

**ANKARA VE ESKİŞEHİR İLLERİNDE
DEPOLANMIŞ TAHILDA ZARAR YAPAN
BUĞDAY BİTİ (*SITOPHILUS GRANARIUS L.*)'NİN
UYGULAMADA KULLANILAN KORUYUCU İLACA
KARŞI DİRENÇ DURUMUNUN ARAŞTIRILMASI**

Nükhet DÖRTBUDAK¹

Doğan YILMAZ¹

Murat AYDIN¹

Ö Z E T

Ankara ve Eskişehir illerindeki ambarlarda saklanan üründe zarar yapan Buğday biti (*Sitophilus granarius L.*)'ne karşı uygulanan Malathion ilacına karşı adı geçen zararlının direnç kazanıp kazanmadığını araştırmak amacıyla bu çalışma ele alınmıştır.

1985 Yılında Ambar zararlıları ile Böcek Toksikolojisi Laboratuvarlarındaki kültürlerde bulunan ve ilaçlara duyarlı olan Buğday biti'ne karşı duyarlılık testi yapılmıştır. Bunun için %0.125 ile % 2 arasında değişen 12 farklı doz 2-3 haftalık erginlere karşı uygulanmıştır. İlacın hazırlanmasında Petroleum ether, Aceton, Risella oil solventleri 3: 1: 1 oranında seyreltici olarak kullanılmıştır. İstenilen dozda hazırlanan ilaçtan 0.5 ml'si Selecta marka 589³ numaralı süzgeç kağıtlarına pipetle verilmiştir. Denemeler 3 tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine göre açılmış ve her tekerrür için 40 adet ergin böcek kullanılmıştır. Dozların etkileri Abbott formülüne göre hesaplanmış ve ilacın her iki popülasyondaki LD₅₀ ve LD_{99.9} değerleri bulunmuştur.

Buna göre Ambar Zararlıları Laboratuvarı popülasyonunun LD₅₀ değeri % 0.297, LD_{99.9} değeri % 1.216, Toksikoloji Laboratuvarı popülasyonunun ise aynı sıraya göre değerleri % 0.260 ve % 0.677 \cong 0.7 olmuş ve % 0.7 lik doz ayırıcı doz olarak ele alınmıştır.

¹ Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü - ANKARA

Yazının Yayın ve Yönetim Kurulu'na geliş tarihi (Received) : 15.7.1988

1986 Yılında Ankara ve Eskişehir illerinde daha önceden ilaçlanmış ambarlardan toplanan erginlere karşı % 0.7 lik ayırıcı doz ile direnç denemeleri yapılmıştır. Bu denemelerde aynı yöntem uygulanmıştır. Deneme sonucu değerlendirildiğinde ayırıcı dozun her iki ambar popülasyonuna karşı % 100 etkili olduğu bulunmuştur.

Yapılan çalışmalara göre; Buğday biti'nin Malathion'a karşı direnç kazanmadığı saptanmıştır.

G İ R İ Ş

Ülkemiz'de depolanmış tahıldaki zararlılara karşı uzun zamandan bu yana koruyucu ilaçlamada Malathion tek ilaç olarak kullanılmaktadır. Ayrıca boş ambar ilaçlamalarında da Malathion aktif maddeli ilaçlar, diğerlerine göre daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Bir çok ülkede özellikle *Tribolium castaneum* (Herbst) ve *Stophilus* spp'nin Malathion'a karşı direnç gösterdiği ve *T. castaneum*'un en az 12 ülkede Malathion'a karşı direnç kazandığı belirtilmektedir (Dyte, 1970).

Ülkemiz'de ambar zararlılarının direnç kazanıp kazanmadığını saptamak amacıyla ilk çalışmalar 1976 yılında Erenköy Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü'nün koordinatör liderliği altında yapılmıştır. Bu çalışmalarda Keyder et al. (1977), Marmara Bölgesi'nde, Kalkan et al. (1977), Orta Anadolu Bölgesi'nde henüz bir direnç sorununun olmadığını ortaya koymuşlardır. Ancak aradan geçen dokuz yıl içerisinde bir direnç sorununun da olabileceği düşünülmüştür. Zira özellikle Ankara ve Eskişehir illerindeki ambarlarda yapılan ilaçlamalardan istenilen sonucun alınmadığına dair şikayetler gelmektedir. Keza değişik amaçlarla bu illerdeki ambarlarda yapılan incelemelerde de aynı durum tarafımızdan gözlenmiştir.

Çalışma bu amaçla ele alınmış, 1985 ve 1986 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada zararlı olarak Ülkemiz'de yaygın olan ve Malathion'un etkisizliğinin gözleendiği Buğday biti (*Sitophilus granarius* L.) seçilmiştir.

