

Karadeniz Bölgesi'nde Elma iç kurdu [*Cydia pomonella* L.](Lep.:Tortricidae)] mücadelesinde çiftleşmeyi engelleme yönteminin uygulanma olanakları üzerinde araştırmalar

Musa Ümit AVCI¹ Yasemin KAHVECİ¹ Berika ERDEM¹

SUMMARY

Research on the application possibilities of the mass trapping methods against codling moth [*Cydia pomonella* L.] (Lep.:Tortricidae)] in the Black Sea region

Apple production is important in the Black Sea Region especially in Amasya, Tokat, Kastamonu and Samsun provinces. Many studies have been done on *Cydia pomonella* which is the main pest of the apple orchards. The results of the studies provided reduction of pesticide use and encourage economic pest management. It is recommended that no pesticide use against *C.pomonella* after this study. There are plenty of promising developments on this subject in the world. These result would allow more beneficial production because of less cost of pesticide. And the most important thing is reducing the environmental pollution.

This study were carried out in 3-ha-apple orchards in 1996-1997 in the orchard of institute. The apple orchard was very suitable for the study. Because It was well isolated against the contamination and it was big enough for the study. In the first year study was postponed due to lack of the pheromone. Pheromone was provided in 1995 and the studies have been done in 1996-1997 suitably.

The apple orchards was divided into three parts. The pheromone was applied to the first and the biggest part of the orchard. The pheromone was applied after the first *C.pomonella* was trapped by sex trap. Including 165 mg active ingredient (Codlemone) in each 1000 dispensers/ha were used. More pheromone was applied at the borders trees than central ones. The second part was selected from middle of the orchard and smaller than the first one. The Registered agrochemicals were applied in this part. The third and the smallest part was selected in the edge of the orchard and no pesticide was used.

¹ Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun
Yazının Yayın Kuruluna geliş tarihi (Received): 09.3.1999

The study was evaluated by two ways. The first way was the comparison the trapped *C.pomonella* from sex trap which was placed in the middle of the each treatment. According to the result of this evaluation two adult males were trapped in pheromone treatment, 58 adult males were trapped no pesticides treatment and 15 adult males were trapped in last part in which registered agrochemicals were applied. In 1997, 0, 26 and 3 adult males were trapped respectively. The information was obtained from the study that the copulation was prevented by the respect of trap process. The second evaluation was done by counting the damaged and undamaged fruits. According to this method there were 17.2% damaged fruit in pheromone treatment, 3.7% in registered agrochemicals treatment and 40.9% in no pesticide treatment in 1996. The rate of the pheromone effect was 57.5%. In 1997, there were 28.7, 3.8 and 62.1% damaged fruit was counted respectively. The rate of the pheromone effect was 52.8%.

Although all these results were not impressive, this result could be used in organic farming and integrated pest control. Moreover this result would be very valuable for farmers at the certain conditions.

ÖZET

Elma üretimi bölgemizin özellikle geçit bölgesi olan Amasya, Tokat, Kastamonu ve Samsun illerinde önemlidir. Elma bahçelerinin ana zararlısı olan Elma içkurdu [*Cydia pomonella* L.] (Lep.:Tortricidae)]'nın mücadelesine yönelik olarak daha önce birçok çalışma yapılmıştır. Çalışmalar sonucu ilaç kullanımını azaltma ve yönetimli mücadele gibi gelişmeler sağlanmıştır. Bu çalışmada adı geçen zararlıya karşı hiç ilaç kullanmadan mücadele öngörülmüştür. Dünyada bu yönde ümitvar gelişmeler vardır. Elde edilen sonuçlar uygulanabildiği takdirde ilaçlama masrafı kalkacak, diğer yandan daha da önemlisi kimyasalların çevreye olumsuz etkisi önlenecektir.

Çalışmalar 1996-1997 yılları arasında Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünün 3 ha'lık 30 yaşlarında elma bahçesinde yürütülmüştür. Bahçe gerek büyüklük gerekse etraftan bulaşmalara karşı izole oluşu nedeniyle bu çalışmalar için çok uygundur. İlk yıllar materyal temin edilemediği için proje ertelenmiştir. Materyal 1995 yılı sonlarında temin edilmiş ve çalışmalar 1996-1997 yıllarında amacına uygun şekilde yapılmıştır.

