

**PAMUKTA BEYAZSİNEK, *Bemisia tabaci* GENN. (HOM., ALEYRODIDAE)
MÜCADELESİNDE BÖCEK GELİŞME DÜZENLEYİCİLERİ (BUPROFEZİN
VE PYRIPROXYFEN)'NİN KULLANIM OLANAKLARI**

Cafer MART
KSÜ Ziraat Fakültesi
Bitki Koruma Bölümü
Kahramanmaraş

Ahmet KİŞMİR
Hektaş Tic. A. Ş.
İstanbul

Tülay AKTURA
Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü
Adana

ÖZET

Doğu Akdeniz Bölgesi pamuk alanlarında ana zararlılardan biri olan Beyazsinek, *Bemisia tabaci* Genn.'e karşı böcek gelişme düzenleyicilerinden buprofezin ile pyriproxyfen etkili maddeli preparatların biyolojik etkilerini belirlemek amacıyla ele alınan bu çalışma 1991-1995 yıllarında Adana'da yapılmıştır. Ayrıca zararlıya karşı iki uygulama arasında bırakılacak süre araştırılmıştır.

Denemeler yanyana geniş parseller halinde kurulmuş, her parsel kendi içinde bölümlere ayrılarak her bölümde larva, pupa ve ergin sayımları yapılmıştır. Çalışmalar sonucunda, zararlıya karşı kimyasal mücadelede iki ilaçlama arasındaki sürenin iki haftaya çıkarılabileceği ortaya konmuştur. Biyolojik etkileri araştırılan böcek gelişme düzenleyicilerinden buprofezin ve pyriproxyfen etkili maddeli preparatların beyazsinek erginlerine etkisi, karşılaştırma ilaçlarına oranla düşük bulunurken, larva ve pupalara yeterli bulunmuş ve pamuk alanlarında *B. tabaci*'ye karşı kullanılabilceği belirlenmiştir.

**WHITEFLY, *Bemisia tabaci* GENN. (HOM., ALEYRODIDAE)
CONTROL IN COTTON WITH INSECT GROWTH REGULATOR (BUPROFEZİN
AND PYRIPROXYFEN)**

ABSTRACT

Studies were carried out on efficiency of insect growth regulators (IGR), buprofezin and pyriproxyfen on cotton whitefly, *Bemisia tabaci* Genn. (Hom., Aleyrodidae), injurious on cotton fields of East Mediterranean Region of Turkey during the years of 1991-1995. Efficacy of two different application intervals were tested. For this purpose, two applications were done by one or two week intervals. Experiments were set up by large plots design, and larvae, pupae and adults of the pest were sampled from certain points of the plots.

As a result of the study, it has revealed that, application interval could be prolonged from one week to two weeks in cotrolling of *B. tabaci*. It has also found that efficacy of IGR's were less on adults of whitefly when compared to conventional insecticides while enough efficacy for larvae of the pest.

GİRİŞ

Ülkemiz ekonomisinde önemli bir yere sahip olan pamuk tarımında üretimi olumsuz yönde etkileyen zararlılardan biri de Beyazsinek, *Bemisia tabaci* Genn.'dir. Ülkemizde 1930'lu yıllardan beri var olduğu bilinmekle birlikte, 1974 yılındaki salgını ile önem kazanan zararlı, özellikle Akdeniz Bölgesi pamuk alanlarında ana zararlılardan biri durumundadır (1). Akdeniz Bölgesi'nde ekolojinin zararlıının isteklerine oldukça uygun olmasının yanında, konukçularının bolluğu ve yıl içindeki dağılımı, bölgede beyazsineğin yaşamına uygun düşmektedir. Pamuk bitkilerinde bitki özsuğunu emmek suretiyle bitkinin zayıflamasına, salgıladıkları tatlımsı madde üzerinde bazı fungusların gelişmesi sonucu fumajin oluşumuna neden olan ve bazı virus hastalıklarının taşınmasında rol oynayan beyazsineğe karşı mücadele yapılmaması durumunda, yoğunluğuna ve yoğunluk kazandığı döneme bağlı olarak zarar oranı % 70'lere kadar çıkabilmektedir (2).

B. tabaci'ye karşı 1974 yılından beri özellikle Akdeniz Bölgesi pamuk alanlarında yoğun bir şekilde kimyasal mücadele uygulanmaktadır. İlk yıllarda organik fosforlu grubu ilaçlarla başlayan, son yıllarda karbamatlı ve sentetik pyretroid grubu preparatlarla devam eden mücadelede yedi gün arayla 2-3 uygulama önerilmekte ve bir sezon içindeki ilaçlama sayısı 3-5 arasında değişmektedir. Zararlıya karşı yaygın ve yoğun bir şekilde uygulanan ilaçlı mücadele bir taraftan zararlıda direnç sorununu gündeme getirirken diğer taraftan ürünü ekonomik olmaktan çıkarmaktadır. Zira, bölge pamuk üretiminde zirai mücadele girdileri toplam pamuk üretim masraflarının % 25-30'unu oluşturmaktadır (3). Yaygın ilaçlamaların sonucu olarak çok sayıda ilaç etki düşüklüğü nedeniyle talimatlardan çıkartılmıştır (4). Bu nedenle beyazsineğe karşı ilaç kullanımını azaltıcı alternatif yöntemlerin araştırılmasına ve ilaçlı mücadelesinde entegre mücadele ilkelerine ters düşmeyecek preparatların belirlenmesine gerek duyulmaktadır. Böcek gelişme düzenleyicileri (BGD)'nden biri olan ve böceklere uygulandığında başkalaşımı, embriyo oluşumunu, üremeyi engelleyen ve diyapoz düzeninin bozulmasına neden olduğu bilinen juveline hormon analoglarının böceklerle savaşmada kullanımlarında önemli mesafeler alınmıştır. BGD'den buprofezin ve pyriproxyfen'in A.B.D. pamuk alanlarında beyazsineğe karşı kullanımında etkili sonuç alındığına dair çok sayıda çalışma bulunmaktadır (5, 6, 7). Bu çalışmayla entegre mücadele programlarında yer verilen BGD grubu preparatlardan buprofezin ve pyriproxyfen etkili maddeli preparatların ülkemiz koşullarında *B. tabaci*'ye karşı kullanım imkanı ile zararlıya karşı ilaçlı mücadelede iki ilaçlama arasında 7 gün olarak uygulanan sürenin artırılıp arttırılamıyacağı araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