MATERYAL VE METOT

Direnç çalışmasında, 1985 yılında, içlerinden en duyarlı olanları saptamak amacıyla Böcek Toksikolojisi ve Ambar Zararlıları Laboratuvarlarında kültürü yapılan ve ilaçlara duyarlı Buğday biti erginleri kullanılmıştır.

1986 Yılında ise, direnç durumunu araştırmak üzere Ankara ve Eskişehir illeri tahıl ambarlarından toplanan erginlerle denemeler yürütülmüştür. Bu amaçla mayıs ayı içerisinde Eskişehir'in Merkez, temmuz, ağustos ve eylül aylarında Ankara'nın Polatlı, Balâ ve Haymana ilçelerinin köylerine gidilmiştir. Köylerin ve ambarların seçiminde uzun zamandan bu yana Malathion ile ilaçlama yapılmış olması esas alınmıştır. Buralardan toplanan Buğday biti erginleri kültüre alınmak üzere laboratuvara getirilmiştir.

Çalışmada, her iki yılda da FAO'nun önerdiği «ergin böceklerin ilaç emdirilmiş süzgeç kağıtlarında tutulması» yönteminden yararlanılmıştır (Anonymous, 1976).

Laboratuvar ve Ambar Populasyonunun Yetiştirilmesi

Bunun için içlerinde fumige edilmek suretiyle steril edilmiş yumuşak buğday bulunan kavanozlara bol miktarda (500 adetten fazla) erginler konarak $26 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık ve $\% 70 \pm 5$ orantılı nemdeki kültür dolabına yerleştirilmiştir.

Böcekler yumurta bırakmaları için bu ortamda yedi gün tutulduktan sonra alınmışlardır. Yumurtalı materyal F_1 dölü elde etmek üzere aynı ortamda yaklaşık 35-40 gün kadar bekletilmişlerdir. Ambar populasyonunda F_1 dölü yeterli sayıda olmadığı için aynı şekilde F_2 dölü elde edilmiştir.

İlacın ve Konsantrasyonlarının Hazırlanması

İlacın ve dozlarının hazırlanmasında Petrolüm ether, Aceton ve Risella oil solventleri aynı sıraya göre 3: 1: 1 oranında seyreltici olarak kullanılmıştır. Aşağıdaki formüle göre $\% 95$ 'lik Malathion' dan $\% 2$ 'lik stok ilaç hazırlanmıştır.

$$\text{İlaç miktarı (g)} = \frac{\text{İstenilen konsantrasyon} \times 10}{\text{İlaç konsantrasyonu}}$$

Denemelerde kullanılan diğer dozlar ise $\% 2$ 'lik stok ilacın, yukarıda verilen orana göre hazırlanmış stok seyreltici ile seyreltilmesi yoluyla elde edilmiştir.

1985 Yılında duyarlılık çalışmaları için her iki laboratuvar popülasyonuna % 0.125 ile % 2 arasında değişen (% 0.125, 0.250, 0.300, 0.350, 0.375, 0.400, 0.500, 0.600, 0.750, 1.000, 1.500, 2.000) 12 doz uygulanmıştır. 1986 Yılında ise ambar popülasyonuna karşı direnç durumunu araştırmak için ayırıcı doz olan (duyarlı olan her iki popülasyonda en düşük LD₅₀ değeri veren doz) % 0.7'lik doz denenmiştir.

Denemede Kullanılan Kağıtların İlaçlanması

Bunun için 11 cm çapındaki Selecta 589³ no'lu süzgeç kağıtları kullanılmıştır. Daha önceden etiketlenmiş olan bu kağıtlar bir tahta üzerine saçayağı şeklinde saplanmış üç toplu iğne üzerine konulup 1 ml'lik bir pipetle her bir kağıda 0.5 ml'lik ilaçlı eriyik dışarıdan içeri doğru spiral bir şekilde verilmiştir. Şahitte ise aynı miktarda stok seyreltici kullanılmıştır. Bu şekilde hazırlanan süzgeç kağıtları 24 saat kurumaya bırakıldıktan sonra denemeye alınmışlardır. Her denemede yeni ilaçlanmış süzgeç kağıtları kullanılmıştır.

Denemede Böceklerin Kullanılması

Bunun için hazırlanmış süzgeç kağıtları 12 cm kenarlı kare camlar üzerine 3 tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine göre yerleştirilip, üzerlerine 6 cm çaplı ve 3 cm yüksekliğindeki cam halkalar konulmuştur. Bunların içine her tekerrür için kültürlerden daha önce tüplere alınmış ve bir saat aç bırakılmış 40'ar adet 2-3 haftalık ergin bırakılmıştır. Böceklerin kaçmasını önlemek için halkaların iç yüzeyine talk pudrası sürülmüştür. Bu şekilde hazırlanan ilaçlı ve şahit ortamdaki böcekler $26 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 50-60 orantılı nemdeki kültür odasında 6 saat bekletilmiştir.