Bahçe 3'e ayrılmıştır. Birinci ve en büyük kısmına 1.6–1.35 ha'ına feromon yayılmıştır. Feromonlar bahçeye asılan cinsel çekici tuzaklara ilk kelebek gelişinin ertesi günü uygulanmıştır. Hektara 1000 adet 165 mg etkili madde içeren dispenserlar kullanılmıştır. Feromon uygulanırken kenardaki ağaçlara daha fazla gelmesine dikkat edilmiştir. İkinci kısım daha küçük ve ortaya gelecek şekilde seçilmiş ve teknik talimat uygulaması yapılmıştır. Üçüncü ve en küçük parsel ise bahçenin bir köşesine alınmış ve hiç ilaç kullanılmamıştır.

Değerlendirme 2 Şekilde yapılmıştır. Birincisi her karakterin ortasına asılan cinsel çekici tuzaklara gelen kelebek sayılarının karşılaştırılması. Bu

değerlendirmeye göre 1996 yılında feromonlu karakterdeki tuzağa yıl boyunca 2 kelebek, ilaçlıdaki tuzağa 58 kelebek ve,ilaçlıdaki tuzağa 15 kelebek gelmiştir. 1997 yılında ise yine aynı sıraya göre 0,26 ve 3 kelebek gelmiştir. Tuzak yöntemine göre bakıldığı zaman çiftleşmenin engellendiği görülmektedir. İkinci değerlendirme yöntemi kurtlu-sağlam meyve sayım yöntemine göre yapılmıştır. Buna göre de 1996 yılında feromonlu parsellerde %17.2 kurtlu meyve,ilaçlıda %3.7 kurtlu meyve ve ilaçsızda %40.3 kurtlu meyve sayılmıştır. Feromonlunun etki oranı%57.5 olmuştur.1997 Yılında ise yine aynı sıraya göre %28.7, 3.8 ve 62.1 kurtlanma tespit edilmiş ve lu parselde etki oranı %52.8 olmuştur.

Bulunan bu sonuçlar çok tatminkar olmamakla birlikte entegre mücadele ve organik tarım yapılan bahçelerde bazı ilave tedbirler alınarak kullanılabilir durumdadır.

Anahtar kelimeler:Elma, Elma içkurdu, *Cydia pomonella*, şaşırma tekniği, mücadele, feromon

GİRİŞ

Elma yetiştiriciliği Karadeniz Bölgesi için oldukça önem taşımaktadır. Bölgede 4.381.173 adet elma ağacından yılda 138.832 ton ürün alınmaktadır (Anonymous, 1999).Bölgede Elma üretiminin ağırlıklı olarak yapıldığı iller Amasya, Tokat, Kastamonu ve Samsun illeridir. Elma bahçelerinin ana zararlısı durumunda olan Elma içkurdunu (*Cydia pomonella* L.) baskı altında tutacak yeterli sayıda doğal düşmanın olmaması bu zararlıyla mücadeleyi daha önemli duruma getirmektedir. Günümüzde kimyasal mücadelenin gerek çevre gerekse insan sağlığı açısından sakıncalarının olduğu bilinmektedir. Bu nedenle kimyasal mücadeleye alternatif mücadele yöntemlerinin araştırılması zorunluluğu vardır. Bu çalışmada alternatif mücadele yöntemlerinden biri olan şaşırma tekniği yöntemi kullanılmıştır.

Bu yöntemin esası dişiler tarafından doğal olarak salgılanan feromonun yapay yolla üretilip bahçeye yayarak erkeklerin çiftleşmek için dişilere ulaşmasını engellemeye dayanmaktadır. Bu yöntem 1976 yılından beri dış ülkelerde denenmektedir. Bu denemelerde *Cydia pomonella* L., *C.molesta*, *Anarsia lineatella* Z., *Synanthedon myopaeformis* Barrh gibi kelebek türlerinde bazı koşullarda olumlu sonuçlar alınmıştır. Elma içkurdu bu tekniğin uygulandığı türler arasında en başta yer almaktadır. Charmillot(1982), İsviçre’de Elma içkurdu mücadelesinde şaşırma tekniği ile yaptığı mücadelede %72 başarı elde edilmiştir. Uygulamaları geniş alanda yapmış hektara 10 ile 40-70 gr. arasında değişen dozlar kullanmıştır. Pfeiffer(1993)’in yaptığı çalışmada Elma iç kurdu mücadelesinde 172 ml cinsiyet feromonu içeren dispenserlerden hektara 1000 adet kullanılarak yapılan mücadelede cinsel çekici tuzaklara erkeklerin gelmediği görülmüştür. Fazla

