karaburun ilçesinde seçilen bahçe doğal denge kurulmuş olduğundan periyodik sayımlar sırasında **A. floccosus** dışında başka bir zararlı sorunu olmamıştır. Menderes ilçesindeki bahçe de ise yapılan sayımlar sırasında 01.05.2002 tarihinden itibaren yaprakbiti popülasyonu (43.2 birey/yaprak) görülmüştür. 13.05.2002 tarihinde en yüksek sayıya (137.4 birey/yaprak) ulaşmış, daha sonra azalarak 12.06.2002 tarihinde sıfırlanmıştır. Yaprakbiti popülasyonu çok yüksek olmasına karşın yararlı popülasyonunun da yüksek olması nedeniyle herhangi bir ilaçlama yapmaması için üretici ikna edilmiştir. Yaprakbiti popülasyonu çalışmanın ilk yılında fumajine neden olacak yoğunluğa ulaşmıştır. Çiftçi su ile yıkama yapmış ve bu sorun da çözümlenmiştir. 2003 yılında ise, bu bahçede de çalışmanın 2. yılı olması nedeniyle doğal denge oluşmuş ve 2002 yılında sorun olan yaprakbiti popülasyonu sorun oluşturacak popülasyon düzeyine ulaşmamıştır. Ayrıca yaprakbiti popülasyonu dışında çalışmanın 1. yılında **Aonidiella** spp. ve **Saissetia oleae** (O.) (Homoptera: Coccidae) popülasyonu zaman zaman yükselmiş, ancak bahçede doğal dengenin kurulmasından sonra özellikle 2003 yılında ekonomik zarar eşliğinin çok altında bir düzeyde belirlenmiştir.

Sonuç olarak, **A. floccosus** ile birlikte bulunan **C. noacki**'nin polasyonunun çok düşük olması nedeniyle yoğun zarar görülen turunçgil bahçelerinde ek salımlara ihtiyaç duyulmuştur. Yapılan bu destek salımları ile spesifik parazitoiti **C. noacki** kullanılarak, üreticiler uzun yıllardır kurulmuş olan doğal dengenin bozulmasına

neden olabilecek herhangi bir yönteme başvurmadan, **A. floccosus** 2 yıl içinde baskı altına alınmıştır. Parazitoitin bölgede hızla yayılması ve izleyen yıllarda da zararlıyı baskı altına alması Ege Bölgesi'ne kolaylıkla uyum sağladığını göstermektedir. Bu sonuçlar uzun yıllardır oluşturulmaya çalışılan "Entegre Mücadele" çalışmalarına büyük katkı sağlayacaktır.

Tüm tarım kuruluşlarının ortak katılımıyla Ege Bölgesi turuncğil bahçelerinde oluşturulan doğal dengeyi bozacak yanlış pestisit uygulamalarına engel olunması gereklidir. Bu çabalar, hem çevre ve insan sağlığı açısından hem de ekonomik açıdan Türkiye'ye büyük katkı sağlayacaktır.

Özet

Aleurothrixus floccosus (M.) (Homoptera: Aleyrodidae), bitki öz suyunu emerek ve çok yoğun tatlımsı madde salgılayarak turuncğil alanlarında önemli zararlara neden olmaktadır. Ege Bölgesi'nde 1999 yılından itibaren hızla yayılma eğilimine giren bu zararlının savaşında en etkin doğal düşmanı olarak gösterilen **Cales noacki** H. (Hymenoptera: Aphelinidae) birçok ülkede başarı ile kullanılmaktadır. Parazitoit salımları ile biyolojik savaşın yapılması durumunda bilinçsizce yapılacak kimyasal savaş uygulamalarının doğal dengeyi diğer zararlılar açısından da tamamen bozacağı gerçeği dikkate alınarak bu çalışma 2002-2003 yıllarında yürütülmüştür.

Bu çalışma kapsamında; **C. noacki**'nin kitle üretimi ve destek salım çalışmaları yapılmış, salım yapılan bahçelerde zararlı ve yararlıların populasyon değişimleri izlenmiştir.

