

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Turunçgillerde Zararlı Kırmızı Kabuklubit, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hom.: Diaspididae) Mücadelesinin Yönlendirilmesinde Eşeyssel Tuzaklardan Yararlanma Olanakları

Mehtap AYTAŞ, Rabia YUMRUKTEPE
Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Adana-TÜRKİYE

Cafer MART
Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Kahramanmaraş-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 05.02.1998

Özet: Bu çalışmada ülkemizin önemli ürünlerinden turunçgillerde zararlı olan Kırmızı kabuklubit, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hom.: Diaspididae)'ye karşı eşeyssel çekici tuzakların kullanılabilirliği araştırılmıştır.

1995 ve 1996 yıllarında yürütülen denemelerde *A. aurantii* ergen erkek uçuş periyodu saptanarak her ik yılda da 4 kez pik oluşturdukları ortaya çıkmıştır. Ayrıca tuzaklarda yakalanan ergin erkek sayıları ile yaprak ve meyvede *A. aurantii* popülasyonu arasında çok yakın bir ilişki olduğu da belirlenmiştir. Sonuç olarak turunçgil bahçelerinde eşeyssel çekici tuzakların kullanımı, gözle inceleme sırasında farkedilemeyen popülasyonların ortaya çıkarılması ve en uygun ilaçlama zamanının tespitinde çok önemli bir gösterge olmuş bu nedenle entegre savaş programları içerisinde yer alması gerekliliği ortaya konmuştur. Söz konusu zararlıya karşı denenen kitlesel tuzaklama yöntemi ise gerek etki yönünden gerekse ekonomik açıdan ümitvar bulunmamıştır.

Anahtar Sözcükler: Turunçgil, Entegre Mücadele, Kırmızı Kabuklubit, *Aonidiella aurantii* (Maskell), Eşeyssel Çekici Tuzak

Using Pheromone Traps to Control California Red Scale *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hom.: Diaspididae) in the Eastern Mediterranean Region

Abstract: In this study the possibility of using pheromone traps against California Red Scale (C.R.S.), *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hom.: Diaspididae), the main pest of citrus fruits, was examined.

In 1995 and 1996 the male flight periods and four peak points were determined. There was a significant correlation between trapped males and leave-fruit C.R.S. populations. By the use of pheromone traps the unobserved C.R.S. population can be determined in the orchard. The most suitable application time could be determined properly from the IPM point of view. Also mass trapping for C.R.S. was not found to be a promising method according to effectiveness and application cost.

Key Words: Citrus fruits, IPM, California Red Scale *Aonidiella aurantii* (Maskell), Pheromone trap

Giriş

Ülkemizin önemli ihracat ürünlerinden biri olan turunçgillerin üretimi yıldan yıla artış göstermektedir. 1990 yılı verilerine göre yıllık turunçgil üretimimiz 1.474.000 ton, ağaç sayımız ise 24.513.600'dür (1). Bu üretim artışıyla birlikte turunçgil hastalık ve zararlılarında gerek tür sayısı gerekse var olan türlerin popülasyonları açısından da yer yer artışlar görülebilmektedir.

Bugün Türkiye'de turunçgil zararlısı olarak 80'in üzerinde tür saptanmış olmasına karşın, bunlardan ancak 15 kadarı önemli zararlı durumundadır. Bu grup içerisinde yer alan ve bölge turunçgillerinde ana zararlı

durumunda olan Kırmızı kabuklubit, *Aonidiella aurantii* (Maskell), Avustralya, Kuzey-batı Meksika, Doğu Akdeniz ve Kuzey Amerika'nın özellikle denizden uzak iç kısımlarındaki turunçgil bahçelerinin de ana zararlısıdır. Bu tür, turunçgillerin yetişebildiği koşullar altında canlılığını sürdürebilme yeteneğindedir ve dünyadaki dağılımı, günümüzde turunçgillerin dağılımı ile hemen hemen aynıdır (2).

A. aurantii turunçgillerin meyve ve yapraklarında olduğu kadar gövde, dal ve sürgünlerinde de zarar yapar. Popülasyonun yüksek olduğu durumlarda mücadele iyi yapılmamışsa meyvenin kirlenmesi ve küçük kalması,

meyve ve yapraklarda döküm, dalların ve hatta ağacın tamamının kuruması gibi zararlar ortaya çıkar.

Ülkemizde sözkonusu zararlı üzerinde yapılan çalışmalarda; Adana Bölgesi'nde *Aonidiella* türlerinin yayılışları, kısa biyolojileri, konukçuları ve mücadelesi (3); İzmir ili çevresindeki biyolojileri, konukçuları, zararları ve mevsimlere göre populasyon dalgalanmalarına etki eden faktörler (4); Doğu Akdeniz Bölgesinde *Aonidiella* türlerinin yayılışları ve değişik turunçgil çeşitlerinde *A. aurantii*'nin populasyon gelişmesi (5) belirlenmiştir.

Bunların yanısıra, Doğu Akdeniz Bölgesinin özellikle iç kesimlerinde *A. aurantii*'nin turunçgillerin ana zararlısı olarak çok önemli sorunlar yarattığı ve doğal düşmanlarının saptandığı belirtilmektedir (6, 7, 8, 9, 10). Ege Bölgesinde ise *A. aurantii*, kabuklubitler içerisinde ikinci sırada yer almış ve parazitoitleri üzerinde araştırmalar yapılmıştır (11). Ayrıca sözkonusu zararlıya karşı en uygun ilaçlı savaş metodunun saptanması çalışmalarında beyaz yağlar kullanılarak kış ilaçlamasının ön plana alınması ve iki yaz ilaçlaması ile etkili bir mücadele yapılabildiği belirtilmiştir (12).

Esası ekosistemin biyolojik zenginliğinin artırılması, doğal düşmanların korunması ve desteklenmesi olan ve değişik savaş yöntem ve tekniklerini birbiri ile ahenkli şekilde entegre ederek zararlı populasyonunu tamamen yok etme yerine ekonomik zarar eşliğinin altında tutmayı amaçlayan entegre savaş yöntemi, dünyada ve ülkemizde turunçgillerde başarı ile uygulanmaktadır.

A. aurantii'yi kontrol altına almada gözle inceleme ile eşeyssel çekici tuzaklar ile takip arasındaki ekonomik analiz araştırmalarına göre, gözle incelemede kaçmış olabilecek düşük enfeksiyonların tuzaklar vasıtası ile saptandığı, daha sonraları kimyasal uygulamalarında azalma ve önemli derecede eleman tasarrufu elde edilmiştir. Meyve üzerinde kabul edilebilir enfeksiyon sınırı da; pazar koşulları, yıllık ürün, doğal düşman aktivitesi ve diğer zararlıların varlığına bağlı olarak değişkenlik gösterebilmiştir (13, 14, 15, 16, 17).

İncelenen literatür çalışmalarının sonuçlarına göre kırmızı kabuklubite karşı eşeyssel çekici tuzakların kullanımının yararlarını şu şekilde özetlemek mümkündür. Tuzakla yakalama, populasyonun zarar potansiyelini tahmin etmede yardımcı olabilmektedir. Çünkü enfekteli meyve miktarı ile yakalanan erkek sayısı arasında iyi bir korelasyon bulunduğu saptanmıştır. Böylece tuzakla yakalamanın, kimyasal mücadelenin

gerekliliğine karar vermede iyi bir gösterge olduğu kanısına varılmıştır.

Bunların yanı sıra tuzakla yakalama, özellikle yeni tesis ve genç bahçelerde kırmızı kabuklubit populasyonunu lokalize etmiştir. Daha önce fark edilemeyen populasyonlarda da zararlı önleme açısından yarar sağlamıştır. Ayrıca tuzak kayıtlarından elde edilen bilgiler, kabuklubit populasyonunun dağılımı, oransal yoğunluğu ve uygun ilaçlama aralığı konusunda da çok değerli bilgiler vermiştir (13).

Daha önce söz edildiği gibi Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgillerinin en önemli sorunlarından biri olan *A. aurantii*'nin mücadelesinde en uygun ilaçlama zamanının tesbitindeki güçlükler ilaçlamadaki başarıyı çok önemli ölçüde düşürebilmektedir. Dünyada uzun yıllardan beri başarıyla kullanılan ve entegre savaş programı içerisinde yer alan eşeyssel çekici tuzakların bölgemiz koşullarında da denenerek, gözle inceleme sırasında farkedilemeyen populasyonların ortaya çıkarılması, en uygun ilaçlama zamanının tesbiti, buna bağlı olarak ilaçlama sayısının azalması gibi sözkonusu kabuklubit mücadelesinde önemli ölçüde yarar sağlayacağı düşünülerek bu konunun ele alınması uygun görülmüştür.

