

Mısırdaki zararlı Çizgili yaprakkurdu (Spodoptera  
exigua Hbn., Lep. : Noctuidae) larvalarına karşı  
bakteriyel preparat Bacillus thuringiensis  
Berliner'in etkinliğinin saptanması

Serpil KORNOŞOR\*

Levent OYARTI\*

Summary

The effect of Bacillus thuringiensis Berliner to Spodoptera exigua Hbn. (Lep.:Noctuidae) larvae causing damage on corn plants

The effect of bacterial insecticides to the third instar larvae of Spodoptera exigua Hbn. a pest of corn of seedling stage was studied both in laboratory and in research fields of Agriculture Faculty, Çukurova University, Adana. The study was repeated twice in laboratory and in field during the years of 1986-87. In this study Dipel x, Dipel 2x, Javeline, Thuringiensin, Thuricide, Tarmik 3 and chemical insecticide Arrivo (Cypermethrin) were used. The Thuringiensin was applied at a rate of 0.4 % and remain at 0.15 %. The Arrivo was applied at a rate of 0.2 %.

The effect of Dipel 2x, Javeline, Thuringiensin, Dipel x, Thuricide and Tarmik 3 were 99 %, 97.5 %, 96.5 %, 90 %, 78.8 % and 29 %, respectively in the laboratory, on the 10th day after the application. The effect of Arrivo was 100 % on the 4th day.

The effect of Dipel 2x, Javeline, Thuringiensin, Dipel x, Thuricide and Tarmik 3 were 99 %, 100 %, 100 %, 87.5 %, 71 %, and 35.5 %, respectively in the field on the 8th day after the application. The effect of Arrivo was 100 % on the 4th day.

---

\* Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 01330, Balcalı, Adana

Alınış (Received): 6.10.1988

## Giriş

Çukurova Bölgesi'nde 1. ve 2. ürün olarak geniş alanlarda ekilen mısır bitkisinin, üretimini engelleyen birçok zararlıları bulunmaktadır. Bunların içerisinde polifag olan, mısır bitkisinin fide döneminde zararı olan Spodoptera exigua Hbn.'dir. Bu zararlı 1. ve 2. larva döneminde bitkinin yaprak epidermisini, ileri dönemlerde ise tüm yaprağını yiyerek bitkinin gelişiminin yavaşlamasına ve ürünün azalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle Çukurova Bölgesi'nde bu zararlıya karşı kimyasal ilaç kullanım zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Son yıllarda insan ve hayvan sağlığına olan olumsuz etkileri yanında doğal dengeyi bozması, çevre kirlenmesine neden olmasıyla kimyasal savaş birçok ülkede en alt düzeye indirilmiştir. Bugün gelişmiş ülkelerde tarımsal savaşım çalışmaları entegre savaş şeklinde yürütülmektedir. Biyolojik savaşın entegre savaş programlarında önemi büyüktür. Biyolojik savaşın etmenleri arasında üzerinde en çok çalışılanları entomopatojen mikroorganizmalardır. Bunlar doğal dengeyi bozmayan kalıntı sorununu tamamen ortadan kaldıran ve insan sağlığı açısından sorun olmayan etmenlerdir.

Entomopatojen mikroorganizmalardan Bacillus thuringiensis Berliner Lepidoptera larvalarına karşı etkili olmakta ve bunların mücadelesinde birçok ülkede başarı ile kullanılmaktadır.

Ülkemizde de bu bakteriyle pekçok zararlının mücadelesine yönelik, çeşitli çalışmalar yapılmış ve bir kısmı pratiğe aktarılmıştır.

Bu çalışmada mısır bitkisinin fide döneminde zararlı olan S. exigua'nın 3. dönem larvalarına karşı Bacillus thuringiensis'in ticari preparatlarından Dipel x, Dipel 2x, Javeline, Thuricide, Tarmik 3, Thuringiensin'in etkileri laboratuvar ve doğa koşullarında denenmiştir.

