

Ensayos de eficacia de insecticidas organofosforados, piretroides e inhibidores de la síntesis de quitina sobre estados larvarios de *Doclostaurus maroccanus* Thunb.

M. SÁNCHEZ GARCÍA, FCO. J. JIMÉNEZ VIÑUELAS y A. ARIAS GIRALDA

En este trabajo se recogen los resultados de cuatro ensayos de plaguicidas sobre *Doclostaurus maroccanus* Thunb., realizados durante 1991 y 1992 en dos zonas permanentes de Badajoz (La Serena) y Cáceres (Los Llanos).

Los plaguicidas, formulados en ultrabajo volumen (U.L.V.), pertenecen a los grupos de los organofosforados, piretroides y reguladores de la síntesis de quitina, y fueron aplicados sobre poblaciones confinadas y homogéneas de los primeros estados larvarios (L2+L3) y de los últimos (L4+L5).

El malatión, considerado como patrón, fue el más eficaz, con un gran efecto de choque al día siguiente de la aplicación.

Del grupo de los piretroides, la deltametrina fue similar al malatión en eficacia y efecto de choque.

En el grupo de los inhibidores de la síntesis de quitina, tanto el diflubenzurón como el teflubenzurón y el flufenoxurón tuvieron una acción más lenta, igualando a los anteriores a los 4 días sobre los primeros estados larvarios y a los 7 días en los últimos.

M. SÁNCHEZ GARCÍA, FCO. J. JIMÉNEZ VIÑUELAS y A. ARIAS GIRALDA. Consejería de Agricultura, Industria y Comercio. Servicio de Protección de los vegetales. C/ Canalejas, 1. 06400. Don Benito (Badajoz).

Palabras clave: *Doclostaurus maroccanus* Thunb., larvas, organofosforados, piretroides, inhibidores de quitina.

INTRODUCCION

La langosta marroquí (*Doclostaurus maroccanus*, Thunb.) es un acrido Gomphocerinae presente fundamentalmente en eriales y pastizales de la región mediterránea, adentrándose en Irán, Irak, Afganistán y las repúblicas meridionales de la C.E.I. (UVAROV, 1928).

Dentro de la Península Ibérica, las poblaciones permanentes de mayor importancia se encuentran en «La Serena» (Badajoz), «Valle de Alcuía» (Ciudad Real) y «Los Monegros» (Zaragoza). (Del CAÑIZO, 1935).

La lucha contra este insecto se viene realizando en España desde el siglo XVII por los más diversos métodos (Del CAÑIZO, 1935), utilizándose en la actualidad sobre todo insecticidas organofosforados (malatión y fenitrotión).

Se ha efectuado una revisión bibliográfica con objeto de encontrar resultados de insecticidas pertenecientes a grupos químicos más recientes, que mejoren la falta de selectividad de los anteriores frente a gran variedad de artrópodos, incluidas las abejas, y la toxicidad sobre aves del fenitrotión (TAMS CONSULTANTS, Inc. y CONSORTIUM FOR

INTERNATIONAL CROP PROTECTION, 1989).

En *Dociostaurus maroccanus* sólo se tienen resultados del propio Servicio de Protección de los Vegetales (Junta de Extremadura) sobre la cipermetrina (grupo de los piretroides) y diflubenzurón (grupo de los inhibidores de la síntesis de quitina).

En el caso de la cipermetrina, una aplicación en espolvoreo a 6,6 g.m.a./ha. sobre una población heterogénea de langosta marroquí, sólo tuvo eficacia próxima al 60 %. (GARCÍA CONCELLON *et al.*, 1991).

En ensayos realizados con aplicaciones aéreas de formulaciones U. L. V. de diflubenzurón (GARCÍA CONCELLON *et al.*, 1987 y 1988; ALVEZ GÓMEZ *et al.*, 1989), se obtuvieron eficacias por encima del 80 % a los cinco días, con dosis de 33,75 g.m.a./ha. y por encima del 95 % a los 10 días, con dosis de 56,25 g.m.a./ha.

Sobre otras especies de acrídidos se han encontrado referencias de deltametrina y cipermetrina (grupo de los piretroides) y diflubenzurón y teflubenzurón (grupo de los inhibidores de la síntesis de quitina).

En cipermetrina se constatan reducciones, en poblaciones de tercera edad de diversos saltamontes (*Melanoplus* sps. y *Camnula pellucida*), de un 97 % a las 120 horas de una aplicación de 15 g.m.a./ha. (MUJERKI *et al.*, 1984) o bien mortandades de un 90 % en 24 horas en ninfas de 3.^a y 4.^a edad de *Oedaleus senegalensis* (JAGO, 1990).

En deltametrina se detectan reducciones de la población desde un 65 %, a los 4 días de una aplicación de 7,2 g.m.a./ha., (1986), hasta de un 95 % a los 20 minutos de la aplicación sobre una población de *Schistocerca gregaria* Forsk. (JAGO, 1990).

En el caso del diflubenzurón, los resultados de unos ensayos de laboratorio (CHANSIGAUD, 1977) indican una reducción de la población de *Schistocerca gregaria* Forsk. de hasta un 100 % con 128 g.m.a./ha.