Materyal ve Yöntemler

Aonidiella aurantii ile bulaşık tunuçgil bahçeleri ve Sandoz Ltd. tarafından pazarlanan Pherocon tipi eşeyssel çekici tuzaklar ve yazlık beyaz yağlar çalışmanın başlıca materyallerini oluşturmuştur.

A. Eşeyssel çekici tuzaklar kullanarak *A. aurantii* ergin erkek uçuş dönemlerinin belirlenmesi

Araştırmanın bu gayesi 1995 ve 1996 yıllarında gerçekleştirilmiştir.

Bu amaçla Adana (Köprüköy) ve Hatay (Dörtöyol)'da olmak üzere *A. aurantii* ile yoğun bulaşık (5.1-10 adet/yaprak) 100'er ağaçlık iki turunçgil bahçesi seçilmiştir. Her iki bahçeye de ilk yıl 02.01.1995, ikinci yıl 09.01.1996 tarihlerinde 4'er adet eşeyssel çekici tuzaklar yerden 1.5-2 m. yüksekliğe ve ağaçların iç tarafına asılmıştır. Tuzaklarda yakalanan ergin sayımları haftada bir kez yapılmış ve tuzaklardaki kapsüller 4-6 haftada bir yenisiyle değiştirilmiştir.

Araştırmaların yürütüldüğü her iki yılda da 1 Ocak tarihinden itibaren *A. aurantii*'nin gelişme eşiği olan 11.7°C'nin üzerindeki sıcaklıklar dikkate alınarak

tuzaklarda ilk ergin erkek yakalama ile bitkide ilk aktif larva ve 2. dönem larva görülmesine kadar olan dönemler için gün-derece değerleri hesaplanmıştır.

Ayrıca tuzaklarda yakalanan parazitoidler de gözlenmiştir.

B. Eşeyssel çekici tuzaklarda yakalanan ergin erkek sayısı ile yaprak ve meyvedeki kırmızı kabuklubit sayısı arasındaki ilişkinin belirlenmesi:

Çalışmalar, 1995 yılında Adana (Köprüköy)'da 1 ve Hatay (Dörttyol)'da 2 olmak üzere 3 bahçede, 1996'da ise Adana (Köprüköy)'da 1, Hatay (Dörttyol)'da 1 olmak üzere 2 bahçede yürütülmüştür.* Bahçelerde asılan eşeyssel çekici tuzakların yakınında 5'er ağaç belirlenerek nisan ayından itibaren yaklaşık 7-10 gün aralıklarla örnekleme yapılmıştır. 1996 yılında ise araştırmalar iki bahçede mart ayından itibaren birer hafta aralıklarla örnekleme yapılarak sürdürülmüştür**. Her defasında ağaçların yaklaşık 1.5-2 m yüksekliğinden 4 yönünden ve merkezden olmak üzere 20 yaprak, meyve döneminde 5 meyve alınmıştır. Sayımlar her yaprak örneğinde 4'er her meyve örneğinde 5'er cm²'lik alandaki tüm canlı ve parazitlenmiş bireylerin biyolojik dönemlerine göre yapılmıştır. Sürgünlerde çok az zararlı bulunması nedeniyle, planda belirtmesine rağmen, örnekleme ve sayım yapılamamıştır.

Ayrıca deneme bahçelerinde, gözle inceleme ve silkme metodu (18) kullanılarak mevcut avcı doğal düşmanlar da saptanmıştır.

Deneme bahçelerinde her iki yıla ait iklim verileri en yakın meteoroloji biriminden alınarak Şekil 7, 9, 11 ve 13'te verilmiştir.

Eşeyssel çekici tuzaklarda yakalanan ergin erkek sayısı ile yaprak ve meyvedeki kırmızı kabuklubit sayısı arasındaki ilişki her iki yılın verilerine regresyon analizi yapılarak bulunmuştur.

C. Zararlının mücadelesinde eşeyssel çekici tuzaklarla kitle halinde yakalama yönteminin uygulanabilirliğinin araştırılması:

Çalışmanın bu bölümü Adana (Köprüköy)'da Enstitümüze ait turunçgil bahçesinde geniş parsel uygulaması şeklinde 1996 yılında yürütülmüştür. Bu amaçla 150 ağaçlık parselin 50 ağaçlık bölümünde 2 ağaca bir tuzak olacak şekilde 25 adet *A. aurantii* feromon tuzağı ergin çıkışları henüz başlamadan 1.4.1996'da asılmıştır. Tuzak asılan bölümün hemen yanındaki yaklaşık 50 ağaçlık bölüm ise ilaçlı parsel olarak ayrılmış olup *A. aurantii*'ye karşı önerilen yazlık yağlardan Opron ile 1200 cc/100 litre su dozunda, zararlının aktif larva verme döneminin düşüşe geçtiği, 1. ve 2. dönem larvalarının çoğunlukta olduğu 19.6.1996 tarihinde

Tablo 1. Hatay (Dörttyol) ve Adana (Köprüköy)'da 1995 ve 1996 yıllarında *Aonidiella aurantii* (Maskell)'nin değişik dönemlerine ait ilk çıkış ve gün-derece değerleri.

İLLER	Yıllar	Ergin Erkek		Aktif Larva		2. Dönem Larva	
		1995	1996	1995	1996	1995	1996
HATAY	İlk çıkış tarihleri	4.4.1995	9.4.1996	25.4.1995	16.4.1996	17.5.1995	21.5.1996
	Gün-derece değerleri	115.4	96.4	158.7	132.9	431.2	402.8
ADANA	İlk çıkış tarihleri	7.4.1995	12.4.1996	2.5.1995	22.4.1996	22.5.1995	15.5.1996
	Gün-derece değerleri	99.3	98.4	177.2	121.0	409.1	415.4

* Denemeler Hatay (Dörttyol)'da TİGEM (Tarımsal İşletmeler Genel Müdürlüğü) ve İbrahim ATEŞOĞLU'na ait bahçelerde, Adana (Köprüköy)'da ise ZİRAİ MÜCADELE ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ'ne ait bahçede yürütüldüğünden şekil 1, 2, 3, 4 ve 5'de isimlendirmeler buna göre yapılmıştır.

** 1996 yılında Hatay (Dörttyol) TİGEM'deki bahçede çalışma yapılmamıştır.

ilaçlanmıştır (Şekil 5 ve 16). Geri kalan 50 ağaçlık kısım ise kontrol parseli olarak bırakılmıştır. Deneme her karaterde 10 ağaç bir parsel olacak şekilde 5 tekerrürlü olarak değerlendirilmiştir.

Tuzak asılan parselde 15 günde bir tuzaklarda yakalanan ergin erkekler sayılmış ve 4 haftada bir de kapsüller değiştirilmiştir.

Ayrıca her üç parselde (Tuzaklı-ilaçlı-kontrol) 15 günde bir her karakterin her parselinde 10'ar yaprakтан 50 yaprakta, 2'şer meyveden 10 meyvede (her yaprak ve meyvede 4'er cm²lik alanlarda) tüm canlı ve parazitlenmiş bireyler dönemlerine göre sayılmıştır. Meyvelerin hasat olgunluğuna geldiği 30.10.1996'da deneme sonuçlandırılmıştır. Kitlesel tuzaklama ve ilaçlamanın etkilerini saptamak amacıyla değerlendirmeler, biri ilaçlamadan yaklaşık 5 hafta sonra (25.7.1996) diğeri ise hasat zamanı (30.10.1996)'nda olmak üzere iki farklı tarih için de yapılmıştır. Sayım sonuçları yüzdesiz Abbott formülüne göre değerlendirilmiştir (Tablo 2-3).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

A. Eşeyssel çekici tuzaklar kullanarak *A. aurantii* ergin erkek uçuş dönemlerinin belirlenmesi

Tuzaklarda ilk *A. aurantii* ergin erkeklerinin yakalanması 1995 yılında Hatay (Dörtüyl)'da 4.4.1995'de, Adana (Köprüküy)'da ise 7.4.1995'de olmuştur. 1 Ocak 1995 tarihinden itibaren *A. aurantii*'nin gelişme eşiği olan 11.7°C'nin üzerindeki sıcaklıklar dikkate alınarak tuzaklarda ilk ergin yakalama Hatay (Dörtüyl)'da 115.4 gün-derece, Adana (Köprüküy)'da ise 99.3 gün-derece olarak hesaplanmıştır.

A. aurantii'nin ilk aktif larvaları Hatay (Dörtüyl)'da 25.4.1995, Adana (Köprüküy)'da ise 2.5.1995'de çıkmışlardır. 2. larva dönemi ise ilk kez Hatay (Dörtüyl)'da 17.5.1995, Adana (Köprüküy)'da ise 22.5.1995'de gözlenmiştir. 1 Ocak 1995 tarihinden itibaren *A. aurantii*'nin gelişme eşiği olan 11.7°C'nin üzerindeki sıcaklıklar dikkate alınarak ilk aktif larva çıkışı sırasıyla Hatay (Dörtüyl)'da 158.7 ve 431.2 gün-derece, Adana (Köprüküy)'da ise 177.2 ve 409.1 gün-derece olarak hesaplanmıştır.