a) **Biyolojik etkinlik çalışmaları:** Beyazsinek, *Bemisia tabaci* Genn.'e karşı BGD grubu preparatların etkinliğini belirlemek amacıyla çalışmalar 1991-1995 yılları arasında Adana'da yapılmıştır. Denenen preparatlara ait bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Denemeler yanyana geniş parseller halinde kurulmuş ve parsel eni ilaçlama aletinin 2 iş genişliği (2x16 sıra x0.8 m), parsel boyu ise en az 100 m olarak alınmıştır.

Tablo 1. Beyazsinek, *Bemisia tabaci* Genn.'e Karşı 1991-1994 Yıllarında Denenen Preparatlar

Preparatın adı	Etkili madde adı ve %'si	Dekara doz	
		Etkili madde (g)	Preparat
Applaud*	Buprofezin, 25	37.5	150 cc
Admiral**	Pyriproxyfen, 10	5	50 "
Prempt***	Fenpropathrin, 15 + Pyriproxyfen, 5	15+5	100 "
Karapp***	Cyhalothrin, 2 + Buprofezin, 10	7+35	350 "
Polo***	Diafenthiuron, 50	40	80 g

*1991-1992 Yıllarında denenen BGD grubu preparat

**1993-1994 Yıllarında denenen BGD grubu preparat

***Karşılaştırma ilaçları ve ilaçlama aralığı denemesinde kullanılan preparatlar

İlaçlama aleti olarak traktör kuyruk milinden hareketli ve yaprakaltı meme seti bulunan tarla pulverizatörü kullanılmış, yıllara göre değişmekle birlikte dekara 40 l ilaçlı su harcanmıştır. Denemeler 1991 yılında 17 ve 31 Temmuz; 1992 yılında 10, 17 Temmuz ve 3 Ağustos; 1993 yılında 29 Temmuz ve 12 Ağustos; 1994 yılında 25 Temmuz ve 4 Ağustos tarihlerinde yapılmıştır. İlaçlama sayısı 1991, 1993 ve 1994 yıllarında iki, 1992 yılında üç uygulama olarak gerçekleştirilmiştir. Böcek Gelişimini Engelleyici grubu preparatlardan buprofezin etkili maddeli Applaud 1991-1992 yıllarında denenirken, pyriproxyfen etkili maddeli Admiral 1993-1994 yıllarında denenmiştir. Karşılaştırma ilacı olarak ise, BGD + Sentetik pyretroit karışımı olan ve *B. tabaci*'ye karşı talimatlarda yer alan cyhalothrin + buprofezin etkili maddeli Karapp ve fenpropathrin + pyriproxyfen etkili maddeli Prempt ilaçlarına yer verilmiştir.

Larva ve ergin sayımlarında parsellerin kenarlarından 4'er sıra, başından ve sonundan 10'ar m emniyet şeridi olarak bırakılmış ve her parsel kendi içinde 4 bölüme ayrılarak bu bölümlerde örnekleme yapılmıştır. Ergin sayımları, her bölümde tesadüfen belirlenen 25 bitkinin birer tepe yaprağı hafifçe çevrilerek sabahın erken saatlerinde yapılmıştır. Larva ve pupa sayımları için ise, her bölümde tesadüfen belirlenen 20 pamuk bitkisinde ana gövdeden çıkan, tepeden aşağıya doğru 4. ve 5. yapraklar olmak üzere toplam 40 adet yaprak kopartılarak buzkabı içinde laboratuvara getirilmiştir. Stereoskopik mikroskop yardımıyla her yaprakta 10 cm² 'lik alandaki canlı beyazsinek larva ve pupaları sayılmıştır. Larva sayımları, ilaçlamadan önce (ön sayım), birinci uygulamadan 6, ikinci uygulamadan 5 ve 8 gün sonra yapılmış ve birer hafta arayla 2 sayım daha gerçekleştirilmiştir. Ergin sayımlarında ise ilaçlamadan önce (ön sayım) ve birinci ilaçlamadan 2 gün, ikinci ilaçlamadan 2 ve 4 gün sonra canlı ergin sayımları yapılmıştır.