yoğunluklarda birkaç erkek birey gelmiştir. Hasat sonrası zarar görmüş meyve sayımına göre yıllara ve yere göre değişik sonuçlar ortaya çıkmıştır. 1989 yılında Dateville'de feromon uygulamasında %0.9, terkedilmiş bahçede %39.5 zarar görmüş meyve bulunmuş, Criglessville'de ise feromon uygulanan yerde %16 terkedilmiş bahçede %26.5 zarar görmüş meyve bulunmuştur. 1990 Yılında ise Daleville'de feromonluda %4.7, terkedilmiş bahçede %58 zarar görmüş meyveye rastlanmıştır. Crigersville'de ise feromonluda %17, terkedilmiş %20 zarar görmüş meyve bulunmuştur. Knight(1995), Amerika'da Washington'da yapılan bir çalışmada 1991-1993 yıllarında 7 elma bahçesinde feromon uygulama maliyeti hektara 100\$'a düşürülmüştür. Bu düşürmede feromon üretiminin artışı, zararlıların yoğunluğunun düşüşü rol oynamıştır. Biyolojik mücadele yapılamayan zararlılara karşı erken dönemlerde insektisit uygulanmıştır. Feromon uygulaması birkaç yıl üst üste yapılırsa başarının daha da artacağı ortaya konmuştur. Judd(1997), elma bahçelerinde hasat sonrası yere dökülen meyvelerin toplanması, ağaçlara tuzak bant takılması gibi kültürel önlemlerle feromonla şaşırtma tekniğini entegre etmiş ve olumlu sonuçlar almıştır. Metot organik üretim yapan bahçelerde uygulanabilir bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda larva yoğunluğu 1990-1992 yılları arasında feromonlu parsellerde %49.5'lik bir azalma gösterdiği halde şahit bahçelerde %37.7'lik bir artış görülmüştür.

Bu çalışmada dünyada elde edilen ümitvar sonuçlar dikkate alınarak, ülkemizde de ilaçlı mücadeleye alternatif mücadele metodu ortaya koymak amaçlanmıştır. Ülkemizde bu çalışmaya paralel olarak yapılan aşağıdaki çalışmada bildirilen sonuçlar alınmıştır.

Hepdurgun(1999), 1996-1999 yıllarında yaptığı çalışmalarda çiftleşmeyi engelleme parsellerinde kurtlanma oranları sırasıyla %7.32, 35.01, 1.46, ve 11.92 olarak bulunmuştur. Şahit parsellerde ise aynı sıraya göre %18.03, 10.50, 13.91 ve 17.42 kurtlanma olmuştur. Tuzak kontrollerinde feromonlu parseldeki tuzaklara her yıl çok az sayıda bazı yıllar hiç kelecik yakalanmamıştır.

MATERYAL ve METOT

Elma içkurdu ile bulaşık 3 hektarlık bir bahçe, Elma içkurdu cinsel çekici tuzakları, 165 mg. Codlemone içeren 2950 adet kablo şeklinde 10-15 cm uzunluğunda özel yayıcılar, termohigrograf, maksimum-minimum termometre, rasat siperi, ilaçlı parsellerin ilaçlamasında kullanılan yeteri kadar pestisit (insektisit, akarisit ve fungusit) ve zararlıların tüm dönemleri çalışmanın materyalini oluşturmuştur.

Çalışma Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünün yaklaşık 3 hektar büyüklüğündeki 225 ağaçlık 30 yaşındaki elma bahçesinde yürütülmüştür.

Kelebek uçuş başlangıcını tespit etmek amacıyla etkili sıcaklık toplamı 80 gün/dereceye yaklaştığında cinsel çekici tuzaklar her karaktere birer adet olmak

üzere asılmıştır. Haftada iki defa yapılan kontrollerle ilk kelebek gelişti tespit edilmiştir.