1996 yılı çalışmalarında ise tuzaklarda ilk *A. aurantii* ergin erkeklerinin yakalanması Hatay (Dörtüyl)'da 9.4.1996'da; Adana (Köprüküy)'da ise 12.4.1996'da olmuştur. 1 Ocak 1996 tarihinden itibaren *A. aurantii*'nin

gelişme eşiği olan 11.7°C'nin üzerindeki sıcaklıklar dikkate alınarak tuzaklarda ilk ergin yakalama Hatay (Dörtüyl)'da 106.4 gün-derece, Adana (Köprüküy)'da ise 98.4 gün-derece olarak hesaplanmıştır.

A. aurantii'nin aktif larvaları Hatay (Dörtüyl)'da 16.4.1996'da , Adana (Köprüküy)'da ise 22.4.1996'da çıkmışlardır. 2. larva dönemi ise ilk kez Hatay (Dörtüyl)'da 21.5.1996; Adana (Köprüküy)'da ise 15.5.1996'da gözlenmiştir.

1 Ocak 1996 tarihinden itibaren *A. aurantii*'nin gelişme eşiği olan 11.7°C'nin üzerindeki sıcaklıklar dikkate alınarak ilk aktif larvaların çıkışı Hatay (Dörtüyl)'da 132.9; Adana (Köprüküy)'da 121.0 gün-derece, ilk 2. dönem larvaların görülmesi ise sırasıyla 402.8 ve 415.4 gün-derece olarak hesaplanmıştır.

Araştırmaların yapıldığı 1995 ve 1996 yılına ait bu verilerin incelenmesinde yaklaşık 100 gün-derece'de ergin erkek uçuşunun başladığı, 120 gün-dereceden itibaren aktif larvaların çıktığı, 400 gün-derecenin üzerinde ise *A. aurantii*'nin 2. larva dönemine ulaştığı anlaşılmaktadır (Tablo 1). Bu bulguların ışığında iklim verilerinden yararlanarak *A. aurantii*'nin ilk dölüne karşı en uygun ilaçlama zamanının saptanması mümkün olabilecektir. Eşeyssel çekici tuzaklar kullanarak saptanan *A. aurantii* ergin erkek uçuş dönemleri Şekil 1, 2, 3, 4 ve 5'te verilmiştir. Ayrıca tuzaklarda az sayıda *Aphytis* sp. parasitoidine de rastlanmıştır.

B. Eşeyssel çekici tuzaklarda yakalanan ergin erkek sayısı ile yaprak ve meyvedeki kırmızı kabuklubit sayısı arasındaki ilişkinin belirlenmesi:

Hatay (Dörtüyl) ve Adana (Köprüküy)'da 1995 yılında çalışmaların yürütüldüğü 3 bahçeye ait sayım sonuçlarının verilerine göre hazırlanan grafikler Şekil 1, 2 ve 3'te verilmiştir. Şekil 1, 2 ve 3 incelendiğinde de anlaşılacağı üzere *A. aurantii*'nin ergin erkekleri 1995 yılı içerisinde 4 kez pik oluşturmuşlardır. Her üç bahçede de 1., 3. ve 4. dölün popülasyonu düşük olurken 2. dölde ergin erkek uçuşları maksimum düzeye ulaşmıştır. Birinci dölün ilk aktif çıkışları (Dörtüyl)'da 25.4.1995, Adana (Köprüküy)'da ise 2.5.1995 tarihlerinde, 2. dönem larva oluşumu ise sırasıyla 17.5.1995 ve 22.5.1995 tarihlerinde gerçekleşmiştir.

Hatay (Dörtüyl) ve Adana (Köprüküy)'da 1996 yılında çalışmaların yürütüldüğü 2 bahçeye ait sayım sonuçlarının verilerine göre hazırlanan grafiklerin verildiği Şekil 4 ve 5 incelendiğinde de anlaşılacağı üzere *A. aurantii*'nin ergin

erkekleri 1996 yılı içerisinde 4 kez pik oluşturmuşlardır. Her iki bahçede de 1., 2. ve 4. dölün popülasyonu düşük olurken 3. dölde ergin erkek uçuşları maksimum düzey ulaşmıştır. Birinci dölün ilk aktif çıkışları Hatay (Dört Yol)'da 16.4.1996, Adana (Köprüköy)'da ise 22.4.1996 tarihlerinde 2. dönem larva oluşumu ise sırasıyla 21.5.1996 ve 15.5.1996 tarihlerinde gerçekleşmiştir.

Her iki yılda da ergin uçuşlarının bu tarihlerde minimum düzeyde olması ve bahçelerdeki popülasyonun ilaçlama için uygun döneme ulaştığı Mayıs sonu - Haziran ortalarını kapsayan peryotta yapılacak bir beyazy ağ uygulaması hem etkili olacak hem de 2. ve 3. döllerin ulaştığı maksimum düzeyleri daha alt seviyeye çekerek zararlanmaları önleyecektir.

A. aurantii'nin meyvelere geçişi ise 1995 yılında Hatay (Dört Yol)'da 13.6.1995, Adana (Köprüköy)'da ise 22.6.1995 tarihlerine, 1996 yılında ise Hatay (Dört Yol)'da 11.6.1996, Adana (Köprüköy)'da ise 19.6.1996 tarihlerine rastlamakta, 2. ve 3. dölün zararı meyveler üzerinde daha önemli boyutlara ulaşmaktadır. Yapraklardaki popülasyonu hedefleyen ilk beyazy ağ uygulaması meyvelere geçen popülasyonu da şüphesiz azaltacaktır. Yine Temmuz ayı içerisinde beyazy ağın etkileyemediği döllenenmiş ve döllenenmiş dişilerin bulunmadığı veya henüz başladığı dönemde yapılacak ikinci bir uygulama ile *A. aurantii*'ye karşı etkili bir mücadele sistemi oluşturulacaktır. Bu dönem ise ergin erkek uçuşlarının 2. piki oluşturmasında sonraki döneme rastlamaktadır.

California'da San Joaquin Vadisinde ve Mısır'da da eşeşsel çekici tuzaklar vasıtasıyla kırmızı kabuklubit popülasyonu izlenerek Mart-Kasım ayları arasında dört erkek uçuşu (1. uçuş Nisan ortası - Mayıs ortası; 2. uçuş Haziran ortası - Temmuz sonu; 3. uçuş Ağustos başı - Eylül başı; 4. uçuş Eylül başı - Ekim sonu) meydana geldiği saptanmıştır (13, 19, 20). Erkek uçuşları ile dişilerin gelişmeleri uyumlu olup dişilerin gri ergin dönemde ve döllenenme için hazır durumda olduğu gözlenmiştir. Uçuş modellerinin ilkbahardaki hava koşullarına bağlı olarak iki hafta kadar önce veya sonra olabildiği bazı yıllarda sıcak hava koşulları nedeniyle 3. ve 4. uçuşun (döllenen karışması nedeniyle) birbirine girebildiği belirlenmiştir (13). Bu bilgiler bizim araştırma bulgularımızla paralel nitelikte olup 1995 ve 1996 yıllarında bahçelerde *A. aurantii*'nin yaprak ve meyvedeki popülasyon değişimi ile tuzaklarda saptanan ergin erkek

uçuş pikleri arasındaki farklar iklim koşullarına bağlanabilir.

Her iki yılda da deneme bahçelerinde saptanan avcı doğal düşmanlar, Şekil 6, 8, 10 ve 12 incelendiğinde *A. aurantii* dölleri ve popülasyon yoğunlukları ile uyumlu bir şekilde ortaya çıkmışlardır.

Eşeşsel çekici tuzaklarda yakalanan ergin erkek sayısı ile yaprak ve meyvedeki kırmızı kabuklubit sayısı arasındaki ilişkiyi belirleyen regresyon analizi sonuçları Şekil 14 ve 15'de verilmiştir. Regresyon analizi zararlının kimyasal mücadelesinde önerilen yazlık beyaz yağlara karşı en hassas dönemlerini oluşturan aktif, 1. ve 2. larva dönemleri toplamına göre yapılmış ve her iki yılda da deneme bahçelerinden r^2 değerleri 0.620 ile 0.993 arasında değişen veriler elde edilmiştir. Bunun sonucu olarak tuzaklarda yakalanan ergin erkek sayısı ile yaprak ve meyvedeki kırmızı kabuklubit sayısı arasında çok yakın bir ilişki bulunduğu, tuzaklardaki erkek sayısının minimuma yaklaştığı dönemlerde yapılacak yazlık beyaz yağ uygulamalarının en uygun ilaçlama zamanı olduğu bulgusu ortaya çıkmıştır.