b) Alternatif ilaçlama programı gerçekleştirme çalışmaları: Bu çalışmayla zararlıya karşı mücadele teknik talimatlarında iki ilaçlama arasında 7 gün olarak önerilen sürenin uzatılıp uzatılamıyacağı araştırılmıştır. Bu amaçla *B. tabaci*'ye karşı talimatlarda yer alan ve yaygın olarak kullanılan üç preparatın uygulandığı satıh ilaçlamaları bir ve iki hafta aralıklı olarak iki uygulama şeklinde yapılmıştır. Bir hafta arayla kurulan deneme 11 ve 18 Temmuz 1991, iki hafta arayla kurulan deneme 11 ve 25 Temmuz 1991 tarihlerinde başlatılmıştır. 1992, 1993 Yıllarında yapılan biyolojik etkinlik çalışmalarında da iki uygulama arasındaki süre 14 gün olarak alınmıştır. Yanyana şerit parseller şeklinde kurulan denemede metot ve sayım yöntemi olarak biyolojik etkinlik çalışmalarındaki yol izlenmiştir.

İlaçların biyolojik etki değerleri Henderson-Tilton formülü yardımıyla hesaplanmıştır (8). Biyolojik etki değerleri açı değerlerine çevrilmiş ve LSD testi ile değerlendirilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI, TARTIŞMA VE SONUÇLAR

a) Biyolojik etkinlik çalışmaları: Beyazsinek (*B. tabaci*)'e karşı BGD grubu preparatların biyolojik etkilerini belirlemek amacıyla yapılan denemelerden elde edilen sonuçlar Tablo 2 ve Tablo 3'de, beyazsinek larva, pupa ve ergin popülasyon gelişmesi ise Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmiştir.

Tablo 2 ve Tablo 3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi 1991 ve 1992 yıllarında denenen buprofezin etkili maddeli preparat beyazsinek larva ve pupalarına karşı 1991 yılında yapılan sayımlarda sırasıyla % 19.0, 61.7, 87.0, 90.2 ve 89.2; erginlerine % 48.7, 59.4 ve 28.3 düzeyinde biyolojik etki gösterirken; 1992 yılında larva ve pupalarına % 72.7, 87.3, 79.4, 79.2 ve 83.1; erginlerine 63.9, 65.9 ve 70.4 düzeyinde biyolojik etki göstermiştir. Diğer bir BGD olan ve 1993, 1994 yıllarında denenen pyriproxyfen etkili maddeli preparat ise 1993 yılında sırasıyla larva ve pupalara % 29.3, 83.6, 87.5, 90.4 ve 84.0; erginlere % 13.0, 55.3 ve 60.6; 1994 yılında larva ve pupalara % 52.3, 69.3, 89.8, 95.7 ve 93.9; erginlere % 52.3, 50.9 ve 54.5 biyolojik etki göstermiştir.

b) Alternatif ilaçlama programı gerçekleştirme çalışmaları: *B. tabaci*'ye karşı alternatif ilaçlama programı gerçekleştirmeye yönelik çalışmalardan elde edilen veriler Tablo 4 ve Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 4'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi 14 gün arayla uygulanan satıh ilaçlamalarından beyazsinek larva ve pupalarına karşı diafenthiuron etkili maddeli preparatta sırasıyla % 91.5, 86.0, 98.3, 97.4 ve 92.9; fenpropathrin + pyriproxyfen etkili maddeli preparatta % 72.7, 95.4, 98.7, 98.6 ve 96.0; cyhalothrin + buprofezin etkili maddeli preparatta % 79.6, 72.8, 93.4, 87.8 ve 71.1 düzeyinde; 7 gün arayla uygulamalarda diafenthiuron etkili maddeli preparatta sırasıyla % 85.1, 95.6, 98.4, 97.2 ve 89.9; fenpropathrin + pyriproxyfen etkili maddeli preparatta % 72.6, 96.1, 100.0, 99.8

ve 94.3; cyhalothrin + buprofezin etkili maddeli preparatta % 79.2, 91.1, 96.5, 85.8 ve 72.7 düzeyinde biyolojik etki elde edilmiştir. Beyazsinek erginlerine etkilerin yer aldığı Tablo 5 incelendiğinde, 14 gün arayla gerçekleştirilen uygulamalarda diafenthiuron etkili maddeli preparatta sırasıyla % 73.5, 49.7 ve 94.2; fenpropathrin + pyriproxyfen etkili maddeli preparatta % 92.1, 77.5 ve 96.1; cyhalothrin + buprofezin etkili maddeli preparatta % 87.2, 65.1 ve 93.1 düzeyinde; 7 gün arayla uygulamalarda diafenthiuron etkili maddeli preparatta sırasıyla % 68.1, 84.5 ve 89.8; fenpropathrin + pyriproxyfen etkili maddeli preparatta % 92.0, 95.0 ve 89.5; cyhalothrin + buprofezin etkili maddeli preparatta % 85.1, 94.4 ve 86.6 düzeyinde biyolojik etki elde edilmiştir.

