

## Lahana ve karnabahar fidelerinde zararlı *Eurydema ornatum* L. (Heteroptera : Pentatomidae)'un ekonomik zarar eşiği üzerinde araştırmalar\*

Ruşen ATALAY\*\*

Latif ÇAĞLAYAN\*\*\*

### Summary

Investigations on the economic threshold of *Eurydema ornatum* L. (Heteroptera, Pentatomidae) which harmful on cabbage and cauliflower seedlings)

Since the regressions of the injury (Atalay ve Çağlayan, 1990 a) and the costs of seedlings and control applications (Atalay ve Çağlayan, 1990 b) are available, the economic injury levels were then calculated as 15 adults/m<sup>2</sup> and 8-9 adults/m<sup>2</sup> for cabbage and cauliflower seedlings, respectively. Economic thresholds were later assessed in relation to these values as well as to the average population increase per day and determined as 12 adults/m<sup>2</sup> for cabbage and 5-6 adults/m<sup>2</sup> for cauliflower seedlings. These thresholds reveal that 3 or 4 insecticide treatments will be sufficient to control *E. ornatum* during the seedling stage, instead of 6-7 spray applications.

### Giriş

Bitki koruma alanında, son yılların en önemli kavramlarından birisi hiç kuşkusuz "ekonomik zarar eşiği"dir. Stern et al. (1959) tarafından ortaya atılmış ve "artan bir zararlı popülasyonunun ekonomik zarar seviyesine erişmesini önlemek için mücadele metotlarının uygulanmasını

---

\* Bu araştırma Ege Üniversitesi Rektörlüğü Araştırma Fonu tarafından desteklenen "084 Nolu Proje"nin bir bölümüdür.

\*\* E.Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bornova, 35100 İzmir

\*\*\* E.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Bornova, 35100 İzmir

Alınış (Received) : 30.4.1990

gerektiren populasyon yoğunluğu" şeklinde tanımlanmış olan bu kavram, büyük ilgi uyandırmıştır. Bu tanım içinde yer alan ekonomik zarar seviyesi ise, "ekonomik zarara neden olan en düşük populasyon yoğunluğu" şeklinde belirlenirken bu tanım içindeki ekonomik zarar ise, "mücadele harcamalarını haklı gösterecek zarar miktarı" şeklinde tarif edilmiştir. Tamamlayıcı mücadele ile bağlantılı olarak ortaya atılan bu tanımlar Anonymus (1969 a,b), Ecevit (1977) ve Gümüşsuyu (1982) tarafından dilimize de kazandırılmıştır. Bu arada seminerler düzenlenerek konu detaylı tartışılmıştır (Atalay, 1973\*). Ancak, gerek konunun git-tikçe karmaşık bir yapı kazanması nedeniyle üreticiler tarafından kuşkuyla karşılanır hale gelmesi ve gerekse ekonomik ölçülerin hızlı ve önemli değişiklikler gösterir bir yapıda oluşu, bu kavramların yurdu-muzda yeterince yerleşmesini ve uygulanmasını engelleyen etkenler ol-muştur.

Son yıllarda aşırı insektisit kullanımı dahil, çevre kirliliği ko-nusunun güncellik kazanması, bu kavramları tekrar aktüel hale getir-miştir. Üreticileri, yoğun ve bilinçsiz insektisit uygulamalarından alıkoyacak en objektif ölçü, ekonomik zarar eşiğidir. Fakat nasıl hesaplandığını kolayca anlaması ve ikna olması gereklidir. Çünkü, ürünündeki belirli bir kaybı hoşgörüyü karşılaması söz konusudur. Bu nedenle, doğanın karmaşık ilişkilerini formüle etme çabasıyla hesapla-maların da karmaşık bir hale getirilmemesinde pratik yararlar vardır.

Ege Bölgesi'nde lahana ve karnabahar fidesi yetiştiriciliği yapı-lan belirli alanlarda Eurycema türlerine karşı yoğun ilaçlama yapıldığı saptanmıştır (Atalay ve Çağlayan, 1990 a). Bu türlerden E. ornatum, tarla kenarlarındaki Sinapis ve Rorippa gibi çeşitli crucifer'ler üzerinde beslenmekle birlikte, bazan lahana ve karnabaharlar üzerin-de de görülmektedir. Üretici tarafından, daha yaygın rastlanan E. vent-rale'ye benzetilip hemen insektisit uygulamasına başlanmaktadır. Bu ilaçlamaların azaltılıp azaltılamayacağı yanında E. ornatum'un lahana ve karnabahar fidelerindeki gerçek zararlılık durumunu belirlemek amacıyla bu araştırma planlanmış ve E. Ü. Rektörlüğü Araştırma Fonu ta-rafından desteklenmiştir.