## Materyal ve Metot

Çalışmanın ana materyalini Adana ili ikinci ürün mısır ve soya tarlalarından alınan S. exigua'nın farklı dönemdeki larvaları oluşturmaktadır. Ayrıca denemede ticari bakteriyel preparatlardan Bacillus thuringiensis var. kurstaki içeren Dipel x, Dipel 2x, Javeline, Thuricide, Bacillus thuringiensis içeren Tarmik 3; Bacillus thuringiensis'in beta exotoksinini içeren Thuringiensin ve Cypermethrin etkili maddeli kimyasal insektisit Arrivo kullanılmıştır (Cetvel 1).

## Laboratuvar Çalışmaları

Araştırma materyalinin üretimi ve denemeler  $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$  sıcaklık, % 60-70 orantılı nemdeki klima odalarında yapılmış ve odalar günde 16 saat, ışık şiddeti 3280 lüks olan fluoeresans lambalarıyla aydınlatılmıştır.

Cetvel 1. S. exiguus Hbn. 3. dönem larvalarına karşı laboratuvar ve arazi denemesinde kullanılan preparatlar ve özellikleri

Preparatlar	Bakteriyel varyete	Etkili Madde	Insektisit Aktivitesi	Kullanılan Preparat Dozu	Etki Şekli	Formülasyon şekli	Üretici Firma
Dipel 2x	<u>B. thuringiensis</u> var. <u>kurstaki</u>	Alfa Endotoksin	32.000 IU/mg	1.5 g/l	Mide	W.P.	Abbott Lab. U.S.
Javeline	<u>B. thuringiensis</u> var. <u>kurstaki</u>	Alfa-Endotoksin Alfa-Endotoksin	32.000 IU/mg	1.5 g/l	Mide	W.P.	Sandoz
Thuringiensin	<u>B. thuringiensis</u> 'in beta exotoksini	Beta Exotoksin	% 1.5 Beta exotoksin	4 ml/l	Mide	Solüsyon	Abbott Lab. U.S.
Dipel x	<u>B. thuringiensis</u> var. <u>kurstaki</u>	Alfa Endotoksin	16.000 IU/mg	1.5 g/l	Mide	W.P.	Abbott Lab. U.S.
Thuricide	<u>B. thuringiensis</u> var. <u>kurstaki</u>	Alfa Endotoksin	16.000 IU/mg	1.5 g/l	Mide	W.P.	Sandoz
Tarmik 3	<u>B. thuringiensis</u> var. <u>thuringiensis</u>	Endotoksin	25x10 <sup>6</sup> spor/mg	1.5 g/l	Mide	W.P.	Türkiye A.Ü.Z.F.
Arriwo	Kimyasal insektisit	Cypermethrin	-	40 ml/da	Mide ve Kontakt	E.C.	F.M.C.

Araziden toplanıp laboratuvara getirilen S. exiqua larvaları kamibalizm olmadığı için 20'şerlik gruplar halinde böcek yetiştirme kaplarına alınmıştır. Larvalar mısır, yonca ve soya yaprağı ile beslenmiş, yetiştirme kapları ve besinler gün aşırı değiştirilmiştir. Son döneme gelen larvalar, gerekli besinleri de verilerek, 20 cm çapında 16 cm yüksekliğinde içerisinde 5 cm yükseklikte steril toprak bulunan üzeri tülbent kapaklı kaplara pupa olmaları için alınmıştır. Pupa olduktan sonra cinsiyetlerine göre ayrılarak belirtilen kaplar içerisinde tutulmuştur.

Pupalardan çıkan erginleri yumurtlatmak amacı ile 20 cm çapında 28 cm yüksekliğinde içerisi naylon tül ile kaplanmış, tülbent kapaklı çiftleşme kaplarına alınmış ve kelebekler % 10'luk şekerli su ile beslenmiştir. Her çiftleşme kabına 3 dişi 5 erkek veya 2 dişi 4 erkek verilmiştir. Kelebekler çiftleşip bir iki gün sonra yumurta bırakmışlardır.