Tablo 2. Pamukta Beyazsinek, *Bemisia tabaci* Genn. Larva ve Pupalarına Karşı 1991-1994 Yıllarında Denenen BGD'lerden Buprofezin ve Pyriproxyfen'in Biyolojik Etki Değerleri

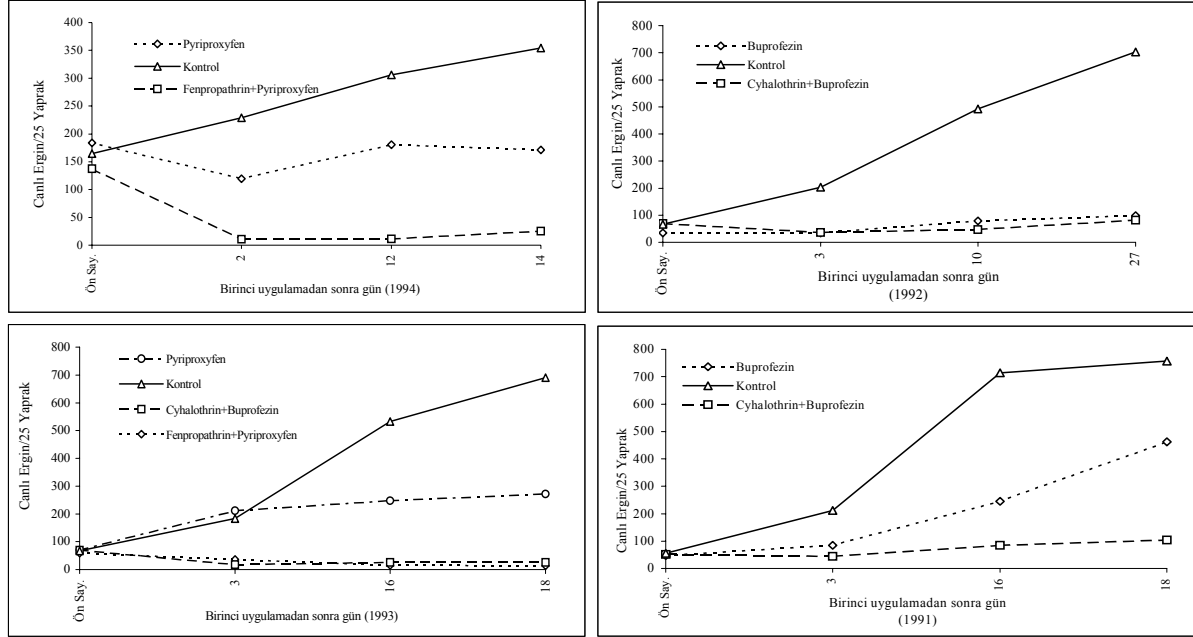
Yıl	Etkili madde adı	Sayım sonuçları (Canlı larva + pupa/400 cm ²)						Biyolojik etki (%)				
		Ön Say.	I. Say.	II. Say.	III. Say.	IV. Say.	V. Say.	I. Say.	II. Say.	III. Say.	IV. Say.	V. Say.
1991	Buprofezin	47.0	84.0	89.5	142.5	547.0	913.5	19.0	61.7	87.0	90.2	89.2
	Cyhalothrin + Buprofezin	39.5	45.5	86.5	124.5	191.5	418.5	37.1	46.7	85.6	95.6	94.0
	Kontrol	52.0	91.0	230.0	1274.5	6106.0	9546.5	-	-	-	-	-
1992	Buprofezin	114.8	46.0	22.0	72.0	99.0	149.0	72.7	87.3	79.4	79.2	83.1
	Cyhalothrin + Buprofezin	107.5	40.3	21.3	31.5	56.8	49.5	73.7	88.9	90.7	88.6	94.6
	Kontrol	110.0	161.5	182.0	338.3	499.3	871.0	-	-	-	-	-
1993	Pyriproxyfen	132.3	98.5	28.8	31.5	31.0	24.5	29.3	83.6	87.5	90.4	84.0
	Fenpropathrin + Pyriproxyfen	68.0	71.8	34.8	33.8	22.3	19.5	16.9	61.1	73.5	88.1	73.8
	Cyhalothrin + Buprofezin	99.0	31.5	53.5	60.8	52.5	34.0	67.8	61.7	69.6	81.3	71.7
	Kontrol	133.3	133.5	183.5	275.3	365.5	167.5	-	-	-	-	-
1994	Pyriproxyfen	112.6	64.6	90.6	38.4	22.2	19.4	52.3	69.3	89.8	95.7	93.9
	Fenpropathrin + Pyriproxyfen	126.2	74.4	109.2	61.8	21.4	19.0	52.6	67.3	84.7	96.3	94.7
	Kontrol	97.2	122.6	271.2	338.2	453.2	310.2	-	-	-	-	-

Çalışma esnasında denenen preparatların pamuk bitkisinde fitotoksositeye neden olup olmadığı da gözlenmiş, denemelerde yer alan ilaçlardan sadece diafenthiuron etkili maddeli ilacın kullanıldığı parsellerde yapraklarda küçük lekeler oluşturduğu, ancak bitki gelişmesini engellemediği belirlenmiştir.