### Materyal ve Metot

Ekonomik zarar seviyesinin hesaplanmasında Atalay ve Çağlayan (1990 a, b) tarafından saptanan değerlerden yararlanılmıştır. Bunun için, lahana ve karnabahar fideleri üzerinde ilk görülen dönem olan er-ginlere ait regresyon formülleri kullanılarak ilaçlama maliyetine eşit fideye zarar veren populasyon seviyeleri saptanmıştır. Böylece, üreticinin toleransla karşılaması gereken populasyon yoğunlukları be-lirlenmiştir.

İlaçlama denemelerinde ise, gerek Anonymus (1978)'deki ilaçlama talimatlarında önerilen ve gerekse surveyler sırasında ilgili yetişt-i-

---

\* Atalay, R., 1973. Ekonomik Zarar Eşiği (Tanımı, Tayin Yöntemleri ve Etkileyen Faktörler). E. Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Kütüphanesi (Yayınlanmamış Seminer Notları), İzmir, 37 s.

ricilerin Eurydema türleriyle mücadelede benimsedikleri saptanan 4 farklı insektisit kullanılmıştır. İlaçlamalar 1.1 m<sup>2</sup>'lik fide yastıklarında ve doğal koşullarda yapılmıştır. Bu yastıklarda rastlanan diğer Eurydema türleri emme şişesi yardımıyla toplanarak, sadece E. ornatum bireylerinin bulunmasına özen gösterilmiştir. Seçilen insektisitlerin iki ayrı dozu ile tesadüf blokları deneme desenine göre planlanan denemenin sonuçları Sun-Sheppard formülüne uygulanarak değerlendirilmiştir. İlaçlamalarda basınçlı sırt pülverizatörü kullanılmış olup ilaçlı suyun yapraklar üzerinde tutunabilmesini sağlayabilmek için "Alkylaryl polyglycol ether (Citowett-Basf)", 10 lt ilaçlı suya 38 cc hesabıyla ilave edilmiştir.

İlaçlamalarda havanın rüzgarsız olmasına dikkat edilmiştir. Denemenin yapıldığı E. Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü fide yetiştirme yastıklarının aralarında 75 cm mesafe bulunmasına rağmen, insektisit uygulamaları sırasında diğer bir yastığın etkilenmemesine özen gösterilmiştir.

Ekonomik zarar eşiğinin saptanmasında önem taşıyan populasyon artış hızı, ilaçlama denemesinin şahit parsellerinde yapılan günlük birey sayımları ile belirlenmiştir. Direkt sayım yöntemiyle saptanan ekonomik zarar eşiğinin uygulanması sırasında populasyon örnekleme yöntemi olarak doğrudan vizüel sayım metodundan yararlanılmıştır

## Araştırma Sonuçları

Atalay ve Çağlayan (1990 a, b) tarafından bildirilen veriler ile bu araştırma sonucunda elde edilen bulgular, birlikte değerlendirilerek ekonomik zarar seviyesi ve daha sonra ekonomik zarar eşiği aşağıdaki sıra dahilinde ortaya konmuştur.

### Ekonomik zarar seviyesi

Gerek "ekonomik zarar seviyesi" ve gerekse "ekonomik zarar eşiği", birim olarak böceğin populasyon yoğunluğu ile ifade edilmektedir. Bu araştırma sırasında, lahana ve karnabahar fideleri üzerinde ilk görülenlerin E. ornatum'un ergin bireyleri olduğu saptanmıştır. Aynı şekilde, ilaçlamaları takibeden günlerde de aktif olarak uçma yeteneğindeki ergin bireylerin fidelere ilk ulaşan dönem olduğu belirlenmiştir. Ergin bireylerin, grimsi yeşil renkli fide yapraklarıyla kontrast oluşturan kırmızı veya sarımsı renkleri ve iri siyah lekeleri kolayca görülebilmelerini sağladığından dolayı da ekonomik zarar seviyesi biriminin ergin populasyonu ile belirtilmesi gerekmektedir.