İlk kelebek yakalanışından hemen sonra bahçenin yaklaşık olarak birinci yıl 1.35 ha, ikinci yıl 1.6 hektarlık kısmına feromon, 1.05 hektarlık kısmına ilaçlı ve 0.35 hektarlık kısmında ilaçsız (şahit) olarak planlanmıştır. İlaçlı parsel izolasyon görevi yapacak şekilde yerleştirilmiştir. Bir blokta tamamen şaşırtma tekniği, orta blokta tamamen ilaç uygulaması, diğer blokta ise parselin biri şaşırtma tekniği, orta parsel ilaçlı ve diğer parsel şahit olarak belirlenmiştir.

İlk kelebek yakalanışının ertesini günü feromon uygulaması yapılmıştır. Bu amaçla hektara uygulanacak olan 1000 yayıcı (dıştaki ağaçlara daha fazla gelecek şekilde) ağaçların her seviyesine bağlanmıştır. Bunun için traktör römorku ve merdiven kullanılmıştır. Feromon uygulaması, feromonu imal eden firmanın verdiği prospektüsde belirtilen dozda yapılmıştır. Feromon uygulaması yapılırken eldiven kullanılmıştır. Uygulama bir defada yapılmış yıl boyu feromon etkinliği sürmüştür. İlaçlı parsellerin ilaçlanması ise teknik talimatımızın tavsiyeleri doğrultusunda yapılmıştır. Bu doğrultuda üç kez ilaç uygulanmıştır. Şahit parsellerde hiçbir insektisit kullanılmamıştır. Bahçede Elma karalekesi ilaçlaması usulüne uygun olarak yapılmış, diğer zararlılardan özellikle Amerikan beyaz Kelebeği (*Hypahantria cunea*) mücadelesi mekanik olarak yapılmıştır.

Sayım ve değerlendirme için iki yöntem kullanılmıştır. Birinci yöntem her karakterin (feromon uygulaması, ilaçlı parsel ve şahit) ortasına asılan bir cinsel çekici tuzaklarda mevsim boyunca her hafta yapılan sayımlarla Elma iç kurdu ergin yakalanışı izlenmiştir. Mevsim sonunda bu tuzaklara gelen kelebek sayıları karşılaştırılmış, tuzak mesafelerinin birbirlerini etkilemeyecek (100 m) aralıkta olmasına dikkat edilmiştir.

İkinci yöntem ise Elma içkurdu ilaç denemelerinde olduğu gibi mevsim boyunca ve hasatta yapılan kurtlu- sağlam meyve sayım yöntemidir. Bu amaçla her karakterin bloklarını oluşturan parsellerin (4-5 er parsel) ortasında meyve tutumu iyi olan birer ağaç işaretlenmiştir. İşaretlenen ağaçların altı, haziran meyve dökümünden sonra temizlenmiş ve bu işleminden sonra her hafta ağaçların altına dökülen meyveler kurtlu- sağlam olarak sayılıp kaydedilmiştir. Hasatta ise her ağacın tüm meyveleri hasat edilip sayılmış ve bu meyveler arasında 200 adedi üzerinde kurtlu- sağlam sayımı yapılarak tüm mevsim boyunca ve hasatta yapılan sayımlar birleştirilerek kurtlu meyve oranları(%) üzerinden Abbott formülüne göre etki oranları bulunmuştur.

SONUÇLAR

Tuzaklar 1996 yılında 26 Nisan'da, 1997 yılında 24 Nisan'da asılmıştır. İlk kelebek yakalanışı 1996 yılında 13 Mayıs'ta, 1997 yılında 15 Mayıs'ta olmuştur. Feromon uygulaması 1996 yılında 14 Mayıs'ta, 1997 yılında 16 Mayıs'ta

yapılmıştır. İlaçlı parsellerde ilaçlamalar 1996 yılında 7 Haziran, 27 Haziran ve 17 Temmuz tarihlerinde; 1997 yılında ise 9 Haziran, 27 Haziran ve 21 Temmuz tarihlerinde yapılmıştır

Hasat 1996 yılında 30 Eylül, 1997 yılında ise 22 Eylül tarihinde yapılmıştır.