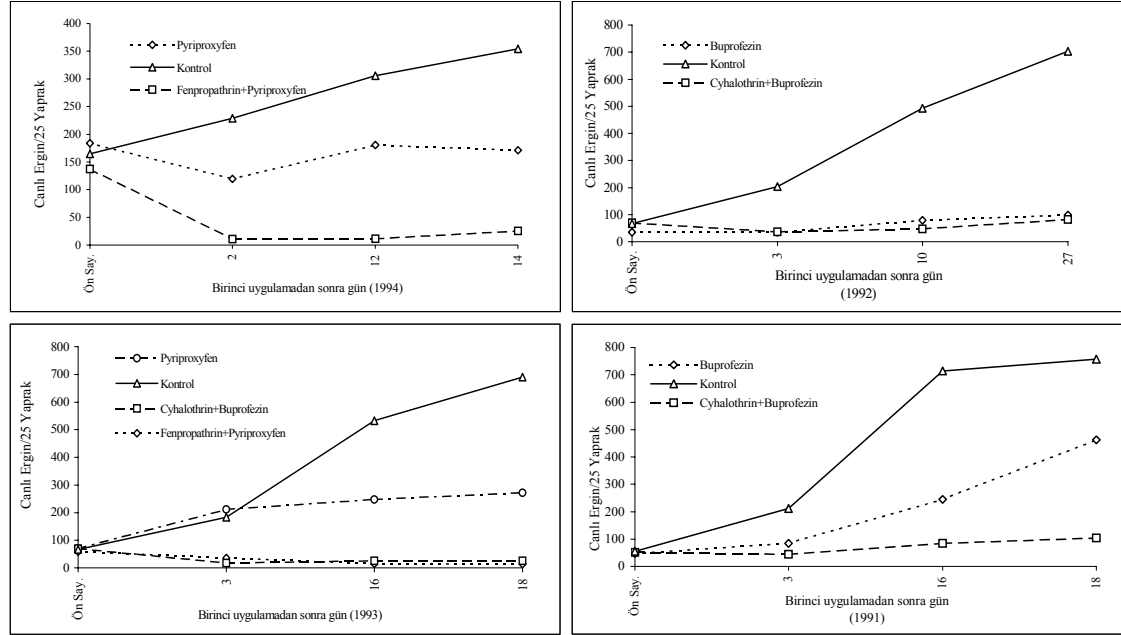
Tablo 3. 1991-1994 Yıllarında BGD'lerden Buprofezin ve Pyriproxyfen Uygulanan Pamuk Alanlarında Beyazsinek, *Bemisia tabaci* Genn. Ergin Sayım Sonuçları

Yıl	Etkili madde adı	Sayım sonuçları (Canlı ergin/25 yaprak)				Biyolojik etki (%)		
		Ön Say	I.Say.	II.Say	III.Say	I.Say.	II.Say.	III.Say
1991	Buprofezin	47.0	84.0	244.3	461.8	48.7	59.4	28.3
	Cyhalothrin+Buprofezin	45.0	39.3	73.8	90.8	76.6	87.7	85.6
	Kontrol	48.0	185.5	625.0	662.8	-	-	-
1992	Buprofezin	35.0	35.0	78.8	98.3	63.9	65.9	70.4
	Cyhalothrin+Buprofezin	30.5	16.0	20.5	35.8	82.1	89.9	87.9
	Kontrol	28.8	89.0	215.8	307.5	-	-	-
1993	Pyriproxyfen	70.0	211.3	248.0	271.8	13.0	55.3	60.6
	Fenprothrin+Pyriproxyfen	65.8	40.8	16.8	15.8	82.0	96.7	97.4
	Cyhalothrin+Buprofezin	78.3	19.5	29.3	28.5	92.7	95.1	96.4
	Kontrol	75.5	260.3	598.8	776.8	-	-	-
1994	Pyriproxyfen	183.8	119.6	180.6	171.4	52.3	50.9	54.5
	Fenprothrin+Pyriproxyfen	137.6	10.8	11.0	25.4	93.8	96.0	91.7
	Kontrol	164.4	229.0	305.8	354.4	-	-	-

B. tabaci'ye karşı böcek gelişme düzenleyicisi grubu preparatların biyolojik etkilerini belirlemek amacıyla yapılan deneme sonuçları incelendiğinde, 1991 ve 1992 yıllarında denenen buprofezin etkili maddeli preparat, beyazsinek larva ve pupalarına karşı karşılaştırma ilaçlarına yakın biyolojik etki göstermiştir. Özellikle 1991 yılında iki uygulama sonucunda etkisi % 90'lara ulaşmıştır. Her iki yılda da kontrol parsellerinde beyazsinek larva ve pupa yoğunluğu hızla artarken buprofezin uygulanan parsellerde zararlı 35 gün süreyle baskı altına alınmıştır (Şekil 1). Aynı preparatın beyazsinek erginlerinin populasyon düzeyine etkisi, BGD'lerin erginlere etkisinin bulunmaması veya larva ve pupa yoğunluğunda gerçekleşen azalmaya bağlı olarak dolaylı etkili olabilmesi nedeniyle düşük bulunmuştur. Bununla birlikte, larva ve pupalara yüksek sayılabilecek biyolojik etkisine bağlı olarak, buprofezin uygulanmış parsellerdeki ergin populasyonu kontrol parsellerine oranla daha düşük seviyede seyretmiştir (Şekil 2).



Şekil 1. Böcek Gelişme Düzenleyicilerinden Buprofezin ve Pyriproxyfen Uygulanan Parsellerde Beyazsinek, *Bemisia tabaci* Genn. Larva ve Pupa Popülasyon Değişimi.



Şekil 2. Böcek Gelişme Düzenleyicilerinden Buprofezin ve Pyriproxyfen Uygulanan Parsellerde Beyazsinek, *Bemisia tabaci* Genn. Ergin Popülasyon Değişimi.