Parazitoitin erken larva parazitoiti olması nedeniyle; zararlının ilk dönem larvalarının görüldüğü tarihlerde başlamak üzere Karaburun'da belirlenen bahçeye 2002 yılında toplam 9934 adet, Gümüldür'deki bahçeye ise 5233 adet parazitli pupa salımı yapılmıştır. Salımlardan sonra parazitlenme oranı artmış, her iki bahçede de pamuklu beyazsinek populasyonu parazitoit tarafından baskı altına alınmıştır. Sayımlarda **C. noacki** dışında başka bir parazitoit saptanmamıştır. 2002 yılında parazitoit salımı yapılan bahçelerde yeterli parazitlenme olduğu sayımlar sırasında saptandığından 2003 yılında parazitoit salımı yapılmamıştır. İkinci yıl çalışmalara Muğla ilinde zararlı ile bulaşık turuncğil bahçeleri de dahil edilerek **C. noacki** salımı yapılmıştır. Parazitoit salımı yapılan bahçelerde yararlı, ilaçlama gerekmeyecek düzeyde Turuncğil pamuklu beyazsineğini baskı altına almıştır.

Yararlanılan Kaynaklar

- Carvalho, J. P., 1994. A Mosquinha-branca-dos-citros **Aleurothrixus floccosus** (Maskell, 1895) (Homoptera-Aleyrodidae), Região Autónoma da Madeira Governo Regional Secretaria Regional de Agricultura, Florestas e Pescas, 133pp.
- Chermi, B., J. C. Onillon, M. Dali & H. Messelmani, 1992. Control of the woolly whitefly, **Aleurothrixus floccosus** (Homoptera-Aleyrodidae) by the parasitoid, **Cales noacki** (Hymenopt., Aphelinidae). **Proceedings of International Society of Citriculture**, **3**: 1251-1255.
- Chermi, B. & J. C. Onillon, 1995. Premiers resultats sur L'implantation et L'acclimatation en Tunisie de **Cales noacki** How. (Hym., Aphelinidae), parasitoide D' **Aleurothrixus floccosus** Mask. (Hom., Aleyrodidae). **OIBC/ OILB Bulletin**, **18**(5): 56-67.

- Katsoyannos, P., D. C. Kontodimas & G. J. Stathas, 1998. The inundative release of **Cales noacki** Howard (Hymenoptera: Aphelinidae), for curative treatment of **Aleurothrixus floccosus** (Maskell) (Homoptera: Aleyrodidae) on heavily infested citrus in Greece. **Annales Institut Phytopathologique Benaki (N.S.)**, **18**: 111-122.
- Koçlu, T., A. Zümreoğlu & B. Hepdurgun, 1996. "Ege Bölgesinde Turunçgil beyazsineği (**Dialeurodes citri** (Ashm.) (Hom.: Aleyrodidae)'nin avcısı **Serangium parcesetosum** Sicard (Col.: Coccinellidae)'un turunçgil bahçelerine adaptasyonu ve populasyon değişimleri, 228-234". Türkiye III. Entomoloji Kongresi (24-28 Eylül 1996, Ankara) Bildirileri, Entomoloji Derneği Yayın No:6, sayfa.
- Meyerdirk, D. E., J. B. Kreasky & W. G. Hart, 1980. Whiteflies (Aleyrodidae) attacking citrus in Southern Texas with notes on natural enemies. **The Canadian Entomologist**, **112**: 1253-1258.
- Onillon, J. C., 1973. Possibilités de régulation des populations d'**Aleurothrixus floccosus** Mask. (Homopt., Aleyrodidae) sur agrumes par **Cales noacki** How. (Hymenoptera: Aphelinidae). **OEPP/EPPO Bulletin**, **3** (1): 17-26.
- Öncüler, C., 1974, Ege Bölgesi turunçgil bahçelerinde **Coccus** (Hom.: Coccidae) türlerinin tanınması, yayılışı ve doğal düşmanları üzerinde araştırmalar. **Bitki Koruma Bülteni**, (Ek Yayını:1), 59 s.
- Öncüler, C., 1997, Tarımsal Zararlılarla Biyolojik Savaş (Temel Bilgiler).Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları No 1, 93 s.
- Öncüler, C. & Z. Yoldaş, 1988. İzmir ili turunçgil bahçelerinde yeni bir zararlı **Parabemisia myricae** (Kuw.) (Homoptera, Aleyrodidae). **Türkiye Entomoloji Dergisi**, **12** (4):231 -233.
- Rosen, D., 1993. Biological and integrated control of citrus insects and mites. Proceedings of The Meeting at Acireale (Catana). **IOBC/OILB Bulletin**, **16** (7): 1-6.
- Şengonca, Ç., N. Uygun, U. Kersting, & M. R. Ulusoy, 1993. Successful colonisation of **Eretmocerus debachi** Rose and Rosen (Hym.: Aphelinidae) in the Eastern Mediterranean citrus region of Turkey. **Entomophaga**, **38**: 383-390.
- Tunçyürek, M., 1970. Ege Bölgesi turunçgil ve incir kabuklu bitlerinin parazit ve predatörleri. **Bitki Koruma Bülteni**, **10** (1): 30-52.
- Ulu, O., 1985. Ege Bölgesi turunçgillerinde zararlı **Dialeurodes citri** (Ashmead) (Homoptera: Aleyrodidae)'nin tanınması, zararı, biyolojisi ve ekolojisi ile savaş olanakları üzerinde Araştırmalar. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, **22** (3): 159-174.
- Ulusoy, M. R. & N. Uygun, 1996. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgillerinde potansiyel iki yeni zararlı: **Aleurothrixus floccosus** (Maskell) ve **Paraleyrodes minei** Iaccarino (Homoptera, Aleyrodidae). **Türkiye Entomoloji Dergisi**, **20** (2): 113-121.
- Ulusoy, M. R., G. Vatansever, L. Erkiş & N. Uygun, 2003. Studies on **Aleurothrixus floccosus** (Maskell) (Homoptera: Aleyrodidae) and its parasitoid, **Cales noacki** Howard (Hymenoptera: Aphelinidae) in the East Mediterranean Region of Turkey. **Journal of Pest Science**, **76**: 163-169.
- Uygun, N., D. Ohnesorge, & M. R. Ulusoy, 1990. Two species of whiteflies on citrus in Eastern Mediterranean: **Parabemisia myricae** (Kuwana) and **Dialeurodes citri** (Ashmead). Morphology, biology, host plants and control in Southern Turkey. **Journal of Applied Entomology**, **110**: 471-482.