En teflubenzurón se observan mortandades de un 98 % a los 11 días de la aplicación de 75 g.m.a./ha., sobre una población de estados preimaginales de diversas especies de acrídidos (LAUNOIS *et al.*, 1988).

En este trabajo se recogen los resultados

de una serie de ensayos realizados en zonas langosteras de las provincias de Cáceres (1991) y Badajoz (1991 y 1992) sobre diferentes estados de desarrollo de la langosta marroquí (*Dociostaurus maroccanus* Thunb.).

MATERIAL Y METODOS

Los ensayos se realizaron en dos años sucesivos, 1991 y 1992, con algunas diferencias metodológicas entre ellos.

Año 1991

Se llevaron a cabo en la finca «La Coraja» (Cáceres) de la comarca de Los Llanos (Cáceres) y en la finca «La Gama» (Cabeza del Buey), de la comarca de La Serena (Badajoz).

Las materias activas ensayadas fueron las siguientes:

- Piretroides:
 - deltametrina 0,5 % ULV, 1,5 y 2 l/ha. (7,5 y 10 g.m.a./ha.).
 - cipermetrina 0,35 % ULV, a 1 y 2 l/ha. (3,5 y 7 g.m.a./ha.)
- Inhibidores de la síntesis de quitina:
 - teflubenzurón 2,5 % ULV, a 1 l/ha. (25 g.m.a./ha.).
 - diflubenzurón 9 g/l ULV, a 6,25 l/ha. (56,25 g.m.a./ha.).
- Orgnofosforado (usado como patrón):
 - malatión 118 % ULV, a 1 l/ha (1.180 g.m.a./ha.)

El ensayo se completó con un testigo.

Los sujetos del ensayo fueron ninfas de langosta (L4 + L5).

Dentro de las fincas se eligieron unas zonas libres de langosta donde situar las parcelas de ensayo.

El diseño experimental fue de bloques al azar con 4 repeticiones, por lo que cada ensayo estaba compuesto por 8 variables x 4 repeticiones = 32 parcelas elementales.

Cada parcela elemental era un recinto de 2 x 1 m² de superficie, construido con estacas de madera rodeadas y cubiertas con red mosquitera de plástico a una altura de 0,5 m.



Fig. 1.—Manga para capturar langostas (foto: A. Arias).

Las ninfas fueron capturadas mediante unas mangas diseñadas para la ocasión (Fig. 1). En cada parcela elemental se introdujeron 100 individuos, lo que llevó a la captura de 3.200 ninfas para cada uno de los 2 ensayos.

Para la aplicación de los insecticidas se empleó un pulverizador manual de ultrabajo volumen (ULV), con funcionamiento a pilas, que permitía la dosificación mediante la adecuación del paso.

Las parcelas elementales se trataban levantando la red del techo; también se trató un área circundante hasta un total aproximado de 100 m².

Las fechas de los tratamientos fueron el 16 de mayo en La Serena, de 17.00 a 19.00 horas y el 28 de mayo en Los Llanos, de 12.00 a 14.00 horas.

Los conteos se realizaron desde el exterior, dividiendo cada parcela elemental en cuatro partes con el fin de facilitar la observación, y tuvieron lugar el día siguiente (T + 1), a los 3-4 días (T + 3, T + 4) y a los 7 días (T + 7) de la aplicación.

En cada uno de ellos se contaban solamen-

te los individuos vivos, ya que era difícil encontrar todos los muertos.

Año 1992

Los ensayos se realizaron en la finca «La Gama», de la comarca de La Serena (Bada-joz). Las materias activas ensayadas fueron las siguientes:

- Piretroides:
 - deltametrina 0,5 % ULV, a 2 l/ha. (10 g.m.a./ha.).
- Inhibidores de la síntesis de quitina:
 - teflubenzurón 2,5 % ULV, a 11/ha. (25 g.m.a./ha.).
 - diflubenzurón 9 g/l ULV, a 6,25 l/ha. (56,25 g.m.a./ha.).
 - flufenoxurón 10 % ULV, a 0,25 l/ha. (25 g.m.a./ha.).
- Orgnofosforado (usado como patrón):
 - malatión 118 % ULV, a 0,75 l/ha. (885 g.m.a./ha.)

El ensayo se completó con un testigo.

Se realizaron dos ensayos distintos, sien-do los sujetos del primero larvas (L2 + L3)



Fig. 2.—Jaulones para el ensayo de ninfas «La Gama» (Cabeza del Buey) (foto: A. Arias).

y los del segundo ninfas (L4 + L5) de langosta.

Dentro de la finca se eligieron dos zonas libres de langosta donde situar las parcelas elementales.

Fig. 3.—Detalles de la construcción de los jaulones (foto: A. Arias)



El diseño experimental fue de bloques al azar con 8 repeticiones en el caso de las ninfas y 7 en el de las larvas, por lo que el número de parcelas elementales fue de 48 en el primer caso y de 42 en el segundo.