Tablo 4. Pamukta Beyazsinek, *Bemisia tabaci* Genn. Larva ve Pupalarna Karşı Kimyasal Mücadelede İlaçlama Aralıkları ile İlgili 1991 Yılında Yapılan Deneme Sonuçları*

Etkili madde adı	Uyg. Aralığı	Sayım Sonuçları (Canlı larva+pupa/400 cm ²)					Biyolojik etki (%)					
		Ön Say	I.Say.	II.Say.	III.Say.	IV.Say.	V.Say.	I.Say.	II.Say.	III.Say.	IV.Say.	V.Say.
Diafenthiuron	7	87.3	36.0	32.6	24.0	52.0	272.0	85.1ab	95.6a	98.4b	97.2a	89.9b
	14	114.6	29.6	123.3	33.3	66.0	251.3	91.5a	86.0b	98.3bc	97.4a	92.9ab
Fenpropathrin+ Pyriproxyfen	7	71.3	56.6	21.3	0.0	24.0	114.0	72.6c	96.1a	100.0a	99.8a	94.3ab
	14	76.0	60.3	26.6	17.3	23.3	92.0	72.7c	95.4a	98.7b	98.6a	96.0a
Cyhalothrin+ Buprofezin	7	72.0	43.3	48.0	44.0	234.0	610.0	79.2cb	91.1ab	96.5c	85.8b	72.7c
	14	73.0	43.3	152.0	84.3	205.3	653.3	79.6cb	72.8c	93.4d	87.8b	71.1c
Kontrol	-	78.0	226.0	595.0	1376.0	1797.3	2424.0	-	-	-	-	-

*Aynı sütun içerisinde aynı harf ile gösterilen değerler arasındaki fark LSD ($p < 0.05$) testine göre istatistiki olarak önemli değildir.

Tablo 5. Pamukta Beyazsinek, *Bemisia tabaci* Genn. Erginlerine Karşı Kimyasal Mücadelede İlaçlama Aralıkları ile İlgili 1991 Yılında Yapılan Deneme Sonuçları*

Etkili madde adı	Uyg. aralığı	Sayım sonuçları (Canlı ergin/25 Yaprak)				Biyolojik etki (%)		
		Ön Say.	I.Say.	II.Say.	III.Say.	I.Say.	II.Say.	III.Say.
Diafenthiuron	7	56.6	59.3	56.6	64.6	68.1c	84.5cb	89.8ab
	14	66.6	59.3	214.6	44.0	73.5c	49.7e	94.2a
Fenpropathrin+ Pyriproxyfen	7	81.3	20.6	24.0	98.0	92.0ab	95.0a	89.5bc
	14	69.3	18.3	100.6	31.3	92.1a	77.5cd	96.1a
Cyhalothrin + Buprofezin	7	61.3	30.0	22.0	93.0	85.1b	94.4ab	86.6c
	14	65.3	28.0	146.6	49.0	87.2ab	65.1de	93.1ab
Kontrol	-	71.3	239.3	459.3	822.0	-	-	-

*Aynı sütun içerisinde aynı harf ile gösterilen değerler arasındaki fark LSD ($p < 0.05$) testine göre istatistiki olarak önemli değildir.

Diğer bir BGD olan ve yumurtalara karşı öldürücü etkiye sahip olduğu, larvalara uygulandığında başkalaşımı ve ergin çıkışını engellediği, erginlerde genital organlarda morfolojik bozukluklar oluşturması sonucu çiftleşmenin gerçekleşmemesinden doğan kısırılığa ve doğurganlık oranında azalmaya neden olduğu belirtilen (5, 9) ve 1993, 1994 yıllarında denenen pyriproxyfen etkili maddeli preparat da yine karşılaştırma ilaçları düzeyinde biyolojik etkiler göstermiş ve uygulandığı parsellerde beyazsinek larva ve pupa yoğunluğu karşılaştırma ilaçları seviyesinde seyretmiştir (Şekil 1). Beyazsinek erginlerine etkisi ise buprofezin'de olduğu gibi düşük çıkmıştır. Ergine dolaylı etkisi düşük olmakla birlikte larva ve pupalara etkisi karşılaştırma ilaçlarının etki düzeyine yakın bulunan ve yumurta açılışını, başkalaşımı engellemesi yanında erginlerde yumurta verimini olumsuz yönde etkilemesine bağlı olarak zararlı yoğunluğunu önemli ölçüde düşürdüğü belirtilen ve ilk uygulamadan sonra en az 30 gün süreyle zararlıyı baskı altına aldığı belirlenen bu preparatın pamuk alanlarında beyazsineğe karşı kullanılabileceği kanısına varılmıştır. California'da 1994 yılında pamuk alanlarında zararlı olan beyazsinek, *Bemisia argentifolii*'e karşı yapılan denemeler sonucunda, pyriproxyfen'in tek uygulaması sonucu zararlının larva popülasyonunda % 66'lık bir azalma görülürken, çift uygulamada % 82'lik azalma gerçekleştiğini ve bu tür preparatların entegre mücadele programlarına uygun olduğu belirtilmektedir (10).