Yumurtadan çıkan larvalar 3. döneme kadar genç mısır yaprakları üzerinde beslenmeye alınmış, besinler birinci dönemde iki günde bir, ikinci dönemde hergün değiştirilmiştir.

#### Bacillus thuringiensis ile laboratuvar denemesi

Denemede bölgede yetiştirilen melez mısır çeşidi kullanılmıştır. Bu amaçla içi saksı toprağı dolu 10x12 cm boyutlarında silindirik şekilde teneke kutulara 5 adet mısır tohumu ekilmiş, bitkiler 20-30 cm boya eriştiklerinde denemede kullanılmıştır.

Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre 8 karakter ve 4 tekerrür olarak kurulmuş ve her saksı bir parsel olarak değerlendirilmiş ve iki kez tekrarlanmıştır.

Her saksıya 10 adet 3. dönem S. exiqua larvası bırakılmış, preparatların Cetvel 1'de verilen uygulanacak dozları, saf su içinde süspanse edildikten sonra el pülverizatörü ile bitkilerin iyice ıslanması sağlanmıştır. Bu bitkiler uygun yükseklikte şeffaf plastik kaplara yerleştirilmiş, ağızları uygun havalandırmayı sağlayacak tülbent geçirilmiş kapaklar ile kapatılmıştır.

Sonuçlar uygulamadan 24 saat sonra başlayarak pupa elde edilinceye kadar alınmıştır.

Preparatların etki oranları Abbott formülüne göre hesaplanmış, ayrıca preparatlar arasındaki farklılığı saptamak için % 5 önem seviyesinde Duncan testi uygulanmıştır.

#### Arazi Çalışmaları

Ç.Ü. Z.F. Araştırma ve Uygulama Çiftliği mısır ekim alanlarında yürütülmüştür. Birinci deneme 5.6.1987 tarihinde 1. ürün mısır tarlasında, ikinci deneme ise 16.7.1988 tarihinde 2. ürün mısır tarlasında yapılmıştır. Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre 8 karakter, 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her parsel 10 m uzunluğunda, birinci denemede herbiri 7 adet sıradan ikinci denemede

12 adet sıradan oluşmuştur. Birinci denemede doğal bulaşmış uygun tarla bulunamadığı için laboratuvarıda üretilen *S. exiqua*'nın 3. dönem larvaları suni olarak her deneme parseline 65 adet olmak üzere yumuşak pens yardımıyla bitkilerin taze yapraklarına bulaştırılmıştır.

İkinci deneme ise doğal olarak *S. exiqua* larvaları ile bulaşmış mısır tarlasında yürütülmüştür.

Cetvel 1'de verilen biopreparatlar ve Cypermethrin saat 17.00'de uygulanmıştır. Uygulamada basınçlı sırt pülverizatörü kullanılmış ve bitkilerin iyice ıslanmasına özen gösterilmiştir. Sonuçlar uygulamadan 2, 4, 6, 8, 10 gün sonra alınmıştır. Preparatların etki oranları Sun Shepart formülüne göre değerlendirilmiş ve sonuçlara % 5 önem seviyesinde Duncan testi yapılmıştır.