Las parcelas elementales fueron de 2 x 2 m² de superficie por 0,3 m en el caso de las larvas y 0,5 m en el caso de las ninfas. Fueron construidas con estacas de madera rodeadas de plástico y cubiertas por red mosquitera del mismo material (Fig. 2). Es de resaltar el cambio de la red mosquitera por plástico en las paredes, con el fin de mejorar el aislamiento al dificultar que las langostas subieran por las paredes y pudieran escapar por la unión de éstas con el techo (Fig. 3).

Las capturas se realizaron con la misma manga que el año anterior (Fig. 1), introduciendo en cada parcela elemental 200 larvas (8.400 en total) y 100 ninfas (4.800 en total).

La aplicación sobre larvas tuvo lugar el día 23 de abril, de 12.00 a 14.00 horas, y sobre ninfas el 14 de mayo, de 15.00 a

17.00 horas, y se utilizó el mismo pulverizador de ultrabajo volumen que el año anterior, aunque diluyendo el producto en agua o aceite para que la dosificación fuera más sencilla.

En ambos ensayos se contaron los individuos vivos al día siguiente (T + 1), a los 4 días (T + 4) y a los 7 días (T + 7) de la aplicación.

RESULTADOS

Los resultados observados fueron los siguientes:

Año 1991 - Ninfas

– *Comarca de La Serena (Badajoz).*

Conteos: T + 1: 17 de mayo (Cuadro 1)

T + 4: 20 de mayo (Cuadro 2)

T + 7: 23 de mayo (Cuadro 3)

Cuadro 1.—Conteo al día siguiente (T + 1)

Variable	Repetición (ind. vivos)				Media	Signif. 1. %	Eficacia Abbot %
	1	2	3	4			
testigo	28	32	50	72	45,50	D	—
malatión	16	20	10	9	13,75	A	70
cipermetrina 1	54	24	36	37	37,75	C	17
cipermetrina 2	13	12	22	28	18,75	AB	59
deltametrina 1,5	22	21	23	20	21,50	B	53
deltametrina 2	14	12	11	15	13,00	A	71
diflubenzurón	55	33	38	27	38,25	CD	16
teflubenzurón	15	20	39	26	25,00	B	45
Total bloques	217	174	229	234			

(Son significativamente distintos aquellos productos que difieren en todas sus letras).

F bloques	0,81 %	NO SIGNIFICATIVO
F tratamientos.....	5,25 %	ALTAMENTE SIGNIFICATIVO
m.d.s. 1 %	7,73 %	
c. v.....	40,22 %	

Cuadro 2.—Conteo a los cuatro días (T + 4)

Variable	Repetición (ind. vivos)				Media	Signif. 1. %	Eficacia Abbot %
	1	2	3	4			
testigo	13	22	28	30	23,25	CD	—
malatión	7	11	8	4	7,50	A	68
cipermetrina 1	9	11	14	27	15,25	BC	34
cipermetrina 2	11	10	19	20	15,00	BC	35
deltametrina 1,5	17	11	20	16	16,00	BC	31
deltametrina 2	11	8	9	13	10,25	AB	56
diflubenzurón	11	9	17	19	14,00	ABC	40
teflubenzurón	13	18	19	25	18,75	C	19
Total bloques	92	100	134	154			

(Son significativamente distintos aquellos productos que difieren en todas sus letras).

F bloques	6,18 %	NO SIGNIFICATIVO
F tratamientos.....	5,45 %	ALTAMENTE SIGNIFICATIVO
m.d.s. 1 %	7,38 %	
c. v.....	33,39 %	

Cuadro 3.—Cuento a los siete días (T + 7)

Variable	Repetición (ind. vivos)				Media	Signif. 1. %	Eficacia Abbot %
	1	2	3	4			
testigo	9	17	7	19	13,00	B	—
malatión	5	10	2	1	4,50	A	65
cipermetrina 1	4	4	13	12	8,25	AB	37
cipermetrina 2	8	8	2	13	7,75	AB	40
deltametrina 1,5	12	10	18	13	13,75	B	—
deltametrina 2	7	6	8	7	7,00	AB	46
diflubenzurón	2	5	5	6	4,50	A	65
teflubenzurón	13	17	4	9	10,75	AB	17
Total bloques	60	77	59	80			

(Son significativamente distintos aquellos productos que difieren en todas sus letras).

F bloques	0,84 %	NO SIGNIFICATIVO
F tratamientos	2,61 %	ALTAMENTE SIGNIFICATIVO
m.d.s. 1 %	6,31 %	
c. v.	36,48 %	

Al día siguiente de la aplicación el malatión y la deltametrina a la dosis más alta (10 g.m.a./ha.) ya tienen una eficacia Abbot aceptable (70 %), con diferencias significativas sobre los restantes plaguicidas.

Es de resaltar que la población de ninfas en el testigo se ha reducido a menos de la mitad, hecho para el que no se encuentra explicación, salvo que hayan logrado escaparse en distintas parcelas por un cierre imperfecto.

A los 4 días se mantiene la misma pauta, aunque las eficacias de muchos productos respecto al testigo han bajado considerablemente, así como, de nuevo, las poblaciones.

A los 7 días, sobre poblaciones aún más bajas, sólo es destacable que el diflubenzurón (56,25 g.m.a./ha.) iguala en eficacia al malatión.