Tamamen üretici koşullarında ve geniş parsellerde denenen BGD'lerden buprofezin ve pyriproxyfen etkili maddeli preparatlar beyazsinek erginlerine karşı karşılaştırma ilaçlarına oranla daha düşük biyolojik etki gösterirken, zararlının larva ve

pupalarına karşı yeterli biyolojik etkiyi göstermiştir. Beyazsineğe karşı kullanılan diğer insektisitlere oranla daha az toksik oldukları bilinen ve seçici olmaları nedeniyle yararlı türlerin korunmasında avantajlara sahip olan (9) bu tür preparatların pamuk alanlarında kullanılması önemli faydalar sağlayacaktır. Ülkemiz pamuk alanlarında geliştirilmeye çalışılan entegre mücadele programlarında BGD grubu preparatlara yer verilmesi ve bu preparatların diğer insektisitlerle dönüşümlü olarak kullanılması, bir yandan beyazsinekte direnç oluşumunu geciktirirken diğer taraftan pamuk alanlarında zararlılar lehine bozulmuş olan doğal dengenin yeniden kurulmasına yardımcı olacaktır. İsrail'de pamuk alanlarında *B. tabaci*'nin buprofezin'e karşı duyarlılığı konusunda yapılan çalışmalarda, yetiştirme sezonunda üstüste iki uygulama yapılan alanlarda buprofezin'e karşı dayanıklılıkta hafif bir artış görülmekle birlikte, iki yıl süreyle buprofezin uygulanan pamuk alanlarından alınan örneklerde direnç oluşumu görülmediği belirtilmektedir (11). Bu çalışmaların sonucu olarak, İsrail'de uygulanmakta olan "Insektisit dayanıklılık yönetimi" ile de uyumlu olacak şekilde, pamuk alanlarında buprofezin'in bir sezonda bir ay süreyle kullanımının uygun olacağı ve zararlı direnç oluşumunu önleyebileceği belirtilmektedir. Bilindiği gibi, *B. tabaci*'nin sorun olduğu ve bir sezonda 3-5 ilaçlama gerektirdiği Akdeniz Bölgesi pamuk alanlarında, zararlıya karşı önerilen insektisitler içinde "BGD + Sentetik pyrethroid" karışımı preparatlar da yer almaktadır. Bu çalışmayla denenen ve sözkonusu karışım preparatları düzeyinde biyolojik etki gösteren buprofezin ve pyriproxyfen etkili maddeli BGD'lerin , zararlının yoğunluğunun düşük olduğu ilk ilaçlamalarda kullanılması hem yararlı türlerin korunması açısından hem de direnç oluşumunun geciktirilmesi yönünden faydalı olacaktır. Hollanda ve İngiltere'de seralarda iki uygulama sonucunda *B. tabaci* ve *Trialeurodes vaporariorum* (Westw)'u uzun süre baskı altında tutan buprofezin'in, *Encarsia formosa* Gahan ile birlikte kullanılması durumunda tek uygulama ile 10 hafta süreyle etkili olması (12), bu tür preparatların entegre mücadele programları içinde önemli bir unsur olarak yer alabileceğini göstermektedir.

Tablo 4 ve 5'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi 14 gün arayla uygulanan sath ilaçlamalarında beyazsinek larvalarına karşı elde edilen biyolojik etkiler, 7 gün arayla uygulanan ilaçlara oranla ilk sayımlarda daha düşük olmakla birlikte, üçüncü sayımdan itibaren yani ilk uygulamadan yaklaşık 3 hafta sonra aynı düzeye ulaşmıştır. Zararlının erginlerine karşı 14 gün arayla yapılan uygulamada biyolojik etki, ikinci sayımda düşük bulunurken son sayımda daha yüksek bulunmuştur. Bu da zararlının ilaç deneme metoduna göre (13), ergin sayımlarında ikinci sayımın ikinci uygulamadan iki gün sonra yapılmasından kaynaklanmaktadır. Çünkü, ilaçlama aralığı 14 gün olan karakterlerde ikinci ergin sayımı uygulamadan yaklaşık 16 gün sonrasına denk gelmekte ve buna bağlı olarak ergin popülasyonu ilaçlama aralığı 7 gün olan karaktere göre yükselmekte ve bu da ilaçların biyolojik etkisini belli oranda düşürebilmektedir. 1991 ve 1993 yıllarında yapılan ve uygulama aralığı iki hafta alınan biyolojik etkinlik çalışmalarında da denenen preparatlar yeterli biyolojik etkiyi göstermiştir (Tablo 2 ve 3). Üç farklı yılda yapılan çalışmadan özellikle larva ve pupalara karşı elde edilen sonuçlar,

beyazsineğe karşı ilaçlı mücadelede iki uygulama arasındaki sürenin 7 günden 14 güne çıkarılmasının uygun olacağını ortaya koymuştur. Söz konusu sürenin uzatılması pamuk tarımında önemli faydalar sağlayacaktır. Her şeyden önce ilaç tüketiminde ve ilaçlama giderlerinde azalma olacaktır. Ayrıca beyazsineğin mücadeleyi gerektirdiği ve pamukların koza oluşturma döneminde olduğu tarihlerde (temmuz ortası) sulamalar, tarlaya traktör girmesinin zorluğu nedeniyle zaman zaman yer aletleriyle mücadeleyi güçleştirmektedir. Sulamaya bağlı olarak yer aletlerinin tarlaya girememesi, pamuk üreticisini, bazı dezavantajları nedeniyle zorunlu durumlar dışında önerilmeyen uçakla mücadeleye yöneltmektedir. Beyazsineğe karşı kimyasal mücadelede iki uygulama arasındaki sürenin 14 güne çıkarılması, sulamadan sonra yer aletleri ile tarlaya girme konusunda üreticiye daha fazla imkan sağlayacaktır.