Bu konuda yapılan araştırma sonuçları da kırmızı kabuklubite karşı eşeşsel çekici tuzak kullanımının popülasyonun zarar potansiyelini tahmin etmede yardımcı olduğunu çünkü enfekteli meyve miktarı ile yakalanan erkek sayısı arasında iyi bir korrelasyon bulunduğunu, böylece tuzakla yakalamanın, kimyasal mücadelenin gerekliliğine karar vermede çok iyi bir gösterge olduğunu belirtmektedir. Bunların yanısıra tuzakla yakalama, özellikle yeni tesis ve genç bahçelerde kırmızı kabuklubit popülasyonunu lokalize etmiştir. Daha önce farkedilemeyen popülasyonlarda da zararı önleme açısından yarar sağlamıştır. Ayrıca tuzak kayıtlarından elde edilen bilgilere uygun ilaçlama zamanı ve aralığı konusunda en önemli veriler olmuştur (13).

Daha önce söz edildiği gibi bölgemiz turuncgillerinin en önemli sorunlarından biri olan *A. aurantii*'nin mücadelesinde en uygun ilaçlama zamanının tesbitindeki güçlükler ilaçlamadaki başarıyı çok önemli ölçüde düşürebilmektedir. Dünyada uzun yıllardan beri kullanılan ve entegre savaş programı içerisinde yer alan eşeşsel çekici tuzakların bölgemiz koşullarında denenmesi sonucu elde edilen bulgular, gözle inceleme sırasında farkedilmeyen popülasyonların ortaya çıkarılması, en uygun ilaçlama zamanının tesbiti, buna bağlı olarak ilaçlama sayısının azalması gibi söz konusu kabuklubit mücadelesinde önemli ölçüde yarar sağlayacaktır.

C. Zararlının mücadelesinde eşeyssel çekici tuzaklarla kitle halinde yakalama yönteminin uygulanabilirliğinin araştırılması:

Kitleselel tuzaklama yöntemi denemesinde *A. aurantii*'nin yaprak ve meyvedeki populasyon değişiminin verildiği Şekil 16 ve 17 incelendiğinde ilaçlama yapılan parselde tuzaklı parselde göre populasyonun daha düşük olduğu gözlenmektedir. Parazitlenme ise en çok kontrol parselinde olmuş bunu tuzaklı ve ilaçlı parseller izlemiştir.

Tuzaklı parselde parazitlenme düşük olmasının nedeni tuzakların kısmen parazitoidleri çekmesinde bağlanabilir.

Sayım sonuçlarının değerlendirildiği Tablo 2 ve 3 incelendiğinde ise yaprak ve meyvede sırasıyla ilaçlamanın etkisi %78.09 ve 80.81 olurken, kitleselel tuzaklamanın etkisi %44.16 ve %48.23 bulunmuştur.

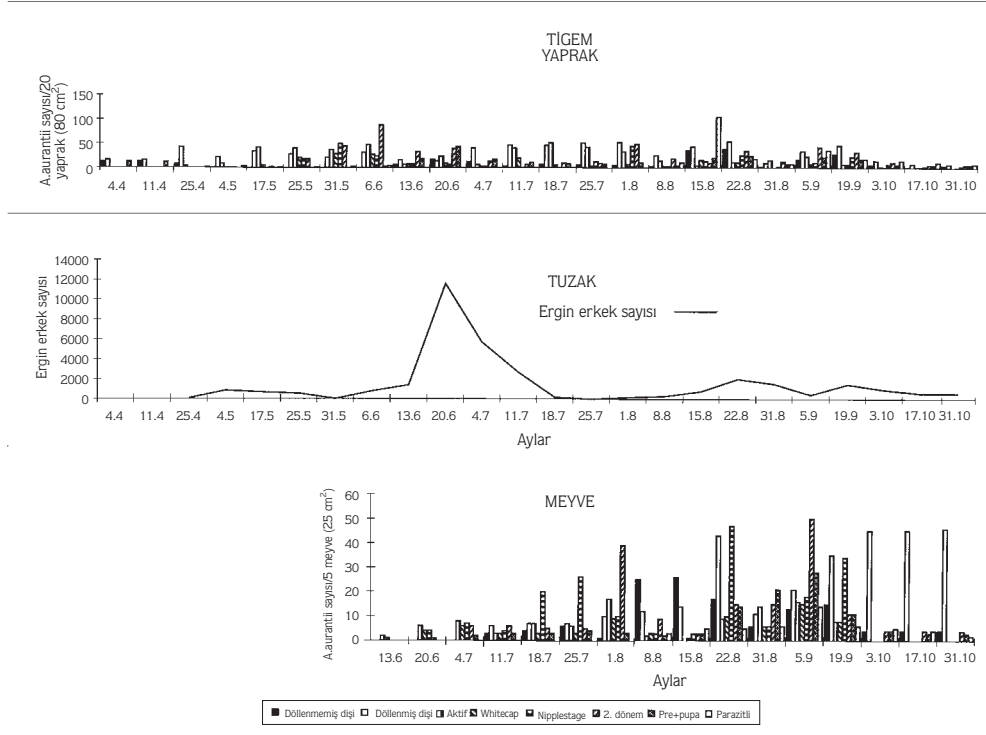
İlaçlama ve kitleselel tuzaklama'nın ekonomik analizi yapıldığında ise 1.4.1996 - 30.10.1996 dönemini kapsayan 7 aylık süre içerisinde 175 adet kapsül (25

Tablo 2. Adana (Köprüköy)'da 1996 yılında *Aonidiella aurantii* (Maskell)'ye karşı kitleselel tuzaklama denemesinde yapraktaki etki sonuçları.

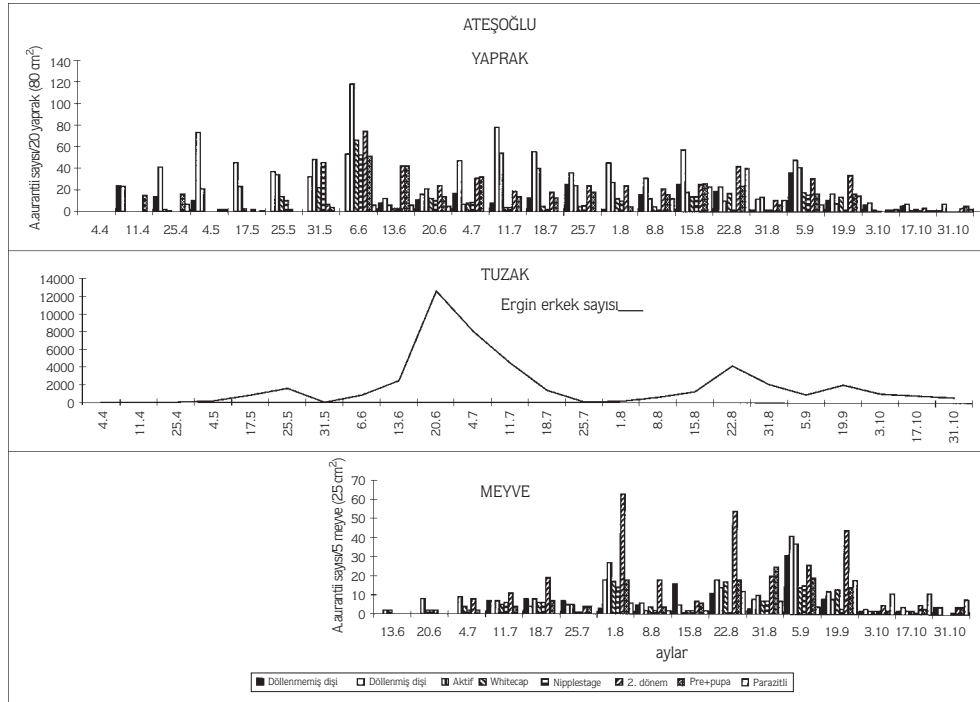
Karakter	Tekerrür	Sayım sonuçları (Birey/10 yaprak)	25.7.1996 Biyolojik etki (%)	Ort. Etki (%)	Sayım sonuçları (Birey/10 yaprak)	30.10.1996 Biyolojik etki (%)	Ort. Etki (%)
Tuzaklı	1	35	40.67	41.28	4	42.85	44.16
	2	32	48.38		3	57.14	
	3	35	38.59		4	33.33	
	4	36	45.45		5	37.50	
	5	34	33.33		4	50.00	
İlaçlı	1	18	69.49	68.42	2	71.42	78.09
	2	19	69.35		1	85.71	
	3	18	68.42		1	83.53	
	4	21	68.18		2	75.00	
	5	17	66.66		2	75.00	
Kontrol	1	59			7		
	2	62			7		
	3	57			6		
	4	56			8		
	5	51			8		

Tablo 3. Adana (Köprüköy)'da 1996 yılında *Aonidiella aurantii* (Maskell)'ye karşı kitleselel tuzaklama denemesinde meyvedeki etki sonuçları.