Bu sürenin sonunda sayım yapılarak ölü ve canlılar kaydedilmiştir. Dozların yüzde etkileri Abbott formülü ile bulunmuştur. 1985 Yılında laboratuvar popülasyonundan alınan sonuçlar probit analiz yöntemi ile değerlendirilmiş ve her iki laboratuvar popülasyonunda LD₅₀, LD₉₀ ölüm veren dozlar bulunmuştur (Finney, 1964).

Denemeler 1985 yılında eylül - aralık, 1986 Yılında ise kasım - aralık ayları arasında yapılmıştır.

ÇİZELGE 1. 1985 Yılında yapılan denemelere göre Ambar Zararlıları Laboratuvarı kültürlerine ait Buğday biti (Sitophilus granarius L.) populasyonunda Malathion'un değişik konsantrasyonlarındaki yüzde etkileri ile LD₅₀ ve LD_{99,9} değerleri

T e k e r r ü r l e r										
1			2			3				
Dozlar (%)	Canlı	Ölü	Etki (%)	Canlı	Ölü	Etki (%)	Canlı	Ölü	Etki (%)	Orta. Etki (%)
0,125	35	5	12,50	40	0	0	40	0	0	4.16
0,250	20	20	50.00	26	15	36.59	33	8	19.52	35.24
0,375	10	30	75.00	16	24	60.00	18	22	55.00	63.33
0,500	3	37	92.50	3	37	92.50	6	34	85.00	90.00
0,750	0	40	100.00	1	39	97.50	1	39	97.50	98.33
Şahit	40	0		40	0		40	0		

LD₅₀ : 0,297 Güven sınırları (0,279-0,316)

LD_{99,9} : 1,216 Güven sınırları (1,021-1,449)

ÇİZELGE 2. 1995 Yılında yapılan denemelere göre Böcek Toksikolojisi Laboratuvarı kültürlerine ait Buğday biti (*Sitophilus granarius* L.) populasyonunda Malathion'un değişik konsantrasyonlarındaki yüzde etkileri ile LD₅₀ ve LD_{99,9} değerleri

T e k e r r ü r l e r										
1			2			3				
Dozlar (%)	Canlı	Ölü	Etki (%)	Canlı	Ölü	Etki (%)	Canlı	Ölü	Etki (%)	Orta. Etki (%)
0,250	33	7	17,50	10	30	75,00	29	11	27,50	40,00
0,300	8	32	80,00	21	19	47,50	7	33	82,50	70,00
0,350	7	33	82,50	5	35	87,50	3	37	92,50	87,50
0,400	3	37	92,50	3	37	92,50	3	37	92,50	92,50
0,500	2	38	95,00	2	38	95,00	0	40	100,00	96,66
0,600	1	39	97,50	0	40	100,00	0	40	100,00	99,16
Şahit	40	0		40	0		40	0		

LD₅₀ : 0,260 Güven sınırları (0,247-0,274)

LD_{99,9} : 0,677 Güven sınırları (0,5076-0,7810)

SONUÇLAR

1985 Yılında Ambar Zararlıları ve Böcek Toksikolojisi Laboratuvarlarında yetiştirilen ilaçlara duyarlı Buğday biti'ne karşı Malathion'un % 0.125 - 2 arasındaki dozları ile yapılan denemelerin sonuçları Çizelge 1 ve Çizelge 2'de gösterilmiştir. Yapılan çalışmalarda % 100 ölüm veren dozlar (% 0.750'nin üzerindeki) çizelgelere alınmamıştır. Çizelgeler incelendiğinde görüldüğü gibi Ambar Zararlıları Laboratuvarına ait populasyonun LD₅₀ değeri % 0.297, LD_{99.9} değeri ise % 1.216 olarak bulunmuştur (Çizelge 1). Toksikoloji Laboratuvarı populasyonunda ise değerler sırasıyla % 0.260 ve % 6.77 \cong % 0.7 olmuştur (Çizelge 2).

1986 Yılında ayırıcı doz (% 0.7) ile yapılan direnç denemelerinde bu doz Ankara ve Eskişehir'e ait her iki ambar populasyonuna karşı % 100 etkili olmuştur.

TARTIŞMA VE KANI

1985 Yılında duyarlı Buğday biti kültürleri ile yapılan ilaçlara karşı duyarlılık denemelerine göre gerek Ambar Zararlıları gerekse Toksikoloji Laboratuvarlarına ait populasyonlarda, FAO'nun Buğday biti için verdiği ayırıcı doz olan % 1.5 değerinden daha düşük değerler elde edilmiştir (Anonymous, 1976). Her iki populasyon birbirleri ile karşılaştırıldığında ise Toksikoloji Laboratuvarı populasyonunun (LD₅₀ = % 0.260, LD_{99.9} = % 0.677) Ambar Zararlıları Laboratuvarı Populasyonuna göre (LD₅₀ = % 0.297, LD_{99.9} = % 1.216) daha duyarlı olduğu görülmektedir. Bu sonuca bağlı olarak direnç çalışmalarında ambar populasyonuna karşı uygulanan ayırıcı doz olarak % 0.677 \cong % 0.7'lik doz ele alınmıştır.