Atalay ve Çağlayan (1990 b) tarafından cetvel halinde verilmiş olan, kullanılan insektisitlerin her iki dozuna ait toplam ilaçlama maliyetine eşdeğer fide sayıları ile Atalay ve Çağlayan (1990 a) tarafından hesaplanmış olan E. ornatum erginlerine ait regresyon formülleri kullanılarak bu sayılardaki fideye zarar verecek böcek sayısı ayrı ayrı belirlenmiştir. Bu hesaplara ilişkin sonuçlar, aşağıda Cetvel 1'de verilmiştir. Cetvel 1'in incelenmesiyle, 1 da'lık lahana fideğinde ilk doz için 13.855 ile 15.033 adet E. ornatum ergininin sayılması halinde yapılacak ilaçlama sonucu kurtarılacak fidelerin maliyeti, bu mücadelenin maliyetine eşit değerdedir. Yani, "ekonomik

sıfır noktası", kullanılan 4 insektisit için 13.855 ile 15.033 ergin/m<sup>2</sup> olarak belirlenmiş olmaktadır. İkinci doz (B) için ise, ekonomik sıfır noktasının 15.738 ile 18.095 ergin/m<sup>2</sup> olduğu görülmektedir. Karnabahar fidelerinin maliyetlerinin daha yüksek olması, ekonomik sıfır noktasının da doğal olarak daha düşük bulunmasına yol açmıştır. Cetvel 1'den anlaşılacağı üzere bu değerler, insektisitlerin ilk dozu (A) için 7.580 ile 8.225 ergin/m<sup>2</sup>, ikinci doz (B) için ise 8.611 ile 9.901 ergin/m<sup>2</sup> arasında yer almaktadır. Bu değerlerin üzerindeki ergin sayılarının yapacağı zararın ekonomik olacağı açıktır. Bu nedenle lahanaya için ekonomik zarar seviyesi, birinci doz için 14 ile 16 ergin/m<sup>2</sup> ve ikinci doz için ise 16 ile 19 ergin/m<sup>2</sup> olması gerekmektedir. Aynı değerler, karnabahar fideleri için ilk dozda 8 ile 9 ergin/m<sup>2</sup> ve ikinci doz için de 9 ile 10 ergin/m<sup>2</sup> olarak emniyetle kabul edilebilir. Yani, bu noktada yapılacak ilaçlamayla kurtarılacak ürünün, parasal olarak mücadele harcamalarına eşitliği söz konusudur ve bu noktadan sonra yapılacak ilaçlamalar kârlı olabilecektir.

Cetvel 1 . İlaçlama maliyetine eşdeğer miktarda lahanaya ve karnabahar fidesini yok edebilecek E. ornatum ergin sayıları (1 da'da)

İnsektisidin preparat adı			L a h a n a		Karnabahar	
			A	B	A	B
Malathion	20	EM	13855	15738	7580	8611
Hekzudin	20	EM	15033	18095	8225	9901
Hektavin	WP	85	14131	16291	7731	8913
Dipterex	SP	80	14338	16705	7845	9140

#### İlaçlama denemesi

Ekonomik zarar seviyesinin belirlenmesinden sonra, böcek popülasyonunun insektisitlerle olan ilişkisinin belirlenmesi zorunludur. Bundan amaç, kullanılan insektisidin popülasyonu azaltma hızını ve etkisini belirlemektir. Böylece, artan bir böcek popülasyonu karşısında insektisidin ne kadar süre önce uygulanması halinde, ekonomik zarar seviyesine ulaşmasının önleneyeceği deneysel olarak belirlenmektedir.

Bu araştırmada, gerek Anonymus (1978)'da E. ornatum mücadelesi için önerilen ve gerekse lahanaya ve karnabahar fidesi yetiştiricilerince benimsendiği saptanan 4 ayrı insektisit kullanılmıştır. Bunların preparat isimleri, formülasyon şekilleri, aktif maddeleri ile oranları ve ait oldukları firmaların isimleri Cetvel 2'de görülmektedir.

Cetvel 2. Kullanılan insektisitlerin preparat adları, formülasyon şekilleri, aktif madde oranları ve adları ile ait oldukları firmalar

Preparat adı	Formülasyon şekli	Aktif maddesinin % oranı	aktif maddesinin adı	Firması
Malathion	EM	20	Malathion	Koruma
Hekzudin	EM	20	Diazinon	Hektaş
Hektavin	WP	85	Carbaryl	Hektaş
Dipterex	SP	80	Trichlorphon	Bayer

Bu preparatların uygulamada kullanılan iki ayrı dozu (A ve B), daha önce verilmiştir. Bu dozlardan birincisi (A), 2.6.1986 ve ikincisi ise (B) 16.6.1986 günü fide ayırımı yapılmaksızın 1.1 m<sup>2</sup>'lik tavalara basınçlı sırt pülverizatörü ile uygulanmıştır. Bu deneme, herbir doz için 5 karakter ve 3 tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak kurulmuştur. Deneme öncesi ve sonrası ergin *E. ornatum* sayımları, direkt sayım yöntemiyle yapılarak kaydedilmiştir. İlaçlama öncesi sayım, ilaçlamadan hemen önce olmak üzere aynı gün yapılmıştır. İlaçlama sonrası sayımları ise (A) dozu için 3.6.1986, 9.6.1986 ve 13.6.1986 günlerinde, (B) dozu için ise 17.6.1986, 23.6.1986 ve 27.6.1986 günlerinde yapılmıştır.