— *Comarca de Los Llanos (Cáceres).*

Conteos: T + 1: 29 de mayo (Cuadro 4)

T + 3: 31 de mayo (Cuadro 5)

T + 7: 4 de junio (Cuadro 6)

Cuadro 4.—Cuento al día siguiente (T + 1)

Variable	Repetición (ind. vivos)				Media	Signif. 1. %	Eficacia Abbot %
	1	2	3	4			
testigo	48	35	54	36	42,00	D	—
malatión	7	3	1	11	5,50	A	87
cipermetrina 1	23	29	38	22	28,00	BC	33
cipermetrina 2	18	20	25	27	22,50	B	46
deltametrina 1,5	18	14	26	29	21,75	B	48
deltametrina 2	14	9	18	5	11,50	A	73
diflubenzurón	26	27	31	26	27,50	BC	35
teflubenzurón	28	35	43	42	37,00	CD	12
Total bloques	177	172	236	198			

(Son significativamente distintos aquellos productos que difieren en todas sus letras).

F bloques	3,76 %	NO SIGNIFICATIVO
F tratamientos	20,81 %	ALTAMENTE SIGNIFICATIVO
m.d.s. 1 %	9,80 %	
c. v.	21,68 %	

Cuadro 5.—**Conteo a los tres días (T + 3)**

Variable	Repetición (ind. vivos)				Media	Signif. I. %	Eficacia Abbot %
	1	2	3	4			
testigo	27	29	35	30	30,25	D	—
malatión	4	3	1	10	4,50	A	85
cipermetrina 1	10	20	35	17	20,50	BC	32
cipermetrina 2	15	19	21	25	20,00	BC	34
deltametrina 1,5	9	5	15	28	14,25	B	53
deltametrina 2	10	8	18	5	10,25	AB	66
diflubenzurón	14	8	8	16	11,50	AB	62
teflubenzurón	15	32	35	28	27,50	CD	9
Total bloques	104	124	168	159			

(Son significativamente distintos aquellos productos que difieren en todas sus letras).

F bloques	2,91 %	NO SIGNIFICATIVO
F tratamientos	8,11 %	ALTAMENTE SIGNIFICATIVO
m.d.s. 1 %	9,53 %	
c. v.	35,73 %	

Cuadro 6.—**Conteo a los siete días (T + 7)**

Variable	Repetición (ind. vivos)				Media	Signif. I. %	Eficacia Abbot %
	1	2	3	4			
testigo	15	13	19	25	18,00	C	—
malatión	2	2	0	5	2,25	A	87
cipermetrina 1	9	19	23	14	16,25	BC	10
cipermetrina 2	13	13	13	17	14,00	BC	22
deltametrina 1,5	3	4	5	23	8,75	AB	51
deltametrina 2	6	6	15	4	7,75	AB	57
diflubenzurón	5	2	3	3	3,25	A	82
teflubenzurón	3	12	24	13	13,00	BC	28
Total bloques	56	71	102	104			

(Son significativamente distintos aquellos productos que difieren en todas sus letras).

F bloques	2,52 %	NO SIGNIFICATIVO
F tratamientos	4,92 %	ALTAMENTE SIGNIFICATIVO
m.d.s. 1 %	9,71 %	
c. v.	50,57 %	

Al día siguiente de la aplicación el malatión y la deltametrina a la dosis más alta se diferencian significativamente de los restantes plaguicidas.

Al igual que en el ensayo de La Serena, las poblaciones del testigo se han reducido a menos de la mitad.

A los 3 días se sigue manteniendo la eficacia del malatión, seguido por la deltametrina y también por el diflubenzurón, con una eficacia aceptable (62 %). Las poblaciones de las parcelas testigo han seguido disminuyendo.

A los 7 días, sobre poblaciones de nuevo más bajas, sólo el diflubenzurón iguala en eficacia al malatión.

Año 1992 - Larvas

— *Comarca de La Serena (Badajoz).*

- Conteos: T + 1: 24 de abril
(Cuadro 7 y Figura 4)
T + 4: 27 de abril
(Cuadro 8 y Figura 4)
T + 7: 30 de abril
(Cuadro 9 y Figura 4)

Cuadro 7.—Conteo al día siguiente (T + 1)

Variable	Repetición (individuos vivos)							Media	Signif. 1. %	Eficacia Abbot %
	1	2	3	4	5	6	7			
testigo	158	134	150	120	183	182	145	153,1	C	—
malatión	0	0	2	4	5	1	0	1,7	A	99
deltametrina	53	1	4	1	11	29	1	14,4	A	91
diflubenzurón	70	95	84	117	103	81	69	88,4	B	42
flufenoxurón	83	97	95	97	72	71	49	80,6	B	47
teflubenzurón	90	103	87	87	79	66	56	81,1	B	47
Total bloques	454	430	422	426	453	430	320			

(Son significativamente distintos aquellos productos que difieren en todas sus letras).