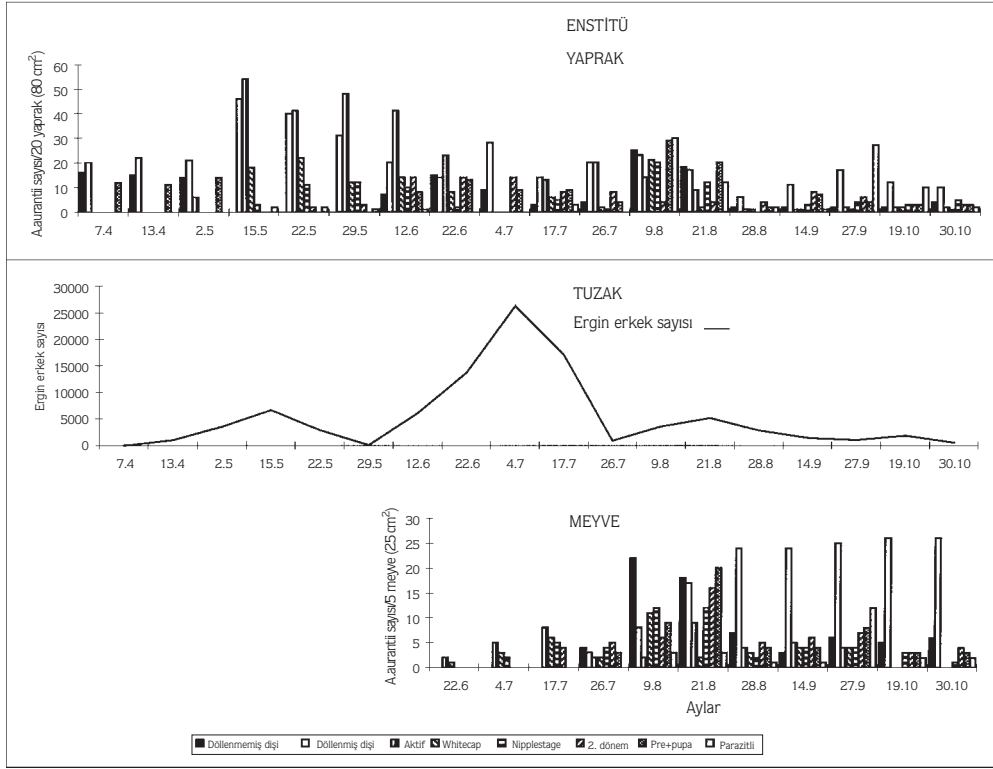
Karakter	Tekerrür	Sayım sonuçları (Birey/2 meyve)	25.7.1996 Biyolojik etki (%)	Ort. Etki (%)	Sayım sonuçları (Birey/2 meyve)	30.10.1996 Biyolojik etki (%)	Ort. Etki (%)
Tuzaklı	1	14	39.13	33.31	9	43.75	48.23
	2	14	36.36		7	53.33	
	3	16	33.33		8	46.66	
	4	14	30.00		7	56.25	
	5	13	27.77		10	41.17	
İlaçlı	1	6	73.91	73.49	3	81.25	80.81
	2	6	72.72		3	80.00	
	3	5	79.16		4	73.33	
	4	5	75.00		3	81.25	
	5	6	66.66		2	88.23	
Kontrol	1	23			16		
	2	22			15		
	3	24			15		
	4	20			16		
	5	18			17		



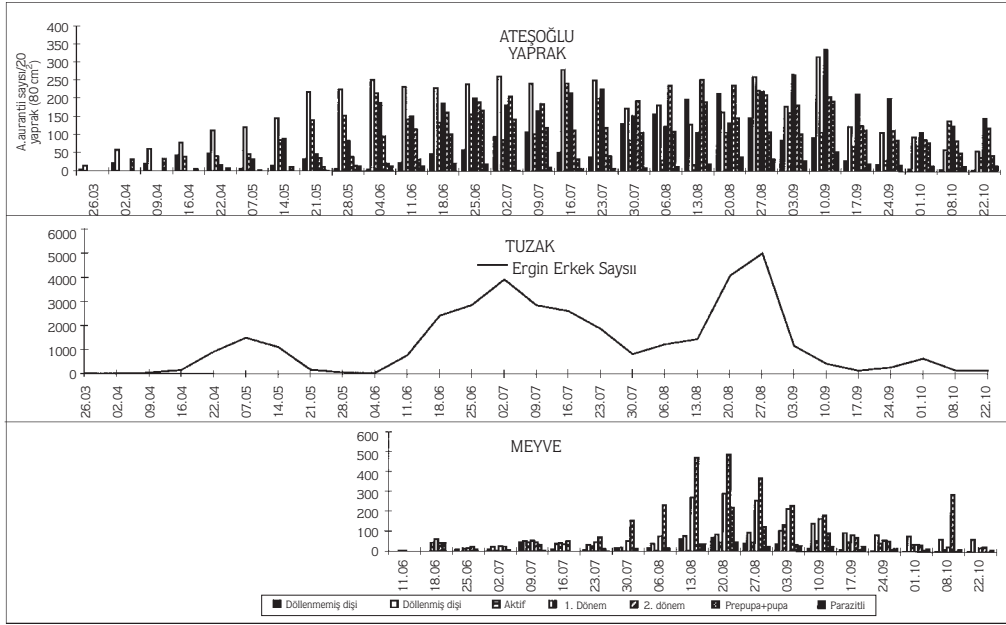
Şekil 1. Hatay (Dörtyol-Tigem)'da 1995 yılında *Aonidiella auranti*'nin yaprak ve meyvedeki populasyon değişimi ve feromon tuzaklarında yakalanan ergin erkek sayıları.



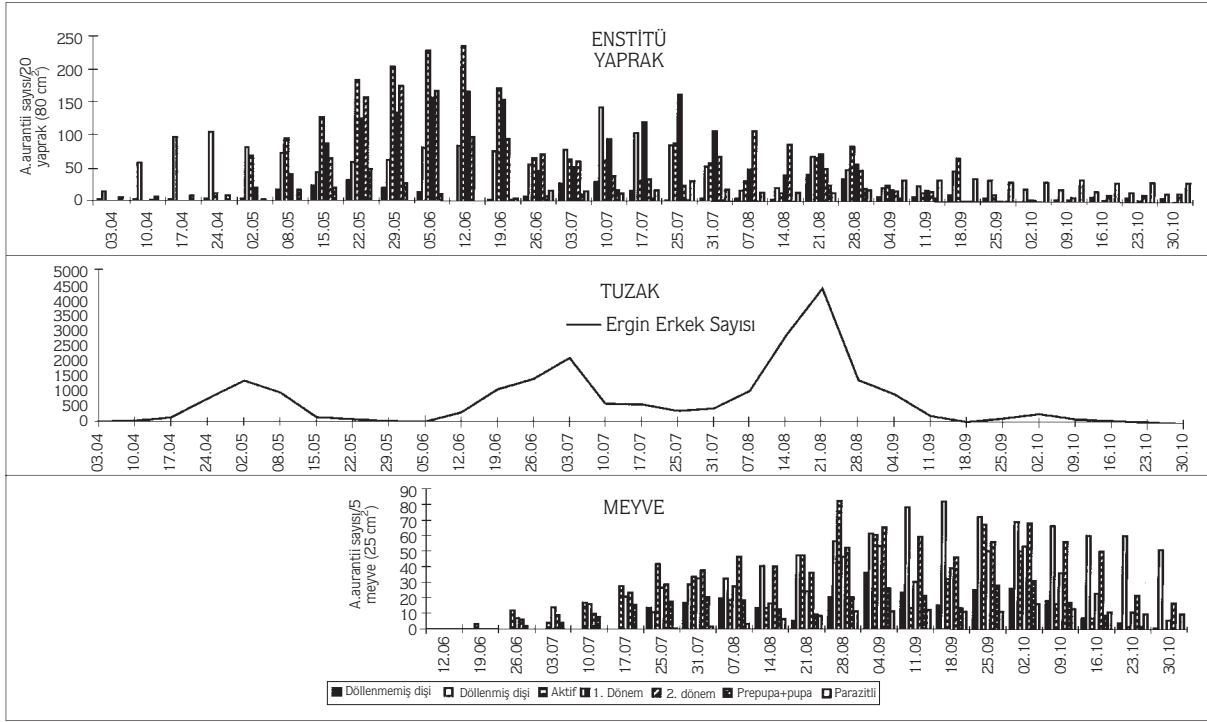
Şekil 2. Hatay (Dörtyol-Ateşoğlu)'da 1995 yılında *Aonidiella auranti*'nin yaprak ve meyvedeki populasyon değişimi ve feromon tuzaklarında yakalanan ergin erkek sayıları.