İlaçlamalarda, havanın rüzgarsız olması yanında, tavalar arası mesafenin 75 cm olmasına rağmen insektisitlerin diğer tavalara bulaşmayacak şekilde uygulanmasına azami dikkat gösterilmiştir. Sonraki ilaçlamanın zamanını saptayabilmek için de, son sayım tarihlerinden sonraki günlerdeki populasyon artışı da izlenmiştir.

Yukarıda belirtilen tarihlerde her iki doz için ilaçlama öncesi ve sonrasında yapılan dörder sayımdan elde edilen sonuçlar, Karman (1971)'in bildirdiği Sun-Sheppard formülüyle değerlendirilip preparatların % etkileri de hesaplanmıştır (Cetvel 3).

Cetvel 3'de görüldüğü gibi, *E. ornatum*'a karşı en fazla etkiyi Hektavin WP 85 preparatı vermiştir. Ancak uygulanan Duncan testine göre Malathion 20 EM, Hektavin WP 85 ve Dipterex SP 80 preparatlarının etkililikleri arasında fark bulunmamaktadır ( $p > 0.01$ ). Hekzudin 20 EM ise diğer 3 preparattan daha az bir etkiye sahiptir.

Cetvel 3 : *E. ornatum*'a karşı uygulanan ilaç denemelerine ait sayım ve değerlendirme sonuçları

Preparat	Doz	Teker- rür	1. Sayım		2. Sayım		3. Sayım		4. Sayım	
			İlaçlama öncesi	Ergin	% Etki	Ergin	% Etki	Ergin	% Etki	
Malathion 20 EM	A	1	14	3	80.4	2	88.9	4	80.6	
		2	20	4	84.0	5	85.7	6	86.7	
		3	19	4	82.5	3	90.5	4	92.1	
		Ortalama			82.3		88.4		86.5	
	B	1	15	1	95.1	2	93.3	4	89.0	
		2	18	3	84.8	3	89.6	4	88.3	
		3	26	3	90.8	2	95.3	6	88.5	
		Ortalama			90.2		92.7		88.6	
	Hekzudin 20 EM	A	1	24	5	81.0	9	70.8	12	66.1
			2	26	5	84.6	8	82.4	11	81.2
3			25	7	76.7	9	78.4	10	60.6	
		Ortalama			80.8		77.2		69.3	
B		1	21	6	78.9	5	88.1	7	86.3	
		2	17	4	78.6	10	63.2	9	72.1	
		3	26	5	84.6	6	85.8	10	80.8	
		Ortalama			80.7		79.0		79.7	
Hektavin WP 85		A	1	26	2	93.0	2	94.0	3	92.2
			2	18	1	95.6	2	93.6	3	92.6
	3		26	4	87.2	4	90.8	5	92.8	
		Ortalama			91.9		92.8		92.5	
	B	1	23	1	96.8	2	95.7	4	92.8	
		2	18	1	94.9	2	93.1	2	94.2	
		3	27	3	91.1	5	88.6	4	92.6	
		Ortalama			94.3		92.5		93.2	
	Dipterex SP 80	A	1	19	3	85.6	2	91.8	4	85.7
			2	22	2	92.7	3	92.2	4	91.9
3			18	5	76.9	3	90.0	5	89.6	
		Ortalama			85.1		91.3		89.1	
B		1	23	3	90.4	3	93.5	5	91.0	
		2	25	3	89.1	4	90.0	6	87.4	
		3	18	2	91.1	2	93.2	4	88.9	
		Ortalama			90.2		92.2		89.1	
Şahit		A	1	21	23		27		31	
			2	16	20		28		36	
	3		15	18		25		40		
	B	1	14	19		28		34		
		2	20	22		32		38		
		3	16	20		26		32		

Yapılan değerlendirmede, dozlar arasında da gerek % etki gerekse etki süresi açısından bir farklılık bulunmamaktadır. Bu nedenle doz arttırılarak, lahana ve karnabahar fidelerinde E. ornatum'a yapılacak mücadelenin, ilaçlama maliyetini yükseltmekten başka özelliği bulunmamaktadır. Buna göre, düşük olan birinci dozun önerilmesi ve uygulanmasında şimdilik büyük bir ekonomik yarar söz konusudur.