Feromon ve ilaç uygulanan bloklar ile şahitte tuzaklara gelen kelebek sayıları ile ilgili sonuçlar Çizelge 1’de verilmiştir.

ÇİZELGE 1. Samsun’da 1996 ve 1997 yıllarında yapılan Elma içkurdu (*Cydia pomonella* L.)’na karşı şaşırtma tekniği çalışmalarında, feromon ve ilaç uygulanan bloklar ile şahitte eşeyssel çekici tuzaklara yakalanan kelebek sayıları(adet)

Sayım tarihi	Feromon	İlaç	Şahit	Sayım tarihi	Feromon	İlaç	Şahit
13.5.1996	1	1	0	25.4.1997	0	0	0
20.5.1996	0	1	4	28.4.1997	0	0	0
27.5.1996	0	0	1	05.5.1997	0	0	0
03.6.1996	0	0	3	12.5.1997	0	1	0
10.6.1996	0	1	5	15.5.1997	0	0	1
17.6.1996	0	0	1	20.5.1997	0	0	0
24.6.1996	0	1	0	02.6.1997	0	0	2
01.7.1996	0	2	5	09.6.1997	0	0	1
08.7.1996	0	1	1	16.6.1997	0	0	3
15.7.1996	0	2	5	23.6.1997	0	0	4
22.7.1996	0	0	9	30.6.1997	0	0	3
29.7.1996	0	1	4	07.7.1997	0	0	0
05.8.1996	0	1	6	14.7.1996	0	0	2
12.8.1996	1	4	7	21.7.1996	0	0	4
19.8.1996	0	0	2	28.7.1997	0	0	1
26.8.1996	0	0	0	04.8.1997	0	1	3
01.9.1996	0	0	3	11.8.1997	0	1	1
09.9.1996	0	0	2	18.8.1997	0	0	1
				01.9.1997	0	0	0
TOPLAM	2	15	58	TOPLAM	0	3	26

Çizelge 1’de görüldüğü gibi 1996 yılında feromonlu bloktaki tuzağa mevsim boyunca 2, ilaçlıdakine 15, ilaçsızdakine ise 58 adet kelebek gelmiştir. 1997 yılında ise aynı sıraya göre 0, 3 ve 26 kelebek gelmiştir. Kurtlu-sağlam meyve sayımlarına göre yapılan değerlendirme sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2’de görüldüğü gibi 1996 yılında ilaçlı, feromonlu ve şahitteki ortalama kurtluluk oranları %3.7, 17.2 ve 40.3 tespit edilmiştir. Etki oranları ise ilaçlı blokta %90.5 feromonlu blokta %57.5 olmuştur. 1997 Yılında ise yine ilaçlı, feromonlu ve şahitteki kurtluluk oranları sırasıyla %3.8, 28.7 ve 62.1 olarak tespit edilmiştir. Etki oranları ise ilaçlı blokta %93.3, feromonlu blokta %52.8 olmuştur.

ÇİZELGE 2. Samsun’da 1996 ve 1997 yıllarında Elma İç kurdu (*Cydia pomonella* L.)’na karşı yapılan şaşırtma tekniği çalışmalarında kurtlu-sağlam meyve sayım sonuçları

1996 YILI										
Karakter	Tekerrür	Yere dökülen meyva		Hasat edilen meyva		Toplam meyva		Genel Toplam	Kurtlu meyve oranı (%)	Etki oranı (%)
		Kurtlu	Sağlam	Kurtlu	Sağlam	Kurtlu	Sağlam			
İlaç	1	88	624	11	2169	99	2793	2892	3.4	91.8
	2	86	554	27	2635	113	3189	3302	3.4	91.2
	3	63	286	5	913	68	1199	1262	5.4	87.1
	4	94	737	17	3283	111	4020	4131	2.7	92.9
	Ort.								3.7	90.8
Feromon	1	55	171	5	115	60	286	346	17.3	58.7
	2	259	644	46	874	305	1518	1823	16.7	57.0
	3	524	826	132	1898	656	2724	3380	19.4	53.7
	4	356	999	71	1343	427	2342	2769	15.4	59.5
	Ort.								17.2	57.2
Şahit	1	916	678	630	1470	1546	2148	3694	41.9	-
	2	1212	1111	763	2012	1975	3123	5098	38.8	-
	3	916	678	630	1470	1546	2148	3694	41.9	-
	4	1212	1111	763	2012	1975	3123	5098	38.0	-
	Ort.								40.3	