Cetvel 2. Laboratuvarıda *Spodoptera exiqua*'nın 3. dönem larvalarına karşı 1. ve 2. denemelerde bakteriyel preparatların ve kimyasal insektisidin (Abbott'a göre) etki oranları (%)

Preparatlar	Lab. den.	Günler										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	17
Dipel 2x	1	8	55	80	90	90	90	93	95	95	98	100
	2	8	-	63	88	95	95	100	-	-	-	-
Ortalama		8	-	71.5	89	92.5	92.5	96.5	97.5	97.5	99	100
Javeline	1	8	38	60	83	83	83	90	95	-	-	-
	2	28	-	68	85	93	100	-	-	-	-	-
Ortalama		18	-	64	84	89	91.5	95	97.5	-	-	-
Thuringiensin	1	0	8	20	30	38	45	73	85	98	98	98
	2	13	-	45	58	75	88	90	95	95	95	95
Ortalama		6.5	-	32.5	44	56.5	66.5	81.5	90	96.5	96.5	96.5
Dipel x	1	5	8	53	75	78	78	80	85	88	90	93
	2	8	-	50	58	68	75	80	90	90	90	90
Ortalama		6.5	-	51.5	66.5	73	76.5	80	87.5	89	90	91.5
Thuricide	1	0	33	50	58	68	73	73	78	78	78	80
	2	0	-	38	58	68	73	78	78	78	78	80
Ortalama		0	-	44	58	68	73	75.5	78	78	78	80
Tarmik	1	0	3	8	13	13	15	15	18	18	23	25
	2	0	-	5	10	13	15	15	18	20	25	23
Ortalama		0	-	6.5	11.5	13	15	15	18	19	24	25
Arrivo	1	28	80	100	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	58	-	85	100	-	-	-	-	-	-	-
Ortalama		43	-	92.5	100	-	-	-	-	-	-	-

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Bu çalışmada mısır bitkisinde fide döneminde zararlı *S. exigu*'nın üçüncü dönem larvalarına karşı uygulanan bakteriyel preparatların etkilerinin tatbikattan bir hafta sonraya kadar arttığı, ancak daha sonraki artışların önemli olmadığı görülmüştür. Laboratuvar denemelerinde Cetvel 2'de görüldüğü gibi uygulamadan 24 saat sonra bakteriyel preparatların az veya hiç etkili olmadığı (% 0-28), 48 saat sonra etkinin arttığı (% 3-55), 72 saat sonra ise daha etkili olduğu gözlenmiştir (% 5-80). 8. güne kadar etkide büyük artışlar olurken bundan sonraki artışların önemli olmadığı Cetvel 3 ve 4'de görülmektedir.

Cetvel 3. Birinci laboratuvar denemesinde *S. exigu* larvalarına karşı bakteriyel preparatlar ve kimyasal insektisit uygulamalarının zamana göre değerlendirilmesi

Preparatlar	Günler										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	17
Dipel 2x	9.25 A	4.5 E	2 CD	1 DE	1 CD	1 CD	0.75 CD	0.5 D	0.5 E	0.25 D	0 D
Javeline	9.75 A	6.25 DE	4 BC	1.75 DE	1.75 CD	1.75 CD	1 CD	0.5 D	- E	- D	- D
Thuringiensin	10 A	9.25 ABC	8 A	7 B	6.25 B	5.5 B	2.75 C	1.5 CD	0.25 E	- D	- D
Dipel x	9.5 A	7.25 BCD	4.75 B	2.5 CD	2.25 CD	2.25 CD	2 CD	1.5 CD	1.25 DE	1 CD	0.75 D
Thuricide	10 A	6.75 CDE	5 B	4.25 C	3.25 C	2.75 C	2.75 C	2.75 C	2.25 CD	2.25 C	2 C
Tarmik 3	10 A	9.75 AB	9.25 A	8.75 AB	8.75 A	8.5 A	8.5 AB	8.25 A	- B	7.75 B	7.5 B
Arrivo	7.25 B	2 F	0 D	- E	- D	- D	- D	- D	- E	- D	- D
Kontrol	10 A	- A	- A	- A	- A	- A	- A	- A	- A	- A	- A

Cetvel 4. İkinci laboratuvar denemesinde *S. exigua* larvalarına karşı bakteriyel preparatlar ve kimyasal insektisit uygulamalarının zamana göre değerlendirilmesi