F bloques	1,17 %	NO SIGNIFICATIVO
F tratamientos	72,27 %	ALTAMENTE SIGNIFICATIVO
m.d.s. 1 %	25,27 %	
c. v.	24,60 %	

Cuadro 8.—Conteo a los cuatro días (T + 4)

Variable	Repetición (individuos vivos)							Media	Signif. 1. %	Eficacia Abbot %
	1	2	3	4	5	6	7			
testigo	154	133	147	118	148	180	136	145,1	B	—
malatión	0	0	0	0	0	0	0	0,0	A	100
deltametrina	8	0	0	0	2	7	0	2,4	A	98
diflubenzurón	5	5	1	12	5	39	15	11,7	A	92
flufenoxurón	13	8	4	11	5	8	17	9,4	A	93
teflubenzurón	2	5	35	13	24	10	10	14,1	A	90
Total bloques	182	151	187	154	184	244	178			

(Son significativamente distintos aquellos productos que difieren en todas sus letras).

F bloques	1,4 %	NO SIGNIFICATIVO
F tratamientos	200,2 %	ALTAMENTE SIGNIFICATIVO
m.d.s. 1 %	15,51 %	
c. v.	34,6 %	

Cuadro 9.—Conteo a los siete días (T + 7)

Variable	Repetición (individuos vivos)							Media	Signif. 1. %	Eficacia Abbot %
	1	2	3	4	5	6	7			
testigo	101	109	118	101	175	129	189	131,7	B	—
malatión	0	0	0	0	0	0	0	0,0	A	100
deltametrina	0	0	0	0	0	0	0	0,0	A	100
diflubenzurón	0	0	0	0	0	7	1	1,1	A	99
flufenoxurón	0	0	0	0	0	0	0	0,0	A	100
teflubenzurón	0	0	25	0	0	0	0	3,5	A	97
Total bloques	101	109	143	101	175	136	190			

(Son significativamente distintos aquellos productos que difieren en todas sus letras).

F bloques	0,9 %	NO SIGNIFICATIVO
F tratamientos	84,9 %	ALTAMENTE SIGNIFICATIVO
m.d.s. 1 %	8,19 %	
c. v.	67,43 %	

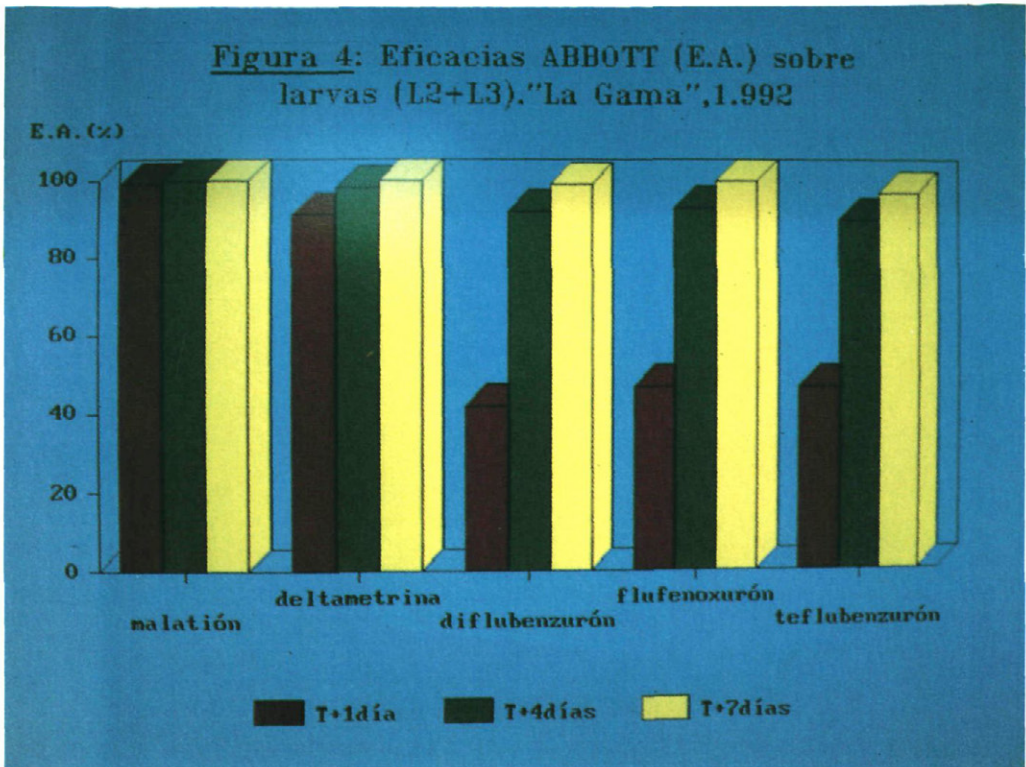


Fig. 4.-Eficacias ABBOT (E.A.) sobre larvas (L2+L3). «La Gama», 1992.

Al día siguiente del tratamiento se observa una gran eficacia Abbott del malatión seguido por la deltametrina, sin diferencias significativas entre ellos, pero sí con los res-

tantes plaguicidas, pertenecientes todos al grupo de los inhibidores de la síntesis de quitina, cuyas eficacias están próximas al 50 % (Fig. 4).