### Ekonomik zarar eşiği

Ekonomik zarar eşiği, artmakta olan bir zararlı popülasyonunun ekonomik zarar seviyesine ulaşmasına engel olmak için mücadele metodlarının uygulanmasını gerekli kılan popülasyon yoğunluğunu ifade ettiğinden, ekonomik zarar seviyesinden daha düşük bir birime sahiptir. Bu farkı, zararlının popülasyonun artış hızı ile, kullanılan insektisidin etki hızları belirlemektedir.

İlaçlama denemelerine paralel olarak şahit parsellerde yapılan günlük sayımlar sonucunda, E. ornatum erginlerinin günlük artış miktarının ortalama 2.14 birey (en çok 6, en az 0) olduğu saptanmıştır. Bu rakam, m<sup>2</sup>'deki birey sayısı olup lahana veya karnabaharın belirtilmiş olan çeşitleri açısından istatistiki bir fark göstermemiştir.

Cetvel 3'deki sayım sonuçlarına göre, uygulanan 4 insektisidin de, böcek popülasyonunu bir gün sonra yeterince düşürdüğü görülmektedir. Bu nedenle, ekonomik zarar seviyesine ulaşmasına bir gün kala yapılacak ilaçlamanın yeterli olacağı açıktır.

Bu açıklamaların ışında, ekonomik zarar seviyesi olarak belirlenmiş bulunan birey sayılarından 2.14 birey çıkarılırsa, ekonomik zarar eşiği saptanmış olmaktadır. Bu sayının 3 tam birey olarak kabul edilmesi %40'ı aşan bir emniyet payı olarak nitelendirilebilir. Buna göre daha önce belirtilmiş bulunan ve lahana fidelerinde insektisitlerin A dozu için 14-16 ergin/m<sup>2</sup> şeklinde saptanan ekonomik zarar seviyesinden 3 çıkarılarak elde edilen 11-13 ergin/m<sup>2</sup>, ekonomik zarar eşiğini ifade etmektedir. Bu değeri, ortalama olarak 12 ergin/m<sup>2</sup> olarak kabul etmek mümkündür. Karnabahar fidelerinde ise belirlenmiş bulunan 8-9 ergin/m<sup>2</sup>'lik ekonomik zarar seviyesinden 3 çıkarılarak elde edilen 5-6 ergin/m<sup>2</sup>, ekonomik zarar eşiği olarak pratikte ilaçlama zamanını gösteren bir ölçü niteliğindedir. Insektisitlerin B dozlarının önerilmesi ve kullanılmasının hiçbir yararının bulunmaması nedeniyle, ekonomik zarar eşiği açısından da herhangi bir önemleri bulunmamaktadır.

Yukarıda belirtilen pratik önemdeki ortalama değerlere dayalı ekonomik zarar eşiğinin yanısıra, bilimsel açıdan bu değerlerin herbir insektisit için ayrı ayrı belirlenmesi gerekmektedir. Cetvel 1'de verilmiş değerlerin m<sup>2</sup>'deki birey sayıları ile ifade edilen değerlerden, günlük ortalama birey artışını belirten 2.14'ün çıkarılması ile hesaplanan ekonomik zarar eşikleri, Cetvel 4'de toplu olarak görülmektedir.

Cetvel 4 . Lahana ve karnabahar fidelerinde *E. ornatum*'a karşı uygulanan insektisitlerin iki ayrı dozuna göre hesaplanan ekonomik zarar seviyesi (Ezs) ve ekonomik zarar eşikleri (EZE) (Ergin/m<sup>2</sup> olarak)

Insektisidin preparat adı	Lahana		Karnabahar		
	A dozu	B dozu	A dozu	B dozu	
Malathion 20 EM	Ezs	13.855	15.738	7.580	8.611
	EZE	11.715	13.598	5.440	6.471
Hekzudin 20 EM	Ezs	15.033	18.095	8.225	9.901
	EZE	12.893	15.955	6.085	7.761
Hektavin WP 85	Ezs	14.131	16.291	7.731	8.913
	EZE	11.991	14.151	5.591	6.773
Dipterex SP 80	Ezs	14.338	16.705	7.845	9.140
	EZE	12.198	14.565	5.705	7.000

### Tartışma

İçinde bulunduğumuz asrın ortalarından itibaren, yoğun ve bilinçsiz insektisit kullanımından kaynaklanan sorunlar gündeme gelmiştir. Anonymus (1969 a) tarafından bu sorunun kalıntı, dayanıklılık, yeni zararlıların çıkışı, sorun olmaktan çıkmış zararlıların yeniden artması, faydalıların ve tozlayıcı böceklerin azalışı olduğu belirtilmekte ve tamamlayıcı mücadelenin gerekliliği, Anonymus (1969 b) ile birlikte detaylarıyla tartışılmaktadır.