Çizelge 2'nin devamı

1997 YILI										
Karakter.	Tekerrür	Yere dökülen meyva		Hasat edilen meyva		Toplam meyva		Genel Toplam	Kurtlu meyve oranı (%)	Etki oranı (%)
		Kurtlu	Sağlam	Kurtlu	Sağlam	Kurtlu	Sağlam			
İlaç	1	2	47	-	48	2	95	97	2.1	96.4
	2	7	98	2	298	9	396	405	2.5	96.7
	3	16	175	2	340	18	515	533	3.4	95.6
	4	15	188	2	226	17	414	431	3.9	91.2
	5	25	121	2	205	27	326	353	7.6	88.3
	Ort.									3.9
Feromon.	1	171	287	3	140	174	427	601	28.9	53.7
	2	147	253	6	114	153	367	520	29.4	41.2
	3	109	216	13	46	122	262	384	31.7	59.1
	4	159	343	7	60	166	403	569	29.1	47.7
	5	20	52	1	13	21	65	86	24.4	62.4
	Ort.									28.7
Şahit	1	67	28	11	19	78	47	125	62.4	
	2	39	14	34	59	73	73	146	50.0	
	3	45	13	-	-	45	13	58	77.6	
	4	21	10	17	21	38	31	69	55.5	
	5	31	7	6	13	37	20	57	64.9	
	Ort.									62.1

TARTIŞMA ve KANI

Elma içkurdu mücadelesinde biyoteknolojik yöntemlerden şaşırtma tekniğinden yararlanma imkanları bu çalışmanın ana konusu olmuştur. Projenin son iki yılında denemenin kuruluşu ve yürütülmesi esnasında hiçbir aksaklık olmamış hedeflenen amaca ulaşılmıştır.

Değerlendirme; daha öncede belirtildiği gibi iki yöntemle yapılmıştır. Birinci yöntemde; her karakterin ortasına asılan cinsel çekici tuzağa gelen kelebek sayıları karşılaştırılması. Çizelge 1'de görüldüğü gibi 1996 yılında feromonlu bloktaki tuzağa 2 kelebek gelmiş, bununla 1'i feromon yayımından önce, 1997 yılında ise hiç kelebek gelmemiştir. İlaçsız karakterdeki tuzağa ise 1996 yılında 58, 1997 yılında 26 kelebek gelmiştir. Tuzaklara gelen kelebek sayılarına bakıldığında

şasırtma tekniğinin çok iyi çalıştığı söylenebilir. Feromonlu parseldeki tuzağa kelebek gelmeyişi erkek kelebeklerin dişileri bulamadıkları anlamına gelir. Tuzak kontrolü ile alınan bu sonuçlar Trimble (1995)'in çalışmalarında da görülmektedir. Adı geçen araştırmacının çalışmalarında da tuzaklarda kelebek yakalanışı olmamıştır.

İkinci yöntem olan kurtlu-sağlam meyve sayımına göre ise 1996 yılında feromonlu parselde %17.2, ilaçsız parselde %40.3; 1997 yılında feromonlu parselde %28.7 ilaçsız parselde %62.1 kurtlu meyve tespit edilmiştir. Etki oranına bakıldığında feromonlu parselde birinci yıl %57.5'i, ikinci yıl %52.3 etki görülmektedir. Bu etki ticari elma bahçeleri için yeterli değildir. Ancak şasırtma tekniği ile mücadelede özellikle çalışma yaptığımız bahçede olduğu gibi yüksek yoğunluklarda bu sonuç normal kabul edilebilir. Moffitt(1982)'de ABD'nin değişik yerlerinde değişik dozlarla yaptığı çalışmalarla %40 ile 89 arasında değişen çok farklı etkiler bulmuştur. Bu etki oranları bahçedeki yoğunluk, çevre bulaşması, feromon yoğunluğu gibi etkenlere bağlı olarak çıkmıştır. Nitekim bizim çalışmamızda ikinci yıl şahitte kurtlanmanın daha yüksek oluşu feromonun etkisini düşürmüş ve ikinci yıl daha düşük etki alınmıştır. Bahçede ikinci yıl kurtlanmanın yüksek oluşu kelebek popülasyonu artışından değil meyve azlığından ileri gelmiştir. Buda Amasya misketi çeşidinin periyosite karakterinden ileri gelmektedir.