- Vatansever, G. & M. R. Ulusoy, 2005. Parazitoit ***Cales noacki*** Howard (Hymenoptera: Aphelinidae)'nin konukçuları ve doğadaki yıllık döl sayısı. **Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, **7** (1): 12-16.
- Yoldaş, Z. & C. Öncüer, 1991. Laboratuvar koşullarında üretilen ***Encarsia lahorensis*** (Howard) (Hymenoptera, Aphelinidae)'in ***Dialeurodes citri*** (Ashm.) (Homoptera, Aleyrodidae)'ye etkinliği üzerinde araştırmalar. **Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, **2** (4): 161-166.
- Yoldaş, Z. & C. Öncüer, 1992. "***Encarsia lahorensis*** (Howard) (Hymenoptera, Aphelinidae)'in bazı biyolojik özellikleri ve konukçusu Turunçgil beyazsineği ***Dialeurodes citri*** (Ashm.) (Homoptera: Aleyrodidae) ile arasındaki ilişkiler üzerinde araştırmalar, 69-78". Türkiye II. Entomoloji Kongresi (28-31 Ocak 1992, Adana) Bildirileri, Entomoloji Derneği Yayınları No: 5, 747 s.
- Yoldaş, Z. & C. Öncüer, 1994. "***Parabemisia myricae*** (Kuwana) (Homoptera, Aleyrodidae)'nin parazitoiti ***Eretmocerus debachi*** Rose and Rosen (Hymenoptera, Aphelinidae)'nin İzmir ilinde yerleştirilmesi ve etkinliği üzerinde gözlemler, 349-354". Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi (25-28 Ocak 1994, İzmir) Bildirileri, Entomoloji Derneği Yayınları No: 6, 575 s.

Ege Bölgesi turunçgillerinde zararlı ***Aleurothrixus floccosus*** (M.) (Homoptera: Aleyrodidae)'un ***Cales noacki*** H. (Hymenoptera: Aphelinidae) ile biyolojik savaş olanaklarının araştırılması*

Türkan KOÇLU**

Zeynep YOLDAŞ***

Summary

An investigation on the possibilities of biological control of *Aleurothrixus floccosus* (M.) (Homoptera: Aleyrodidae), which is harmful on the citrus orchards in the Aegean Region, by utilizing *Cales noacki* H. (Hymenoptera: Aphelinidae)

Aleurothrixus floccosus (M.) (Homoptera: Aleyrodidae) causes damages by sucking phloem sap and excreting honeydew on leaves in citrus-growing areas. The pest has tended to become prevalent in the Aegean Region since 1999. ***Cales noacki*** H. (Hymenoptera: Aphelinidae), which is the most effective beneficial against the pest, has been utilized successfully in many countries. The parasitoid was determined in the Aegean Region within some initial field observations. However, its population density did not reach to the level which would take the pest under pressure. If biological control of ***A. floccosus*** is not supported by parasitoid releases, the fact that intensive chemical applications against the pest would destroy the natural balance in favor of other pests has been taken into consideration in the study between 2002 and 2003.