Sonuç olarak, ülkemiz pamuk üretiminde önemli bir yere sahip olan Akdeniz Bölgesi pamuk alanlarında beyazsinek, *B. tabaci*, yılda 3-5 ilaçlama ile en fazla ilaçlamayı gerektiren zararlı durumundadır. Zararlıya karşı yapılan ilaçlamalar bir yandan ürünü ekonomik olmaktan çıkartırken diğer yandan zararlılarla yararlı türler arasındaki dengeyi zararlılar lehine bozmaktadır. Bu çalışma sonucunda zararlıya karşı kimyasal mücadelede uygulama aralığının iki haftaya çıkarılması, ilaçlama sayısının düşmesine bağlı olarak ilaç tüketimini ve ilaç tüketiminin azalmasına bağlı olarak da yoğun ilaç kullanımından doğan sorunların hafiflemesine yardımcı olacaktır. Yine bu çalışmada biyolojik etkileri araştırılan ve özellikle zararlının larva ve pupalarına yeterli etki gösteren buprofezin (150 cc/da preparat dozunda) ve pyriproxyfen (100 cc/da preparat dozunda) etkili maddeli BGD'lere beyazsineğe karşı mücadele programlarında öncelikle yer verilmesi ve üreticilerin bu tür preparatların kullanımını konularında yönlendirilmesi, Akdeniz Bölgesi pamuk alanlarında zararlılarla yararlı türler arasındaki dengenin yeniden kurulmasına yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. KAYGISIZ, H. 1976. Akdeniz Bölgesi Pamuklarında Zarar Yapan Beyazsinek, *Bemisia tabaci* Genn.'in Tanınması, Biyolojisi, Yayılış Alanları, Zararı, Konukçuları ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. Tar. Or. Bak., Adana Böl. Zir. Müc. Araşt. Enst., Araşt. Eserleri, No.45, 58 S.
2. ANONİM. 1995. Ziraî Mücadele Teknik Talimatları. Tar. ve Köyişleri Bak., Kor. ve Kont. Gen. Müd., Ankara, 435 S.
3. YURDAKUL, O., ÖREN, M. N. 1991. Çukurova Bölgesi'nde Pamuk Üretim Maliyeti, Satış Fiyatı ve Ekim Alanı İlişkisi. Çukurova I. Tarım Kongresi, 9-11 Ocak 1991, Adana: 32-41.
4. MART, C., KARAAT, Ş., TEZCAN, F., SAĞIR, A., GÖVEN, M.A., ATAÇ, A., KADIOĞLU, İ., ÇETİN, V., KIŞMIR, A. 1994. A General Review of Cotton Pests Control in Turkey. Cotton Pests and Their Control in the Near East Region, 4-9 September, 1994, İzmir, Turkey.

5. ANSOLABEHERE, M.J., CHERNICKY, J.P. 1996. Silverleaf Whitefly Control in Cotton with Knack (Pyriproxyfen) Insect Growth Regulator. Proceedings Beltwide Cotton Conference, National Cotton Council of America :819-820.
6. LUBLINKHOF, J., COMER, D. 1997. Performance of Applaud (Buprofezin) Against Silverleaf Whitefly in First Year's Commercial Use in Arizona. Proceedings Beltwide Cotton Conference, National Cotton Council of America: 934.
7. COMER, D., LUBLINKHOF, J., STRACHAN, F. 1998. Control of Silverleaf Whitefly With Applaud (Buprofezin) in California and Arizona. Proceedings Beltwide Cotton Conference, National Cotton Council of America: 997.
8. KARMAN, M. 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler: Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. Tar. Bak. Böl. Zir. Müc. Araşt. Enst., İzmir, 279 S.
9. HATAKOSHI, M. 1990. Juvenile Hormon Anologları ve Böceklerle Savaşımında Kullanımları. Sumitomo Chemical Co. Ltd., Osaka, 12 S.
10. ANSOLABEHERE, M.J., CHERNICKY, J.P. West, S.J. 1995. Silverleaf Whitefly Control in Cotton With Pyriproxyfen, an Insect Growth Regulator. 1995 Proceedings Beltwide Cotton Conferences, V.2, San Antonio, TX, USA, 1458p.
11. HORORWITZ, A.R, ISHAAYA, I. 1992. Susceptibility of the Sweetpotato Whitefly (Hom., Aleyrodidae) to Buprofezin During the Cotton Season. J. Econ. Ent., 85(2):318-324
12. WILSON, D., ANEMA, B.P. 1991. Development of Buprofezin for Control of Whitefly *Trialeurodes vaporariorum* and *Bemisia tabaci* on Glasshouse Crops in The Netherlands and UK. British Crop Protection Council (1988), 1:175-180
13. ANONIM, 1996. Zirai Mücadele Standart İlaç Deneme Metodları, Cilt 1. Tar. ve Köyişleri Bak., Tar. Araşt. Gen. Müd., Ankara, 447 S.