Bu çalışmada ortaya çıkan şasırtma tekniğinin etki düşüklüğü her ne kadar yoğunluk fazlalığı ile ilgili ise de, aşağıda belirtceğimiz nedenlere de bağlı olabilir.

- a) Elma bahçesinde azda olsa çiftleşebilen bireyler olmuş olabilir.
- b) Çevreden veya diğer bloklardan çiftleşmiş bireyler gelebilir.
- c) Bu tür mücadelede yüksek elma içkurdu ergin yoğunluğunda düşük etki beklenebilir.
- d) Şasırtma tekniğinin geniş alanlarda kapama olarak uygulanmasından daha etkili sonuçlar alınabilir.

Şasırtma tekniği ile mücadele yönteminde hiç ilaç kullanılmadığı için diğer zararlıların kontrolü sorun olabilmektedir. Bunun için özel tedbirler alınmalıdır. Nitekim, çalışma yapılan bahçede Amerikan beyaz kelebeği (*Hyphantria cunea*)'ne karşı yoğun bir mekanik mücadele yapılmak zorunda kalınmıştır. Mekanik mücadelenin yeterli olmadığı zararlılara da spesifik ilaçlarla müdahale edilmelidir. Nitekim Judd(1997), çalışmalarında alınacak kültürel tedbirler ve diğer zararlılarla mücadelelere yer vermiştir. Bahçede ilaç kullanımının yapılmadığı (feromonlu) bloklarda potansiyel zararlılardan kırmızı örümceğin azaldığı görülmüştür. Bu da olumlu bir sonuç olarak kaydedilebilir.

Şasırtma tekniği uygulamasında kullanılan feromon Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğünce temin edilmiş, maliyeti bilinmediğinden ekonomik analiz yapılamamıştır. Ancak ilaçlı mücadeleye göre bugünkü koşullarda çok pahalı bir

yöntem olduğu bir gerçektir. Williamson(1996) Washington'da yaptığı çalışmada klasik mücadeleye göre hektara 188.23\$ daha pahalıya mal olduğunu belirtmektedir. Feromonun ülkemizde üretimi olmadığı ve ithal edildiği için daha pahalıya gelebilir. Knight(1995), Washington'da yaptığı bir çalışmada feromon uygulamasının 2-3 yıl yapılarak, yoğunluk düşürülünce maliyetin azalacağını belirtmektedir.

Yapılan iki yıllık çalışma sonuçlarına bakıldığında, Elma içkurdu ile mücadelede şaşırtma tekniği metodunun tek başına kullanıldığında, özellikle yüksek yoğunluklarda, zararı ekonomik zarar eşliğinin altına düşüremeyeceği görülmüştür. Bu durumda ekonomik olarak üretim yapan bahçelerde bu metodun bir ilaçla takviye edilmesi gerekmektedir. Bu ilaçlamanın hangi döle karşı yapılması gerektiği, kaç defa yapılması gerektiği, nasıl önlemler alınması gerektiği konusunda bir çalışma daha yapılabilir. Kültürel önlemleri içeren bir kombinasyon üzerinde çalışabilir.

Ayrıca Elma içkurduna karşı ilaçsız olarak mücadele yapıldığında elma bahçesindeki diğer zararlılara karşı da gerek kültürel tedbir gerekse ilaçlama olarak bir önlem alınması gerekmektedir. Bu önlemler bahçede olabilecek diğer zararlıların durumuna göre değerlendirilmelidir.

Şaşırtma tekniği ile mücadelenin daha ucuza mal edilmesi için feromonun ülkemizde üretim yoluna gidilmelidir. Mücadelenin bölgesel veya havza düzeyinde toplu yapılması, çevre bulaşmalarının önlenmesi bakımından önemlidir. Ülkemizde bu tür kapama mücadele için ürün planlanması ve üreticilerin toplu mücadeleye özendirilmesi gerekmektedir.