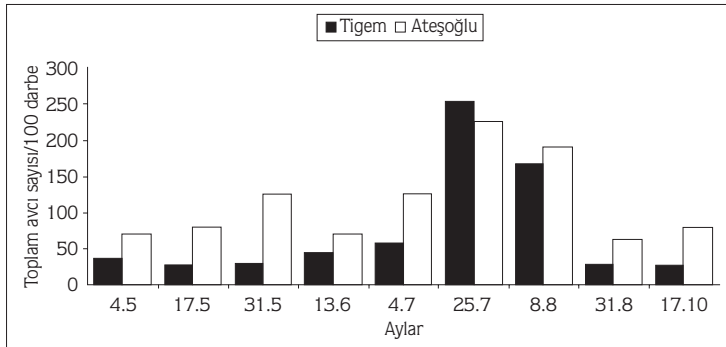
Şekil 3. Adana (Köprüköy-Enstitü)'da 1995 yılında *Aonidiella aurantii*'nin yaprak ve meyvedeki populasyon değişimi ve feromon tuzaklarında yakalanan ergin erkek sayıları.



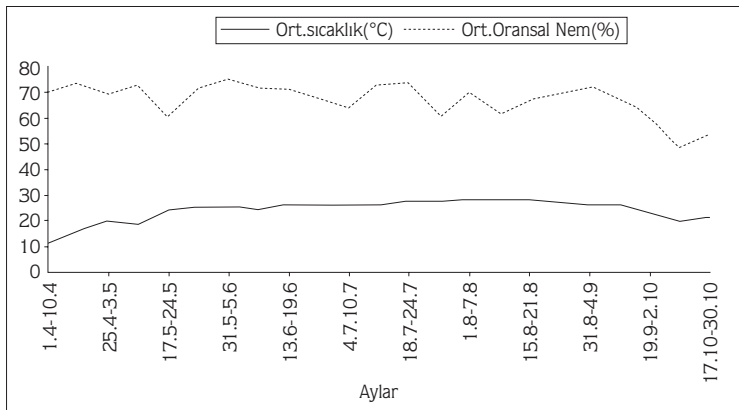
Şekil 4. Hatay (Dörtöyl-Ateşoğlu)'da 1996 yılında *Aonidiella aurantii*'nin yaprak ve meyvedeki populasyon değişimi ve feromon tuzaklarında yakalanan ergin erkek sayıları.



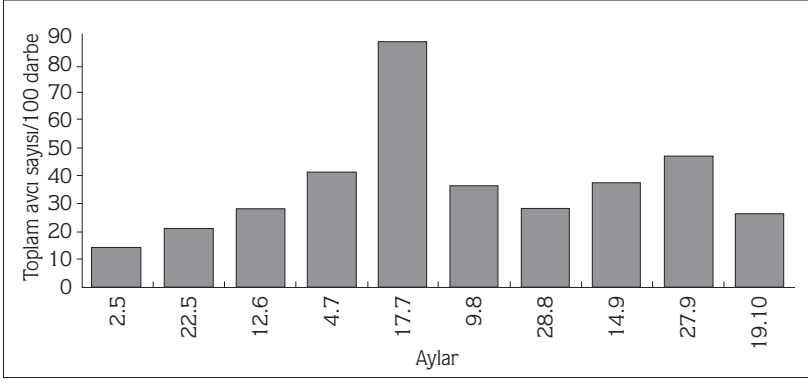
Şekil 5. Adana (Enstitü)'da 1996 yılında *Anidiella auranti*'nin yaprak ve meyvedeki populasyon değişimi ve feromon tuzaklarında yakalanan ergin erkek sayıları.



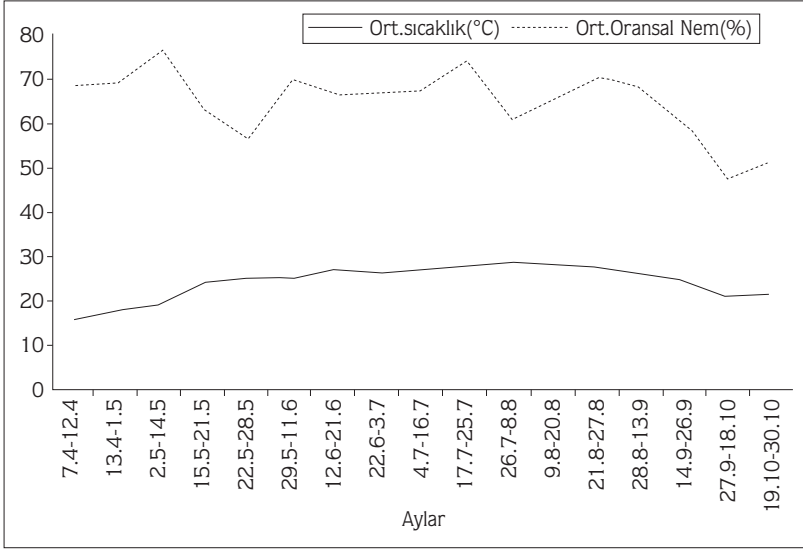
Şekil 6. Hatay (Dörtöyl)'da 1995 yılında iki turuncğil bahçesinde saptanan avcı doğal düşman sayım sonuçları.



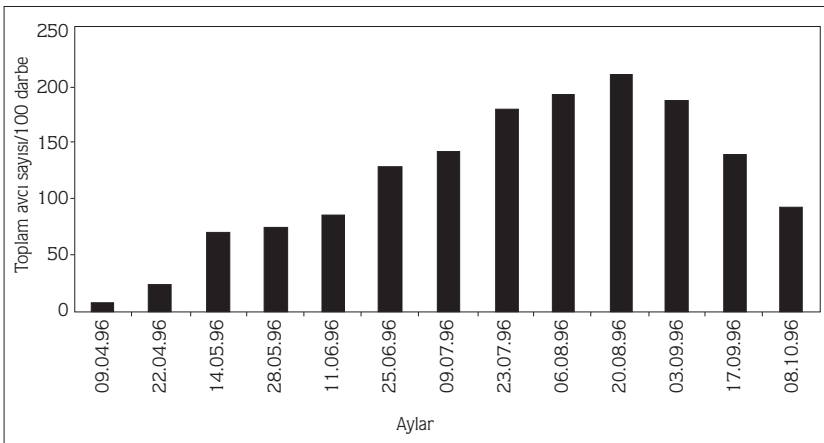
Şekil 7. Hatay (Dörtöyl)'a ait 1995 yılı iklim verileri.



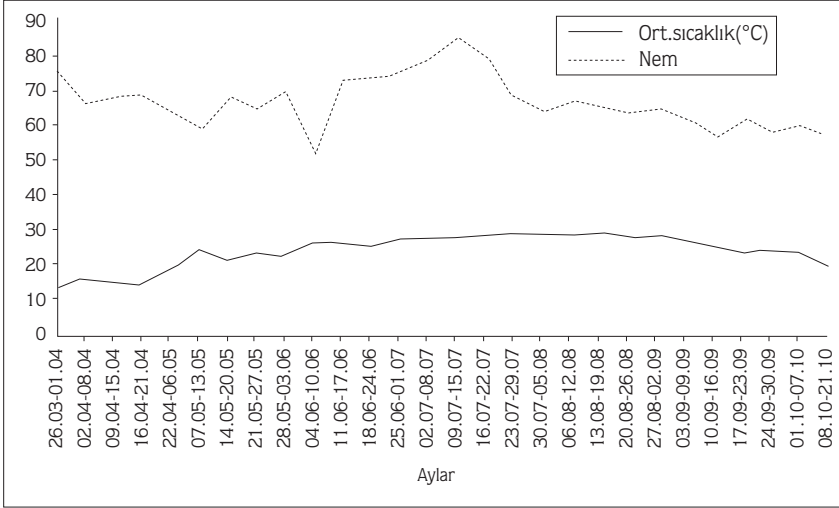
Şekil 8. Adana (Köprüköy)'da 1995 yılında deneme bahçesinde saptanan avcı doğal düşman sayım sonuçları.



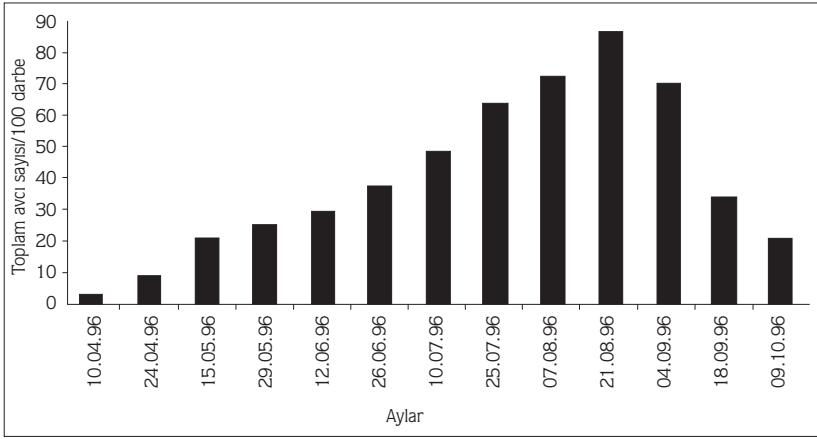
Şekil 9. Adana iline ait 1995 yılı iklim verileri.