Preparatlar	Günler										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	17
Dipel 2x	9.25 AB		3.75 CD	1.75 C	0.5 D	0 E	- E	- E	- E	- D	- D
Javeline	7.25 C		3.25 D	1.5 C	0.5 CD	0 D	- E	- E	- E	- D	- D
Thuringiensin	8.75 B		5.5 B	4.25 B	2.5 BC	1 D	1 DE	0.75 DE	0.5 DE	- D	- D
Dipel x	9.25 AB		5 BC	4.25 B	3.25 B	2.5 C	2 CD	1.75 CD	1.25 CD	- CD	- CD
Thuricide	10 A		6.25 B	4.25 B	3.25 B	2.75 C	2.25 C	2.25 C	2.25 C	2.25 C	2 C
Tarmik 3	10 A		9.5 A	9 A	8.75 A	8.5 B	8.5 B	8.25 B	8 B	7.5 B	- B
Arrivo	4.25 D		1.5 E	0 C	- D	- D	- E	- E	- E	- D	- D
Kontrol	10 A		- A	- A	- A	- A	- A	- A	- A	- A	- A

Bakteri larva midesine alındıktan 24 saat sonra etkili olmakta ve alınan bakterinin miktarına bağılı olarak ölümler oluşmaktadır. Laboratuvar denemelerinde *B. thuringiensis*'le muamele görmüş *S. exigua* larvalarının hareketlerinde uyusukluk, dokunulduğunda uyarıda bir azalma, besin isteklerinde bir iştahsızlık ve ayrıca hastalanmış larvalarda ölüme doğru renk koyulaşması, küçülme ve yumuşama görülmüştür. Altahtawy and Aboless (1973) *S. littoralis*'in 4. dönem larvalarına Thuricide uygulamasından 24-48 saat sonra benzer semptomları belirtmişlerdir. Azmy et al. (1982) *B. thuringiensis* uygulanmış *S. littoralis* larvalarının ventral sinir kordonu ve kasları, malpigi tüpleri, vücut yağları ve orta bağırsak dokularının histopatolojik olarak *B. thuringiensis* ile tahrip edildiğini bildirmişlerdir. Salama et al. (1983), besinlerine *B. thuringiensis* katılmış *S. littoralis* larvalarının kanlarının analizi sonucu bünyelerinde belirgin bir protein azalmasının gerçekleştiğini saptamış, larvaların kanlarında bazı iyon konsantrasyonlarında değişmeler gözlemiş ve inorganik maddelerin oranlarının azaldığını belirtmiştir.

Laboratuvar denemelerinde bakteriyel preparatların etkileri istatistiki analizler yapıldığında 10. günde Javeline, Dipel 2 x, Thuringiensin ve kimyasal insektisit Arrivo arasında istatistiki bir fark olmadığı D grubu içerisinde yer aldığı görülmüştür (Cetvel 3-4). Dipel x bu gruba Thuricide ve Tarmik 3'e göre daha yakın bir grupta CD, Thuricide C, Tarmik 3 ise B grubunda yer almıştır. Javeline ve

Dipel 2x'in etkileri diğer bakteriyel preparatlara göre daha kısa sürede ve daha etkili olmuştur. Bunun nedeni mg'da içerdiği aktif spor sayılarının Dipel x, Thuricide ve Tarmik 3'e göre daha fazla olmasıdır (Çizelge 1). Dipel 2x ve Javeline 4. günde % 80-90 etki gösterirken Thuringiensin 7. günde % 73-90 etki göstermiştir. Moar et al. (1986) Thuringiensin'in geç etki göstermesinin RNA inhibitörü olmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Laboratuvar çalışmalarında S. exiqua 3. dönem larvalarına en iyi etkiyi Javeline, Dipel 2x, Thuringiensin vermiştir. Dipel x iyi, Thuricide orta, Tarmik 3 ise etkisiz bulunmuştur.