Cuadro 10.-Conteo al día siguiente (T + 1)

Variable	Repetición (individuos vivos)								Media	Signif. l. %	Eficacia Abbot %
	1	2	3	4	5	6	7	8			
testigo	92	90	92	77	79	98	85	82	86,9	C	-
malatión	0	4	0	0	4	1	6	5	2,5	A	97
deltametrina	42	26	17	0	18	6	6	5	15,0	A	83
diflubenzurón	76	41	51	53	39	49	45	47	50,1	B	42
flufenoxurón	38	79	56	39	62	49	67	75	58,1	B	33
teflubenzurón	62	65	59	47	72	60	42	41	56,0	B	35
Total bloques	310	305	275	216	274	263	251	255			

(Son significativamente distintos aquellos productos que difieren en todas sus letras).

F bloques 1,29 % NO SIGNIFICATIVO
 F tratamientos..... 64,2 % ALTAMENTE SIGNIFICATIVO
 m.d.s. 1 % 14,88 %
 c. v..... 24,38 %

Cuadro 11.—Conteo a los cuatro días (T + 4)

Variable	Repetición (individuos vivos)								Media	Signif. 1. %	Eficacia Abbot %
	1	2	3	4	5	6	7	8			
testigo	72	58	57	54	62	78	67	60	63,5	D	—
malatión	0	2	0	0	1	0	2	2	0,9	A	99
deltametrina	17	15	3	0	3	1	5	2	5,7	AB	91
diflubenzurón	15	3	14	26	30	10	32	4	16,7	BC	74
flufenoxurón	3	10	28	11	38	7	32	19	18,5	C	71
teflubenzurón	8	7	10	10	28	23	19	34	17,4	BC	73
Total bloques	115	95	112	101	162	157	121				

(Son significativamente distintos aquellos productos que difieren en todas sus letras).

F bloques	1,2 %	NO SIGNIFICATIVO
F tratamientos	48,44 %	ALTAMENTE SIGNIFICATIVO
m.d.s. 1 %	12,34 %	
c. v.	44,25 %	

Cuadro 12.—Conteo a los siete días (T + 7)

Variable	Repetición (individuos vivos)								Media	Signif. 1. %	Eficacia Abbot %
	1	2	3	4	5	6	7	8			
testigo	51	28	31	24	22	26	30	21	29,1	B	—
malatión	0	1	0	0	1	0	0	0	0,2	A	99
deltametrina	5	0	0	0	2	0	3	1	1,4	A	95
diflubenzurón	11	0	9	7	7	1	11	1	5,9	A	80
flufenoxurón	0	6	7	4	17	2	15	6	7,1	A	75
teflubenzurón	0	5	2	2	7	6	6	15	5,4	A	81
Total bloques	67	40	49	37	56	35	65	44			

(Son significativamente distintos aquellos productos que difieren en todas sus letras).

F bloques	0,87 %	NO SIGNIFICATIVO
F tratamientos	30,66 %	ALTAMENTE SIGNIFICATIVO
m.d.s. 1 %	7,38 %	
c. v.	66,15 %	

Tanto a los 4 como a los 7 días se igualan prácticamente todas las materias activas, con diferencias altamente significativas sobre el testigo y eficacias Abbott por encima del 98 %.

Es de destacar que en este ensayo, a diferencia de los del año anterior, las poblaciones de las parcelas testigo se mantienen altas incluso a los 7 días, lo que se cree debido a haber modificado y mejorado el cierre.

Año 1992 - Ninfas

— Comarca de La Serena (Badajoz).

Conteos: T + 1: 15 de mayo (Cuadro 10)

T + 4: 18 de mayo (Cuadro 11)

T + 7: 21 de mayo (Cuadro 12)

Al día siguiente del tratamiento el malatión presenta una gran eficacia Abbott, seguido, sin diferencias significativas, por la deltametrina. Las eficacias de los inhibidores de la síntesis de quitina son bajas en ese momento (Fig. 5).

A los 4 días, tanto el malatión como la deltametrina mantienen sus eficacias, y aunque el grupo de los inhibidores de quitina continúa siendo significativamente inferior al malatión, sus eficacias han aumentado hasta más del 70 %.

A los 7 días ya no existen diferencias significativas entre las distintas materias activas, si bien las eficacias de los inhibidores de la síntesis de quitina son algo inferiores a las del malatión y la deltametrina.