Elde edilen sonuç ülkemizin bugünkü koşullarında hemen pratikte kullanılacak düzeyde değildir. Ancak organik üretim yapılan bahçelerde veya ekonomik bahçelerde bir ilaç takviyesi ile kullanılabilir. Kullanılması durumunda,

a)Havza olarak kapama bir şekilde şaşırtma tekniği kullanılmaya çalışılmalı.

b)Birkaç sene üst üste kullanarak popülasyon düşürülmeli.

c)Kültürel önlemler ve mekanik mücadele ile takviye edilmeli.

d)Diğer zararlıların kontrolü için özel önlemler alınmalı

e)Kullanılırken çevrede bulunan ağaçlara daha çok feromon yayılmalı.

f)Feromon miktarı temin edilen firmanın önerdiği dozda olmalı.

g)Bu uygulama düşük popülasyonlarda daha iyi etkili olacağından böyle durumlarda kullanılmalıdır. Yüksek yoğunluklarda bir ilaç tavsiye edilmelidir.

Sonuç olarak şaşırtma tekniği ile yapılan Elma içkurdu mücadelesinde 1996 yılında alınan %57.5, 1997 yılında alınan %52.3'lük etki çok tatminkar olmamakla birlikte, ticari bahçelerde bir ilaç takviyesi veya kültürel tedbirlere

ağırlık verilerek, organik tarım yapılan bahçelerde ise sadece kültürel tedbirlerle takviye edilerek kullanılabilir durumdadır.

LİTERATÜR

- Anonymous, 1999. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değerlendirme) 1996 değerleri. DİE., SİS. Ankara.
- Charmillet, P.J. and B.Blensch, 1987. La technique de confusion sexuelle: Un moyen spécifique de lutte contre le carpocapse *Cydia pomonella* L. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic. **19**(2):129-138
- Hepdurgun, B., A.Zümreoğlu, S.T.Demir ve M.A.İbiş, 1997. Ege Bölgesinde Elma İçkurdu (*Cydia pomonella* L.) Mücadelesinde Çiftleşmeyi Engelleme Yöntemini Uygulama Olanakları Üzerinde Araştırmalar. BK/97/06/09/108 Nolu Proje. Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Bornova-İZMİR.
- Judd, G.JR., MGT.Gardiner and D.R.,Thomson, 1997. Control of Codling moth in organically-managed apple orchards by combining pheromone-mediated mating disruption, post-harvest fruit removal and tree banding. Entomologia-Experimentalis et Applicata **83**(2):137-146.
- Knight, A., 1995. The impact of Codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) mating disruption on apple pest management in Yakima Valley, Washington. Journal of the Entomological Society of British-Columbia., **92**(23):29-38;
- Moffitt, H.R and R.E.Short, 1982. A. Ground Mechanism for Dispensing Insect Pheromones to Fruit Trees. Agricultural Research Service, Advances in Agricultural Technology, Western series, No.22 27p.
- and P.H.Westgard, 1983. Population Suppression of the Codling Moth (Lepidoptera:Tortricidae) on Pear in Southern Oregon Through Mating Disruption with the Sex Pheromone. Yakima Agricultural Research Laboratory U.D. Department of Agriculture, Agricultural Research Service Yakima, Washington 98902.
- Pfeiffer, D.G. and W.Kaakch, J.C.Killian, MW.Lachance, P.Kirsch, 1993. Mating disruption to control damage by leafrollers in Virginia apple orchards. Entomologia-Experimentalis et Applicata. **67**(1):47-56.
- Trimble, R.M., 1995. Mating disruption for controlling the codling moth, *Cydia pomonella* L.) (Lepidoptera: Tortricidae), in organic apple production in Southwestern Ontario, Canadian Entomologist. **127**(4):493-505.
- Williamson, E.R., P.J.Folvell, A.Knight and J.F.Howell, 1996, Economics of employing pheromones for mating disruption of the codling moth, *Carpocapsa pomonella*, Department of Agricultural Economics, Washington State University, Pullman, WA 99164-6210, USA.