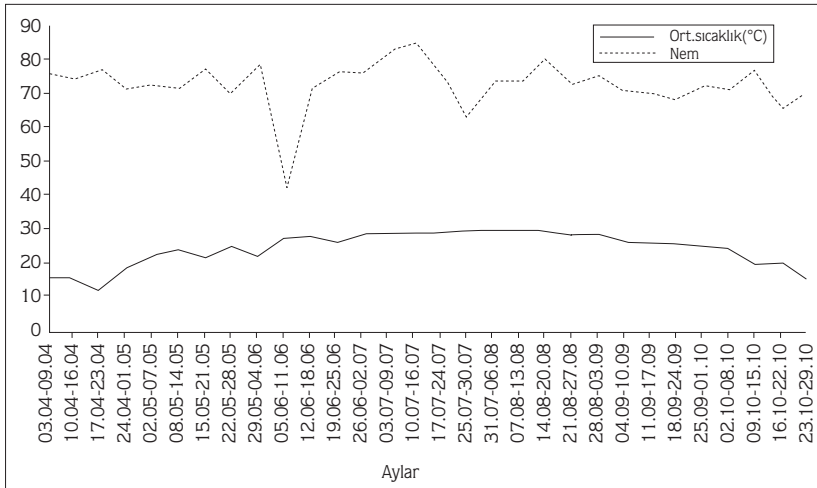
Şekil 10. Hatay (Dört Yol-Ateşoğlu)'da 1996 yılında deneme bahçesinde saptanan avcı-doğal düşman sayım sonuçları.



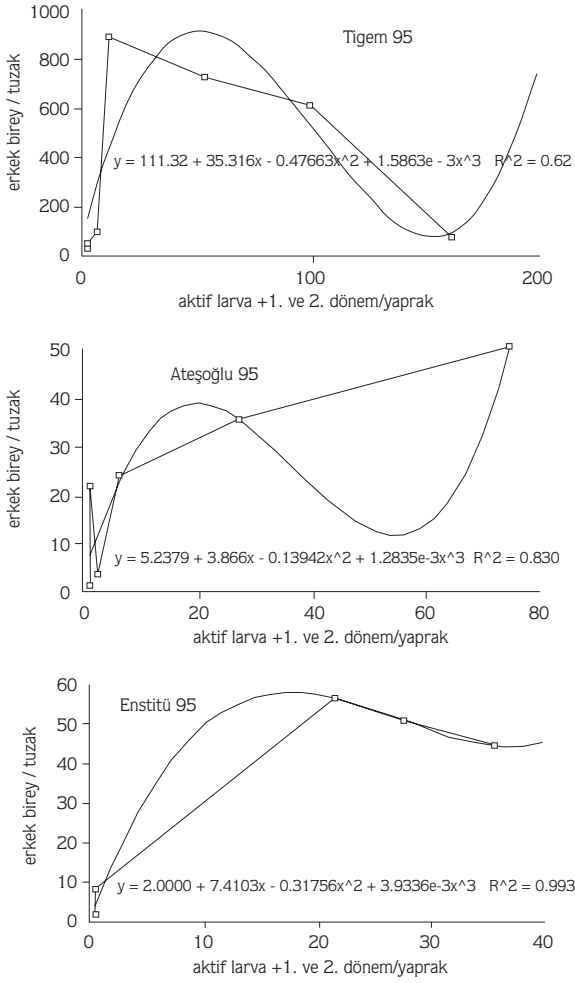
Şekil 11. Hatay (Dörtöyl)'a ait 1996 yılı iklim verileri.



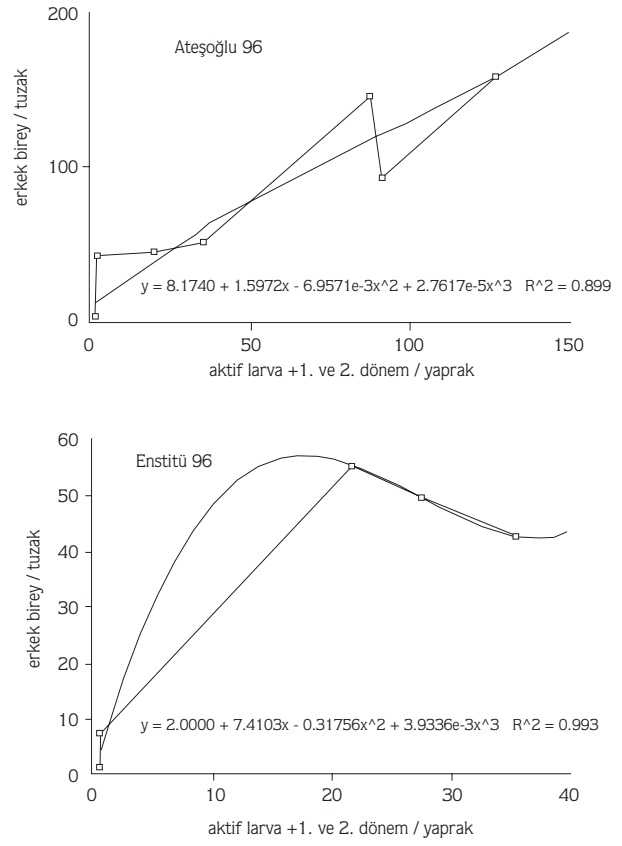
Şekil 12. Adana (Enstitü)'da 1996 yılında deneme bahçesinde saptanan avcı doğal düşman sayım sonuçları.



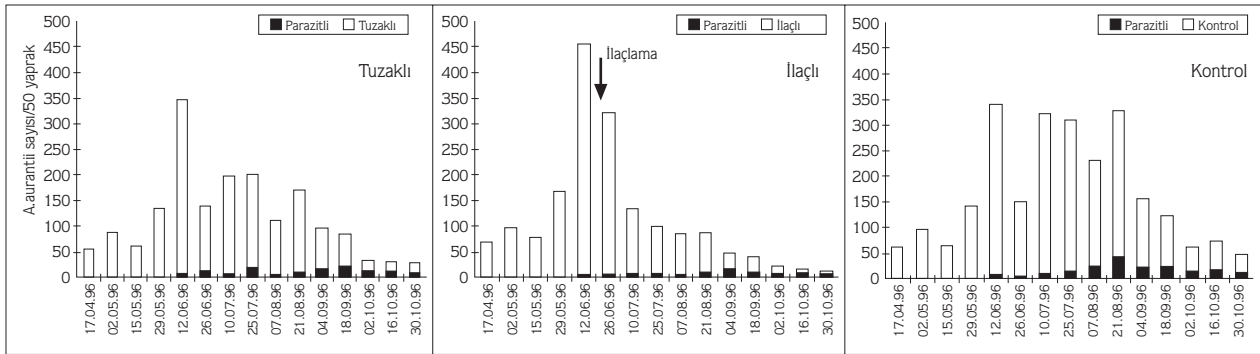
Şekil 13. Adana iline ait 1996 yılı iklim verileri.



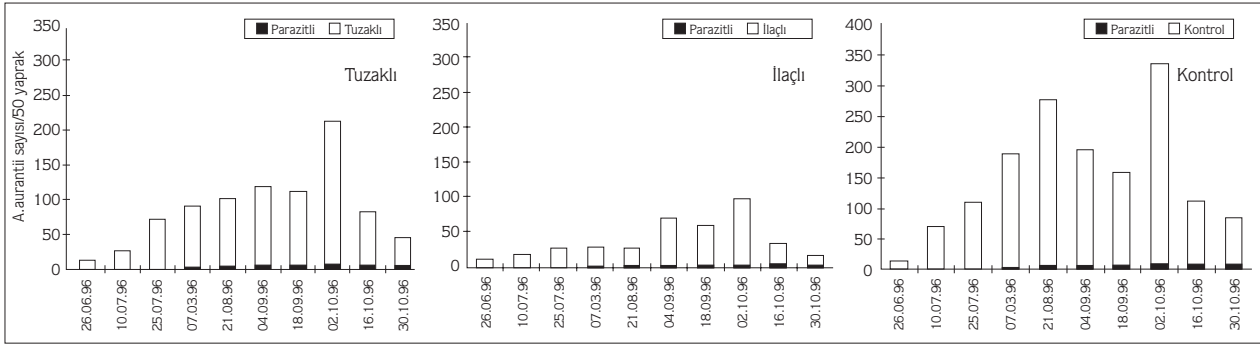
Şekil 14. Hatay (Dörtöyl-Tigem ve Ateşoğlu) ve Adana (Köprüküy-Enstitü)'da 1995 yılında *Aonidiella aurantii*'nin aktif, 1. ve 2. dönem larvalarının yapraktaki popülasyonu ile feromon tuzaklarında yakalanan ergin erkek sayıları arasındaki regresyon eğrisi.