Arazi denemelerinde preparatların etki oranları Cetvel 5'de görülmektedir. 1. arazi denemesinde Tarmik 3 hariç, diğer bakteriyel preparatlarında 10. günde % 100 etki elde edilirken farklı olarak ikinci denemede Thuringiensin, Dipel 2x, Javeline'de % 100 etki elde edilmiştir.

Bu etki farklılığı birinci tarla denemesinde laboratuvarda üretilip suni olarak doğal ortama buluşturulan larvaların doğal ortama ve preparatlara karşı daha duyarlı olmasından kaynaklanabilir. Arazi denemelerinin sonuçları laboratuvar sonuçlarına göre daha yüksek etkili olup özellikle 4. günden itibaren belirgindir. Bunun bakteriyel tarafından etkilenen larvaların laboratuvar koşullarından farklı olarak parazit ve predatörlerin etkisi yanında güneş ışığı ve sıcaklığın etkisiyle bakterinin, larva bünyesinde daha kısa sürede ve daha fazla etki göstermesinin sonucu olduğu söylenebilir.

Arazi denemelerinde Javeline ve Dipel 2x daha kısa sürede etkili olmuş ve yapılan istatistikî analiz sonuçlarına göre Cetvel 6 ve 7'de görüldüğü gibi 4. ve 6. günde, Thuringiensin ise 8. günde kimyasal insektisit Arrivo arasında bir fark görülmemiş ve bunlar en yüksek etkili preparatlar olmuşlardır. Bu denemede de Dipel x'in iyi, Thuricide'in orta, Tarmik 3'ün ise az etkili olduğu saptanmıştır.

Bu sonuçların ışığı altında bakteriyel preparatlardan Dipel 2x, Javeline, Thuringiensin, S. exiqua larvalarının mücadelesinde kimyasal preparatlara alternatif olabilir. Yalnız bakteriyel preparatların kullanılmasında uygulama zamanı ve zararlının bulunduğu dönem önemli olmaktadır. Bunun yanında preparatların pratik olarak kullanılmasında en büyük sorun ultraviyole ışınlar olup, bunlar bakteri sporlarının kısa sürede inaktif olmasını sağlamaktadır. Bu nedenle bakteriyel preparatlar güneş ışınlarının şiddetinin azaldığı saat 17.00'den sonra uygulanmalıdır. Böylece S. exiqua larvalarının geceleri aktif olması nedeniyle tüm gece süresince besleneceklerinden, sporların bozulmadan daha büyük oranda vücuda alınması ve etkili olması sağlanacaktır. Ayrıca uygulamada zararlının en fazla yumurta bıraktığı dönem hedef alınarak, yumurta açılma süresi de göz önünde bulundurulmalı zararlının ilk dönemlerine uygulanmalıdır. Bakteriyel preparatlar parazit ve predatörlere etkisiz olması, zararlının mücadelesine doğal düşmanların da katılmasıyla zararlının ilk populasyonlarının düşük olmasını sağlayacaktır.

Sonuç olarak bölgemiz koşullarında S. exiqua'ya karşı kullanılan geniş spektümlü insektisitlerin yanına kontrol programlarına tüm savaş içerisinde etkili bulunan bakteriyel preparatların dahil edilmesi önerilebilir.



Cetvel 6. Birinci arazi denemesinde bakteriyel preparatlar ve kimyasal insektisitlerin zamana bağılı olarak Duncan testine göre % 5 önem seviyesinde değerlendirilmesi

Preparatlar Ön Sayım		Ön Sayım				
		2	4	6	8	10
Dipel 2x	43.67	6.33	1.33	0.33	-	0
A		CD	E	D	CD	C
Javeline	45.33	6.67	1	0	-	-
A		CD	E	D	D	C
Thuringien- sin	31.67	21.33	8.33	4	0	-
A		AB	C	C	D	C
Dipel x	32	13.33	1	0.33	0	-
A		BC	E	D	D	C
Thuricide	35.67	17	5	2.67	0.67	0
A		B	D	C	C	C
Tarmik 3	29.67	20	14	8.33	6.67	2.33
A		AB	B	B	B	B
Arrivo	52	0.67	0	-	-	-
A		D	E	D	D	C
Kontrol	32.67	26.33	18.67	15	10.67	4.67
A		A	A	A	A	A

Not: Aynı harfle gösterilen değerler istatistiki olarak farklı değildir.