Tamamlayıcı mücadele konusundaki gelişme ve tartışmalar, zararlı yönetimi prensiplerini ortaya çıkarmış olup bu amaçla belirlenen stratejilerde entomologlar zararlıların populasyon yoğunlukları, doğal düşmanların durumu ve dayanıklılık tehlikesi gibi bazı teknik kriterlere önem vermektedirler (Southwood and Norton, 1974). Bu arada, yoğun ilaçlamaların bireysel ve bölgesel düzeyde kontrol altına alınmasının agroekosistem açısından olduğu kadar sosyal açıdan da yararlı olacağını vurgulamaktadırlar. Bu konudaki en etkili yöntemin ekonomi prensiplerinden yararlanmak olacağı, günümüzde daha da belirginleşmiştir (Klein, 1985; Mc Ewen, 1985). Headley (1972) tarafından belirtildiği gibi, za-



rarlılarla mücadeleye karar verirken kârlılık konusu iki açıdan önem taşımakta olup, bunlardan birincisi kişisel ve sosyal çıkarların birlikte değerlendirilmesi ve ikincisi ise kârlılığın statik ve dinamik etkilerinin beraberce incelenmesidir. Bu gibi pekçok görüşler, ilk kez Stern et al. (1959) tarafından, tamamlayıcı mücadele ile ilişkili olarak ortaya atılan ekonomik zarar seviyesi ve ekonomik zarar eşiği kavramlarının daha çok uzun süre geçerliliğini koruyacağını göstermektedir.

Anonymus (1986)'a göre yurdumuzda yıllık lahanaya üretimi 710.000 ton ve karnabahar üretimi ise 60.000 ton olup kaba bir hesapla her yıl 400 milyon adet fideye gerek duyulduğu ve bunun için toplam 1500 dekara yakın bir alanda lahanaya ve karnabahar fidesi yetiştirildiği söylenebilir. Bu fideelerde, özellikle E. ventrale ve E. ornatum her yıl beslenerek zarar yapmakta ve yoğun ilaçlamalara neden olmaktadır. Ancak fide yetiştiriciliği genellikle küçük alanlarda ve bireysel ölçülerde yapıldığından, bu durum dikkatlerden kaçmaktadır.

Atalay ve Çağlayan (1990 a) tarafından, E. ornatum'un lahanaya ve karnabahar fidelelerinde mücadeleyi gerektirecek boyutlarda zarar yarattığı saptanmış olup zarar ile populasyon yoğunluğu arasındaki ilişki detaylı olarak belirlenmiştir. Zararın en ağır olduğu dönemin de, tohumların çimlenmesinden sonra 5-6 gün kadar devam eden kotiledon döneminde olduğu gözlenmiştir. Bu devredeki bitkilerin E. ornatum tarafından emilmesi sonucunda ölmeleri, böceğin görüldüğü anda ilaçlanmasını haklı gösteren bir neden olarak kabul edilebilir. Gerçek yapıların belirmesiyle fideelerin, zararı daha toleransla karşılar hale gelmeleri böceğin beslenebileceği yaprak yüzeyinin artmasına bağlı normal bir gelişme kabul edilmiştir. Üreticilerden elde edilen bilgilere göre de, emgi lekelerine sahip olsa bile sağlıklı bir genel görünüme sahip fideelerin satış fiyatlarında bir azalma olmaması, zararlılığın görülür görülmez ilaçlanmasına gerek olmadığını kanıtlayacak niteliktedir.

Üreticiyi ilaçlamaya yönelten en önemli nedenin, mücadele harcamalarının fide başına düşen payının azlığı olduğu söylenebilir. Gerçekten de, Atalay ve Çağlayan (1990 b) tarafından belirlenmiş olan maliyet değerlerinden yararlanarak hesaplanacak olunursa, dekadaki 300.000 adet fide için harcanan toplam ilaçlama harcamaları, A dozu için fide başına 1.9 kuruş ve B dozu için ise 2.3 kuruş gibi çok önemsiz bir rakama eşdeğerdir. Eğer yetiştiricilerce takdir edilen 1428.57 TL/da'lık ilaçlama giderine göre bu hesaplama yapılacak olursa, fide başına düşen ilaçlama masrafında 0.5 kuruş gibi daha düşük bir değerle karşılaşılmaktadır. Bu düşüklük, ilaçlamaların gereksiz ve bilinçsiz olarak tekrarlanmasına veya dozun yüksek uygulanmasına da neden olmaktadır. Bu noktada, üreticileri ikna ederek ilaçlamadan alıkoyacak tek faktörün, yapılan ilaçlamanın kâr sağlamayacağı gerçeği ile doğada yapacağı zararlı etkilere ait bilincin anlatılması olacağı açıktır. Bu nedenle de ekonomik zarar seviyesi ve eşiğinin büyük bir anlam kazanacağı unutulmamalıdır.