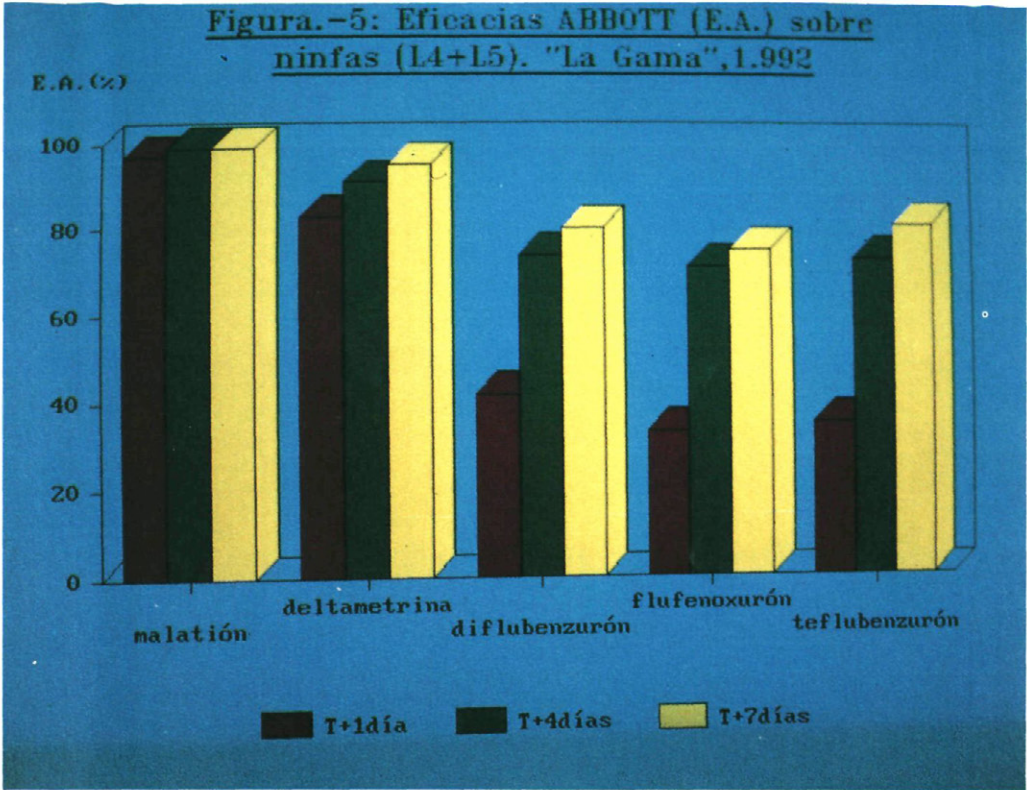


Fig. 5.-Eficacias ABBOT (E.A.) sobre ninfas (L4+L5). «La Gama», 1992.

De nuevo se puede resaltar el hecho de que las poblaciones en el testigo son aceptables hasta los 4 días, cayendo a un 30 % a los 7 días.

CONCLUSIONES Y DISCUSION

De los plaguicidas ensayados, el empleado como patrón, malatión a 1.180 y 885 g.m.a./ha., ha resultado en todos los casos el más eficaz, con un gran efecto de choque desde el día siguiente a la aplicación.

Del grupo de los piretroides, la deltametrina a 10 g.m.a./ha. ha seguido en eficacia al malatión, igualándolo en significación y efecto de choque. Sin embargo, a 7,5 g.m.a./ha. las eficacias descendieron significativamente.

El otro piretroide ensayado, la cipermetrina, tuvo unas eficacias bajas, tanto a 3,5 como a 7 g.m.a./ha., resultados que concuer-

dan con los obtenidos en otros ensayos llevados a cabo con una metodología diferente (GARCÍA CONCELLÓN et al., 1991).

En el grupo de los inhibidores de la síntesis de quitina, tanto el diflubenzurón a 56,25 g.m.a./ha. como el teflubenzurón a 25 g.m.a./ha. y el flufenoxurón a 25 g.m.a./ha., no tuvieron el efecto de choque del malatión y la deltametrina al día siguiente, pero los igualaron en significación a los 4 días sobre larvas y a los 7 días sobre ninfas, siendo resaltante que incluso sobre éstas la eficacia ya era aceptable (70 %) a los 4 días. Solamente el teflubenzurón fue significativamente inferior al diflubenzurón en los dos ensayos del primer año.

En cuanto al diflubenzurón, su mayor lentitud de acción con respecto al malatión se ve confirmada en otros ensayos anteriores, realizados mediante aplicaciones aéreas sobre poblaciones naturales; en ellos se

pone de manifiesto que dicha lentitud es aún más acusada sobre los adultos (GARCÍA CONCELLÓN *et al.*, 1987 y 1988; ALVEZ GÓMEZ *et al.*, 1989).

En cuanto al teflubenzurón, sólo se conocen resultados sobre *Schistocerca gregaria* Forsk, que son concordantes con los anteriores, pues las eficacias más altas sobre estos larvarios se consiguen a los 11 días de la aplicación (LAUNOIS *et al.*, 1988).

AGRADECIMIENTOS

A las Casas Comerciales: INDUSTRIAS QUÍMICAS ARGOS, S. A., PROCIDA IBÉRICA, S. A., SERVICIOS AGRÍCOLAS DIVERSOS, S. A. y SHELL ESPAÑA, S. A., por la cesión de los productos y la contratación del personal no técnico de campo necesario.

A D. Antonio Prieto y D. Diego Crehuet, por la cesión desinteresada de las fincas «La

Gama» y «La Coraja», respectivamente, donde se realizaron los ensayos.

A D. Juan Cabanillas Carpio, Encargado de la Finca «La Gama», por el apoyo mos-trado en todo momento.

A. D. Ricardo Santos García, I.T.A. del Servicio de Protección de los Vegetales, así como a los Capataces de dicho Servicio, por la ayuda prestada en los trabajos de campo.

A. D. Juan Franco Becerra, D. Antonio García de Tena, D. César Peña y D. Felipe Regodón Mateo por su ayuda en el montaje de las jaulas, la captura de langostas y los conteos.