Cetvel 7. İkinci Arazi denemesinde bakteriyel preparatlar ve kimyasal insektisitın zamana bağılı olarak Duncan testine göre % 5 önem seviyesinde değerlendirilmesi

Preparatlar	Ön Sayım	Günler			
		2	4	6	8
Dipel 2x	27	6	2.67	0.33	0
	A	DE	DE	E	D
Javeline	22.67	2.67	0.33	-	0
	AB	EF	E	E	D
Thuringien- sin	19.33	10.33	6	2	0
	B	C	BC	C	D
Dipel x	25	8	4	1.67	1
	AB	CD	CD	CD	CD
Thuricide	24.67	15	7.33	3.33	2
	AB	B	AB	B	BC
Tarmik 3	27	20.33	9.67	5	3
	A	A	A	A	AB
Arrivo	24.33	0.67	0	-	-
	AB	F	E	E	D
Kontrol	23.33	16.67	9.67	5.33	3.67
	AB	AB	A	A	A

## Özet

Mısırdaki fide döneminde zararlı Spodoptera exigua Hbn.'nin 3. dönem larvalarına karşı bakteriyel preparatların etkinliği laboratuvar ve Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma Deneme Çiftliği arazisinde incelenmiştir. Çalışma 1986-87 yıllarında ikişer kez laboratuvar ve araziye tekrarlanmıştır. Ticari bakteriyel preparatlardan Dipel x, Dipel 2x, Javeline, Thuringiensin, Thuricide, Tarmik 3 ve kimyasal insektisit Arrivo (Cypermethrin) kullanılmıştır. Thuringiensin % 0.4'lük dozda diğer bakteriyel preparatlar % 0.15'lik dozda, Arrivo ise % 0.2'lik dozda uygulanmıştır. Uygulamanın 10. gününde preparatlar laboratuvarında sırası ile Dipel 2x % 99, Javeline % 97.5, Thuringiensin % 96.5, Dipel x % 90, Thuricide % 78, Tarmik 3 % 24, Arrivo ise 4. günde % 100 etkili bulunmuştur. Arazide 8. günde preparatlar sırası ile Dipel 2x % 99, Javeline % 100, Thuringiensin % 100, Dipel x % 87.5, Thuricide % 71, Tarmik 3 % 35.5, Arrivo ise uygulamanın 4. gününde % 100 etkili olmuştur.

## Literatür

- Altahtawy, M., M. Abaless, 1973. Signal and simptomatological responses of Spodoptera littoralis (Boisd) to Thuricide 90 TS flowable alane and associated with Diptere or Nuvacron. Z. Ang. Ent., 74: 373-383.
- Azmy, N., G. N. Rezk, A. A. Hamed, 1982. Histopathology of the cotton leafworm Spodoptera littoralis treated with Bacillus thuringiensis Ain Shams Univ. Fac. Agric. Res. Bull. (1-8).
- Moor, J. W., O. A. L. Weste, T. T. John, 1986. Potentiation of Bacillus thuringiensis var. kurstaki with Thuringiensin on beet armyworm (Lep. Noctuidae). J. Econ. Entomol., 79 (6): 1443-1445.
- Salama, H. S., A. El-Saharaky, M. Raqaei, 1983. Chemical changes in the heamolymph of Spodoptera littoralis (Lep.:Noctuidae) as effected by Bacillus thuringiensis. Entomop-haga, 28 (4): 331-337.