Mass rearing and augmentative releasing of ***C. noacki*** have been performed in the course of this study. Population fluctuations of the pest and the parasitoid have been observed.

* Bu çalışma Tübitak tarafından TOGTAG-2732 no'lu proje çerçevesinde desteklenmiştir.

** Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, 35040 Bornova, İzmir
e-posta: tkoclu@yahoo.com

*** Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 35100 Bornova, İzmir
Alınış (Received): 03.12.2007 Kabul edilmiş (Accepted): 13.02.2008

The parasitoid has the ability of parasitism at early larval stages. Due to this situation, totally 9934 parasitised pupae to one orchard in Karaburun (Izmir) and 5233 parasitised pupae to one orchard in Gümüldür (Menderes, Izmir) have been released after the occurrence of first instar larvae of the pest in 2002. Parasitization rate fairly increased after releases and suppressed. **A. floccosus** population has been easily under pressure in both orchards throughout the season. No other parasitoid except **C. noacki** has been determined during counts.

In 2003, studies have been conducted as parasitoid rearing and field counts. Because of satisfactory parasitism was found in the orchards, where parasitoid releases had been performed in 2002, no parasitoid release was made in 2003. Releasing study was only performed in Muğla Province by including new orchards infested with the pest. **C. noacki** has kept the pest under pressure, successfully in the orchards where the parasitoid has been released.

Key words: Citrus, **Aleurothrixus floccosus**, Biological control, **Cales noacki**

Anahtar sözcükler: Turunçgil, **Aleurothrixus floccosus**, Biyolojik mücadele, **Cales noacki**

Giriş

Birçok tarımsal ürün için geçerli olduğu gibi, turunçgil üretiminde de kaliteli ve bol ürün alabilmek için, tüm tarımsal işlemlerin en iyi ve uygun şekilde yapılmasının yanı sıra zararlı, hastalık ve yabancıotlarla da en iyi ve uygun şekilde mücadele edilmesi zorunludur. Bu alanda Türkiye’de yapılan araştırmaların son 20-30 yıllık bölümü entegre savaş çalışmalarını ön plana getirmiştir. Biyolojik savaş çalışmaları, entegre savaş çalışmalarının başlıca bileşeni olmaktadır. Rosen (1993)’e göre; dünyanın birçok yerindeki turunçgil agroekosistemlerinde pek çok biyolojik savaş çalışması, diğer kültür bitkilerine oranla çok daha başarılı bir şekilde yürütülmektedir.

Türkiye’de ve Ege Bölgesi’nde, turunçgil zararlılarının yararlı faunası ve biyolojik savaşı ile ilgili birçok çalışma yürütülmüştür (Tuncyürek, 1970; Öncüer, 1974; Öncüer & Yoldaş, 1988; Uygun et al., 1990; Yoldaş & Öncüer, 1991, 1992, 1994; Şengonca et al., 1993; Koçlu et al., 1996). Yürütülen bu araştırma sonuçları ile Zirai Mücadele Araştırma Enstitüleri tarafından “Ege Bölgesi Turunçgil Bahçelerinde Entegre Mücadele Araştırma, Uygulama ve Eğitim Projesi” kapsamında yaygınlaştırılarak turunçgil bahçelerinde doğal denge kurulmuş ve **Ceratitis capitata** Wied. (Diptera: Tephritidae) (kısmi dal ilaçlaması) dışındaki zararlılar kimyasal savaşa gerek kalmadan baskı altına alınabilmişlerdir.

Pamuklu beyazsinek **Aleurothrixus floccosus** (M.) (Homoptera: Aleyrodidae), 1996 yılında İzmir İli’nde bir yazlık ev bahçesinde belirlenmiştir. İlk yıllarda yalnızca yazlık bahçelerinde görülen bu zararlı, 1999 yılından başlayarak ticari üretim yapılan turunçgil bahçelerine yayılmış, yüksek populasyon yoğunlukları oluşturarak doğal dengeyi tehdit eder boyutlara ulaşmıştır.

Ege Bölgesi’nde 1999 yılından itibaren hızla yayılmaya başlayan **A. floccosus**,