Aynı şekilde, Atalay ve Çağlayan (1990 b) tarafından belirlendiği üzere, lahanaya fidelelerinin satış fiyatı ile maliyeti arasında 5.9 ve

karnabahar fidelerinde ise 7.6 misli fark bulunmaktadır. Bu durum, standart ekonomi kurallarının uygulanmasında önemli sorunlarla karşılaşılabilmesi belirsiz bir işarettir. Bu gibi ekonomik sorunların mümkün olabileceği ve ekonomik zarar eşliğinin belirlenmesinde tartışmalar yaratabileceği Stern et al. (1959), Sylvén (1968) ve Stern (1973) tarafından da belirtilmektedir.

Fiyatlardaki dalgalanma, insektisitlerin perakende olarak satış değerlerinde de şaşırtıcı boyutlardadır. Yapılan piyasa araştırmasında, denemelerin ilk planlandığı 1974 ile uygulandığı 1987 yılları arasında kullanılan insektisitlerin etiket fiyatlarının 3 mislinden fazla arttığı saptanmıştır. Doğal olarak bu gibi artışlar sonucunda, ekonomik zarar eşliği uygulamalarından beklenen pratik yararları düşünerek, tekrar hesaplanması ve yeni koşullara uyumu kontrol edilmesi gerekmektedir.

Bu araştırmada, Atalay ve Çağlayan (1990 a,b) tarafından saptanan değerlerden de yararlanarak *E. ornatum*'un ekonomik zarar seviyesi ve ekonomik zarar eşliği hesaplanmıştır. Gerek populasyon örneklemedeki avantajları, gerekse fideler üzerinde çoğunlukla ilk görülen dönem olması nedeniyle erginlere ait regresyon formülleri kullanılmıştır. Bunlar, lahanada fideleri için  $1.597 + 0.247x$  ve karnabahar fideleri için  $1.77 + 0.29x$  olup ayrıca maliyet hesaplamaları sonucunda belirlenen lahanada fideleri için 1.69 TL/adet ve karnabahar fideleri için 2.63 TL/adet birim fiyatları ile "5.000 TL işçilik + insektisit fiyatı" şeklinde hesaplanan ilaçlama giderleri birbirleriyle ilişkilendirilmiştir. Bunun sonucunda *E. ornatum*'un ekonomik zarar seviyesi, lahanada fidelerinde 15 ergin/m<sup>2</sup> ve karnabahar fidelerinde 8-9 ergin/m<sup>2</sup> olarak saptanmıştır. Bu değerlerden, günlük populasyon artışı düşülerek bulunan ekonomik zarar eşikleri ise lahanada fideleri için 12, karnabahar fideleri için ise 5-6 ergin/m<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçta göre, alışlagelmiş 6-7 ilaçlama yerine 3-4 ilaçlamanın yeterli olacağı ve yarı yarıya işgücü ve masraf azalmasının mümkün olabileceği saptanırken kullanılan insektisitlerin dozlarının fazla olmasının da ilave bir yarar sağlamadığı ortaya konmuştur.

Ekonomik zarar eşliğinin yerden yere, yıldan yıla, ürünün değerindeki uygulanan mücadele masraflarındaki değişikliklere, savaşın etkinliğine, bitkinin ve zararlıların gelişme dönemlerine, yetiştirme koşulları ve bitkinin zarara karşı gösterdiği tolerans gibi pek çok faktörlere bağlı olarak değişebildiği de unutulmamalıdır.

## Özet

Bu araştırmada, *E. ornatum*'un lahanada ve karnabahar fidelerinde ekonomik zarar seviyesi ve ekonomik zarar eşiklerinin saptanması amaçlanmıştır. Sonuç olarak ekonomik zarar seviyelerinin Ege Bölgesi için ve 1987 yılı piyasa koşullarında lahanada fideleri için 15 ergin/m<sup>2</sup> ve karnabahar fideleri için 8-9 ergin/m<sup>2</sup> olduğu hesaplanmıştır. Ekonomik zarar eşikleri ise lahanada fidelerinde 12

ergin/m<sup>2</sup> ve karnabahar fideleri için 5-6 ergin/m<sup>2</sup> olarak saptanmıştır. Bu sonuçlara göre halen uygulanagelmekte olan 6-7 ilaçlamanın, biri fidelerin kotiledon döneminde olmak üzere 3 veya 4 ilaçlamaya indirilmesinin mümkün olduğu kanısına varılmıştır.