A. D. Agustín Pérez Romero, I.T.A. del Servicio de Protección de los Vegetales, y a D. Aureliano Sánchez del Servicio de Informática, por la realización en H. G. de las Figuras 4 y 5.

A. Dña. Mercedes Martínez Sánchez, por la mecanografía del trabajo.

ABSTRACT

SÁNCHEZ GARCÍA M., FCO. J. JIMÉNEZ VIÑUELAS y A. ARIAS GIRALDA (1993). Ensayos de eficacia de insecticidas organofosforados, piretroides e inhibidores de la síntesis de quitina sobre estados larvarios de *Docioctaurus maroccanus* Thunb. *Bol. San. Veg. Plagas*, **19** (2): 259-271.

The results of four plaguicide experiments on *Docioctaurus maroccanus* Thunb. realized during the years 1991 and 1992 in two permanent areas in Badajoz (La Serena) and Cáceres (Los Llanos) are shown in this article.

The plaguicides, in ultralow volume (U.L.V.) spraying formulation and pertaining to organophosphates, pyrethroids and insect growth regulators (I.G.R.) groups, were applied on confined and homogenous populations in their earlier hopper instars (L2+L3) and in their last two hopper instars (L4+L5).

Malathion, considered standard, was the most effective, with a good shock effect the day after treatment.

In the pyrethroid group, deltamethrin was the most effective, with an efficiency and shock effect similar to malathion.

In the I.G.R. group, diflubenzuron, teflubenzuron and flufenoxuron had a slower action, getting the same efficiency than the former ones 4 days after treatment on the earlier hopper instars and 7 days on the last ones.

Key words: *Docioctaurus maroccanus* Thunb, hopper instars, organophosphates, pyrethroids, insect growth regulators.

REFERENCIAS

- ALVEZ GÓMEZ, C.; GARCÍA CONCELLÓN, F.; PRIETO ANDREU, A.; MARTÍNEZ DE VELASCO Y MENA, D.; NAVEIRO SOBRADO, L. F. y SANTOS GARCÍA, R., 1989: Ensayo comparativo de eficacia en el control de langosta (*Dociostaurus maroccanus* Thunb.) entre malatión U.L.V. y el diflubenzurón en aplicaciones aéreas. *Memoria del Servicio de Protección de los Vegetales*, año 1989: 285-293.
- CHANSIGAUD, J., 1977: Sensibilité des larves de *Schistocerca gregaria* Forsk à l'égard du diflubenzurón. *Phytatrie-Phytopharmacie*, **26**: 269-276.
- GARCÍA CONCELLÓN, F. y ALVEZ GÓMEZ, C., 1987: Sensibilidad de la langosta marroquí (*Dociostaurus maroccanus* Thunm.) al diflubenzurón en aplicaciones aéreas. *Memoria del Servicio de Protección de los Vegetales*: 68-80.
- GARCÍA CONCELLÓN, F.; ALVEZ GÓMEZ, C.; OLIVERA ESTEBAN, J. y PRIETO ANDREU, A., 1988: Valoración de la eficacia del diflubenzurón en aplicaciones en aplicaciones aéreas contra langosta marroquí (*Dociostaurus maroccanus*, Thunb.). *Memoria del Servicio de Protección de los Vegetales*: 45-50.
- GARCÍA CONCELLÓN, F.; ALVEZ GÓMEZ, C.; PRIETO ANDREU, A. y OLIVERA ESTEBAN, J., 1991: Valoración de la eficacia de la cipermetrina en aplicaciones en espolvoreo en el control de langosta (*Dociostaurus maroccanus*, Thunb.). *Memoria del Servicio de Protección de los Vegetales*: 163-169.
- JAGO, N. D., 1990: The 1985/1989 grasshopper/locust upsurge in sub-Saharan Africa: The usage of conventional pesticides and equipment. *Bol. San. Veg. Plagas* (Fuera de serie) **20**:11.20.
- JOHNSON, D. L.; HILL, B. D.; HINKS, C. F. y SCHAALJE, G. B., 1986: Aerial application of the Pyrethroid Deltamethrin for Grasshopper (Orthoptera; Acrididae) Control. *J. Econ. Entomol.*, **79** (1): 181-188.
- LAUNOIS, M.; LECOQ, M. y RACHADI, T., 1988: Tests dynamiques d'insecticides sur les acridiens du Sahel en conditions naturelles. Niger-Tchad. Campagne 1987. CIRAD/PRIFAS, Montpellier, doc. multigr. D. 277: 140 pp.
- MUKERJI, M. K. y EWEN, A. B., 1984: Field evaluation of cypermethrin and carbaryl as sprays and baits for grasshopper (Orthoptera: Acrididae) control in Saskatchewan. *Canadian Entomologist*, **116** (1): 5-9.
- TAMS CONSULTANTS Inc. and CONSORTIUM FOR INTERNATIONAL CROP PROTECTION, 1989: Locust and grasshopper control in Africa/Asia. A programmatic environmental assessment (Executive Summary and Recommendations). U. S. Agency for International Development, 54 pp.

(Aceptado para su publicación: 17 noviembre 1992)