Şekil 15. Hatay (Dörtöyl-Ateşoğlu)'da ve Adana (Köprüküy-Enstitü)'da 1996 yılında *Aonidiella aurantii*'nin aktif, 1. ve 2. dönem larvalarının yapraktaki popülasyonu ile feromon tuzaklarında yakalanan ergin erkek sayıları arasındaki regresyon eğrisi.



Şekil 16. Adana (Enstitü)'da 1996 yılında kitlesel tuzaklama yapılan denemede *Aonidiella aurantii*'nin yapraktaki popülasyon değişimi.



Şekil 17. Adana (Enstitü) da 1996 yılında kitlesel tuzaklama yapılan denemede *Aonidiella aurantii* nin meyvedeki populasyon değişimi.

kapsül x 7 ay), her tuzak paketi 5 adet kapsül içerdiğinden, denemede 35 adet tuzak paketi kullanılmıştır. Bir tuzak paketinin fiyatı 30 USA Doları olup bu da yaklaşık 3.000.000 TL'sidir. Dolayısıyla kitlesel tuzaklamanın maliyeti 105.000.000 TL. olmuştur. İlaçlama yapılan 50 ağaçlık parselde ise; yaklaşık her ağaca 20 litrelik ilaçlı su, toplam 12 litre Opron ilacı harcanmıştır. Söz konusu ilacın bir litresi 1.000.000 TL.'sı olduğundan ilaçlamanın maliyeti 12.000.000 TL.'sı olmuştur.

Sonuç olarak gerek maliyet gerekse etki yönünden kitlesel tuzaklamanın, ilaçlamaya alternatif olamayacağı kanısına varılmıştır.

Öneriler

1. Araştırmalardan elde edilen bulgulara göre eşeyssel çekici tuzak kullanımı sonucu bölgemiz koşullarında *A. aurantii*'nin dört ergin erkek uçuş periyodu geçirdiği ve bu uçuşlarla yaprak ve meyvedeki populasyon gelişiminin çok uyumlu olduğu saptanmıştır. Tuzakla yakalamanın, bu zararlıya karşı önerilen kısmen selektif beyazy ağların en uygun atılma zamanına ve ilaçlama aralığına karar vermede çok iyi bir gösterge olduğu, bunun yanısıra

özellikle yeni tesis ve genç bahçelerde kırmızı kabuklubit populasyonunu sınırlamada, daha önce fark edilemeyen populasyonlarda zararı önlemede çok önemli rol oynadığı gözlenmiştir. Dünyada turunçgillerde uzun yıllardan beri başarı ile kullanılan ve Entegre Mücadele Programları içerisinde yer alan bu tuzakların bizim ülkemizde de Entegre Mücadele Programları içerisine alınarak kullanımının önerilmesi büyük yarar sağlayacaktır.

2. Tuzaklar 10 dekara bir kart olacak şekilde yerden 1.5-2 m. yüksekliğe ve ağacın iç tarafına mart sonu nisan başında asılmalıdır.

3. Kartlar haftada iki kez kontrol edilmeli ve birinci *A. aurantii* ergin erkek uçuş periyodunda tuzaklarda yakalanan ergin erkek sayısının minimuma ulaştığı zamanda (bu dönem denemelerin yapıldığı 1995 ve 1996 yıllarında Mayıs sonu - Haziran başına denk gelmektedir) ilk beyaz yağ uygulaması yapılmalıdır.

4. Daha sonra tuzak kullanımı ve sayımlarına devam edilerek tuzaklarda yakalanan ergin erkek sayısına göre ikinci ilaçlamaya karar verilmelidir. Bu dönem de yine ikinci erkek uçuş periyodunda tuzaklarda erkek sayısının minimuma yaklaştığı zamandır.

Kaynaklar

1. Anonymous, Tarımsal Yapı ve Üretim. D.İ.E. 1990. No. 1594, Ankara, 1993.
2. Bodenheimer, F.S., Citrus Entomology in the Middle East With Special References to Egypt, Iran, Irak, Palestine, Syrian, Turkey. Dr. W. Junk. Pub., The Haugeb 663 pp., 1951.
3. Eronç, H.H., Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Bölgesindeki *Aonidiella* Türleri, Yayılışı, Kısa Biyolojisi, Konukçu Bitkileri ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Araştırma Eserleri Serisi, Teknik Bülten No: 32, 103 s., 1971.

4. Önder, P.E., İzmir ve Çevresinde Turunçgillerde Zararlı Olan *Aonidiella* (Homoptera: Diaspididae) Türlerinin Biyolojileri, Konukçuları, Zararları ve Mevsimlere Göre Populasyon Dalgalanmalarına Etki eden Faktörler Üzerinde Araştırmalar. T.C. Tarım Orman Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma Eserleri Seri No: 43, 172 s., 1982.
5. Karaca, İ., Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgillerinde Zararlı Olan *Aonidiella* (Homoptera: Diaspididae) Türleri, Yayılışları ve Değişik Turunçgil Çeşitlerinde *A. aurantii* (Maskell)'nin Populasyon Gelişmesinin Saptanması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 1990.
6. Eronç, H.H., Çelik K. ve Soylu, O.Z. *Aonidiella aurantii* (Mask.) Parazitleri Üzerinde Araştırmalar. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, 74, 1970.
7. Soylu, O.Z. v Ürel, N., Güney Anadolu Bölgesi Turunçgillerinde Zararlı Böceklerin Parazit ve Predatörlerinin Tesbiti Üzerinde Araştırmalar. Bit. Kor. Bült. Cilt: 17, No: 2-4, 77; 112, 1977.
8. Soylu, O.Z., Turunçgillerde Zararlı, Faydalı Böcekler ve Mücadele Sistemi. Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Çiftçi Broşürü No: 46, 16 s. 1978.
9. Kansu, İ.A. ve Uygun, N., Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Turunçgil Zararlıları ile Tüm Savaş Olanaklarının Araştırılması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 141, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler 33, 63 s. 1980.
10. Uygun, N., Karaca, İ., Şekeroğlu, E. ve Ulusoy, M.R., Çukurova'da Yeni Kurulan Bir Turunçgil Bahçesinde Zararlılara Karşı Entegre Savaş Çalışmaları. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri, Entomoloji Demeği Yayınları, No: 5, 171-182, 1992.
11. Soydanbay (Tunçyürek), M. ve Erkin, E., Ege Bölgesi Turunçgillerinde Zarar Yapan Turunçgil Kabuklubitlerinin Dağılışı ile Populasyon Değişimine Parazitlerinin Etkilerinin Saptanması. Bit. Kor. Bült. Cilt: 17, No: 2-4, 77-112, 1981.
12. Tokmakoğlu, C., ve Soylu, O.Z., Kırmızı Kabuklubit (*Aonidiella aurantii* (Mask.))'e Karşı en Uygun İlaçlı savaş Metodunun Saptanması için Yapılan Denemeler. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, 26, 1977.
13. Anonymous, Integrated Pest Management for Citrus, University of California, Statewide Integrated Pest Management Project, Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 3303. pp. 142, 1984.
14. Ervin, R.T., Moreno, D.S., Baritelle, J.L. and Gardner, P.D., California Red Scale. Pheromone Monitoring is Cost-effective. California Agriculture, 39 (9-10) 17-19, 1985.
15. Moreno, D.S. and Kennett, C.E., Predictive Year-end California Red Scale (Homoptera: Diaspididae) Orange Fruit Infestations Based on Catches of Males in the San Joaquin Valley. J. Econ. Ent., 78 (1) 1-9, 1985.
16. Grout, T.G. and Richards, G.I., Effect of Buprofezin Applications at Different Phenological Times on California Red Scale (Homoptera: Diaspididae). Rev. appl. Ent. (A), 80 (5): 3601, 1992.
17. Walker, G.P., Aitken, D.C.G., O'Connell, N.V. and Smith, D., Using Phenology to Time Insecticide Applications for Control of California Red Scale (Homoptera: Diaspididae) on Citrus. Rev. appl. Ent. (A), 80 (1): 563, 1992.
18. Stiner, H., Methoden Zur Untersuchungen der Population Dynamic in Obstanlagen. Entomophaga, 7 (3) 207-214, 1962.
19. Moreno, D.S., Kennett, C.E., Foster, H.S., Hoffman, R.W. and Flaherty, D.L., Predicting CRS Infestations by Trapping Males. California Agriculture, 39 (5/6) 10-12, 1985.
20. Salem, M. and El-Sadany, G.B., Pheromone Traps as Monitors of the Population of the Red Scale Insect, *Aonidiella aurantii* (Mask.) in Lemon Orchards at Sharkaya Egypt. Rev. Appl. Ent. (A), 79 (8): 7830, 1991.