## Teşekkür

Bu araştırmayı destekleyen E. Ü. Rektörlüğü Araştırma Fonu'na; çeşitli aşamalarda büyük yardım ve önerilerinden yararlandığımız E. Ü. Z. F. Bahçe Bitkileri Bölümü öğretim üyeleri Doç. Dr. Benian Eser ve Dr. Dursun Eşiyok'a; ilaçlama denemesinin uygulanması ve sonrasındaki sayım işlemlerinde özveriyle yardımcı olan Zir. Y. Müh. Entomoloji Uzmanı Cemile Çankayalı ile Bitki Koruma Bölümü stajyer lisans öğrencilerinden Ali Köymen ve Melek Şanlı'ya; çeşitli zamanlardaki yardımları için de Bitki Koruma Bölümü teknisyeni sayın H. İbrahim Köşeler'e içtenlikle teşekkür ederiz.

## Literatür

- Anonymus, 1969 a. Zararlılara Karşı Tamamlayıcı Mücadele (Cilt 1-2). T. C. Tarım Bakanlığı, Zir. Müc. Zir. Kar. Gn. Md. Yayınları, Mesleki Kitaplar Serisi, Ankara, 304 s.
- Anonymus, 1969 b. Zararlılara Karşı Tamamlayıcı Mücadele (3. Kısım). T. C. Tarım Bakanlığı, Zir. Müc. Zir. Kar. Gn. Md. Yayınları, Mesleki Kitaplar Serisi, Ankara, 142 s.
- Anonymus, 1978. Zirai Mücadele Teknik Talimatları. T. C. Tarım Bakanlığı, İzmir Bölge Zir. Müc. ve Karantina Bşk., İzmir, 476 s.
- Anonymus, 1986. Türkiye İstatistik Yıllığı-1985. T. C. Başbakanlık DİE.
- Atalay, R. ve L. Çağlayan, 1990 a. Lahana ve karnabahar fidelerinde zararlı Eurydema ornatum L. (Heteroptera, Pentatomidae) 'un populasyon-zarar ilişkileri üzerinde araştırmalar. Türk. entomol. derg., 14 (2) : 109-114.
- Atalay R. ve L. Çağlayan, 1990 b. Lahana ve karnabahar fideleri birim maliyetleri ile Eurydema ornatum L.'a karşı uygulanan ilaçlama maliyetinin saptanması üzerinde araştırmalar. Türk. entomol. derg., 14 (3) : 167-172.
- Ecevit, O., 1977. Tarımsal Zararlı Mücadelesinin Ekonomik Zarar Seviyesi ve Eşiği. T. C. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Zir. Müc. Zir. Kar. Gn. Md., Ankara, 17 s.
- Gümüşsuyu, İ., 1982. Tarımda Tamamlayıcı Zararlı Mücadelesi. Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, No: 3, Konya, 49 s.
- Headley, J. C., 1972. Economics of agricultural pest control. Ann. Ent. Rev., 17 : 273-286.
- Karman, M., 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler, Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. T. C. Tarım Bakanlığı Zir. Müc. Zir. Kar. Gn. Md. Yayınları, Mesleki Kitaplar Serisi, İzmir, 279 s.

- Klein, K. K., 1985. Economic principles in entomology. Can. ent., **117** : 885-891.
- Mc Ewen, F. L., 1985. The economics of entomological effort : Overview and Recommendations. Can. ent., **117** : 923-925.
- Southwood, T. R. E. and G. A. Norton, 1974. Economic aspects of pest management strategies and decisions. In insects : Studies in population management. Eds. P. W. Geier, L. R. Anderson and H. A. Nix. Ecol. soc. Aust. (Memoirs 11), Canberra, 18 pp.
- Stern, V. M., R. F. Smith, R. van den Bosch and K. S. Hagen, 1959. The integration of chemical and biological control of the spotted alfalfa aphid. Part 1. The Integrated Control Concept. Hilgardia, **29** : 81-101.
- Stern, V. M., 1973. Economic Thresholds. Ann. Rev. Ent., **18** : 259-280.
- Sylvén, E., 1968. Threshold values in the economics of insect pest control in agriculture. PANS, **14** : 356-366.