1986 Yılında ayırıcı doz ile yapılan direnç denemelerinden alınan sonuca göre bu doz Ankara ve Eskişehir illerindeki ambarlardan alınan Buğday biti populasyonuna karşı % 100 etkili olmuştur. Bu durum değerlendirildiğinde ise koruyucu ilaçlamaların daha yoğun olarak uygulandığı Ankara ve Eskişehir'deki tahıl ambarlarında bulunan Buğday biti'nin Malathion'a karşı direnç kazanmadığını ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak; yapılan çalışmalara göre tahıl ambarlarında yaygın olarak bulunan Buğday biti'nin araştırmanın yapıldığı böl-

ge koşullarında bugün için Malathion'a karşı direnç kazanmadığı saptanmıştır. Buna göre uygulamada görülen ilacın etki düşüklüğüne neden olabileceği düşünülen ilaçlama hataları, aktif madde düşüklüğü gibi diğer faktörler üzerinde durulmalıdır. Ancak Ülkemiz'de halen Malathion aktif maddeli ilaçların ambarlarda koruyucu mücadelede tek ilaç olarak kullanılması göz önüne alındığında, zaman zaman direnç çalışmalarının yapılması yararlı olacaktır.

S U M M A R Y

INVESTIGATION ON THE RESISTANCE TO PROTECTIVE CHEMICAL USED AGAINST GRANARY WEEVIL (*SITOPHILUS GRANARIUS* L.) DESTRUCTIVE ON STORED GRAIN IN ANKARA AND ESKİŞEHİR

The purpose of this investigation was to determine whether Granary weevil (*Sitophilus granarius* L.) has gained resistance to Malathion, used to protect grain in storehouses in Ankara and Eskişehir.

Susceptibility tests were applied to susceptible Granary weevil, reared in Stored Product Pest Laboratory and Insect Toxicology Laboratory, in 1985. Twelve different dosages of the chemical between 0.125-2 % were applied to 2-3 weeks aged adults. Petroleum ether, acetone and Risella oil solvents were used in the proportions of 3 : 1 : 1 as diluter, while preparing the chemical, the prepared chemical at desired dosages were applied 0.5 ml to Selecta mark 589³ numbered filter papers at 11 cm diameter, by randomized block design with three replicates and 40 adult insects were used at each replicate. The effect of each dosage evaluated by using Abbott formula and calculated the values of LD₅₀ and LD_{99.9} of both populations.

It was concluded that, the insect population reared in Stored Product Pests Laboratory, the LD₅₀ value was 0.297 % and LD_{99.9} value was 1.216 % and of the population reared in Insect Toxicology Laboratory, were 0.260 % and 0.677 % respectively. So the approximate value of \cong 0.7 % was accepted as distinctive dosage.

The resistance experiments were conducted by using distinctive dosage 0.7 % of the chemical against to adult insects, collected from storehouses which the chemical used before in Ankara and Eskişehir in 1986. The same method, mentioned above, was applied in these experiments. The results of the experiments were evaluated and it was concluded that, the distinctive dosage of the chemical were found effective 100 % on both populations.

According to this investigation Granary weevil has not gained resistance against Malathion.

L İ T E R A T Ü R

- ANONYMOUS, 1976. Recommended method for the detection and measurement of resistance of agricultural pests to pesticides, tentative method for adults of some major beetle pests of stored cereals with Malathion or Lindane. FAO Method No : 15 FAO Plant Protection Bull., 12-24.
- DYTE, C.E., 1970. Insecticide resistance in stored product insects with special reference to *Tribolium castaneum* (Herbst.) (Coleoptera-Tenebrionidae) J. Stor. Prod. Res., 2, 211-228.
- FINNEY, D.J., 1964. Probit analysis a statistical treatment of the sigmoid response curve. Cambridge at the University Press. 318.
- KALKAN, M.N. DÖRTBUDAK ve G. ERSOY, 1977. Hububat ambar zararlılarının Malathion'a karşı dirençleri üzerinde çalışmalar Zir. Müc. Araşt. Yıll. (11), 45.
- KEYDER, S., H. SEÇKİN ve G. İLALAN, 1977. Marmara Bölgesi'nde hububat ambar zararlılarının Malathion'a karşı dirençleri üzerinde çalışmalar. Zir. Müc. Araşt. Yıll. (11), 43.