

EFICACIA BIOLÓGICA DEL INSECTICIDA ZETA CIPERMETRINA PARA EL MANEJO DE *Plutella xylostella* (L.) (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) EN REPOLLO. 2001.

José A. Lezcano B.¹; Rodrigo Morales²

RESUMEN

La "palomilla dorso de diamante" (*Plutella xylostella*) representa en la actualidad uno de los factores limitantes en la producción comercial de repollo (*Brassica oleraceae* var. Capitata). Dentro de los grupos químicos utilizados para su manejo, se han observado reducciones importantes de las poblaciones de *P. xylostella*, con la utilización de piretroides, alternados con *Bacillus thuringiensis*. Es por esta razón, que el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la eficacia biológica de dos formulaciones de zeta cipermetrina, en el manejo de la palomilla dorso de diamante. Se evaluó las formulaciones de zeta cipermetrina (1.5 EW y 1.5 EC) utilizando un diseño de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones. Los tratamientos evaluados consistieron en tres dosis de las formulaciones de zeta cipermetrina, comparados con cipermetrina 20 EC, *B. thuringiensis* var. Kurstaki 3.5% y un testigo sin insecticida. La formulación zeta cipermetrina 1.5 EC, a dosis de 22.5 g i.a./ha, presentó el mayor número de repollos de calidad comercial, la zeta cipermetrina 1.5 EW 36 g i.a./ha, presentó la media mayor de rendimiento comercial de calidad uno. En la variable rendimiento comercial todos los tratamientos superaron al testigo. En el porcentaje de infestación a los 25 ddt, la zeta cipermetrina EW y EC a dosis de 36 g i.a./ha y 11.0 g i.a./ha, respectivamente, presentaron el menor porcentaje. La zeta cipermetrina 1.5 EW (36 g i.a./ha) fue la que presentó el mejor control a través de las aplicaciones de los tratamientos.

PALABRAS CLAVES: *Plutella xylostella*, palomilla dorso de diamante, repollo, *Brassica oleraceae*.

¹ Ing. Agr., M.Sc. Parasitología Agrícola, Entomólogo. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOC). e-mail: jlezcano@idiap.gob.pa.

² Ing. Agr. M.Sc. Fitopatología, Investigador. IDIAP, Cerro Punta (hasta 2003).

BIOLOGICAL EFFICIENCY OF THE INSECTICIDE ZETA CIPERMETHRIN FOR THE MANAGING OF *Plutella xylostella* (L.) (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) IN CABBAGE. PANAMA. 2001.

The "Moth diamond back" (*Plutella xylostella*) represents at present one of the limiting factors in the commercial cabbage production (*Brassica oleraceae* var. capitata). Within the chemical groups used for its manage, they have been observed important reductions of the populations of *P. xylostella*, with the utilization of piretroides, alternated with *Bacillus thuringiensis*. For this reason, the present study had as objective to evaluate the biological efficiency of two zed formulations cipermetrin in the managing of the moth diamond back (1.5 EW and 1.5 EC) using a design BCA with three repetitions. The evaluated treatments consisted of three doses of the zed formulations cipermetrina, compared with cipermetrin 20 EC, *B. thuringiensis* var. Kurstaki 3.5% and a witness without insecticide. The zeta formulations cipermetrin 1.5 EC to dose of 22.5 g i.a./ha, presented the greater number of cabbages of commercial quality, 1.5 EW 36 g i.a./ha, presented the average greater than commercial yield of quality one. In the variable commercial yield all the treatments surpassed to the witness. In the percentage of infestation to 25 ddt, the zeta cipermetrin EW and EC to dose of 36 g i.a./ha and 11.0 g i.a./ha, respectively, and also they presented the smaller percentage. The zeta cipermetrin 1.5 EW (36 g i.a./ha) presented the best control through the applications of the treatments.

KEY WORDS: *Plutella xylostella*, moth diamond back, cabbage, *Brassica oleraceae*.

INTRODUCCIÓN

La palomilla dorso de diamante, *Plutella xylostella* (L.) Lepidóptera de la familia Plutellidae, es uno de los insectos plaga más importante como factor limitante en la producción de repollo en Panamá y Centro América (CATIE, 1990; Díaz y col., 1999; Carballo y col., 1990). La siembra continua de coles y la presencia de crucíferas silvestres, permite al insecto disponer de alimento permanente, lo que favorece su reproducción e incremento de la población (Díaz y col., 1999).

El adulto de *P. xylostella*, oviposita un promedio de 160 a 300 huevecillos individual o en pequeños grupos (de 8 a 10) en el envés de las hojas. Una vez emergen las larvitas, minan la epidermis de la superficie inferior de las hojas, saliendo posteriormente, ubicándose en sitios protegidos, tales como las depresiones de las hojas o en sus bordes irregulares. Las larvas se alimentan de follaje y flores, afectando la calidad de la cabeza del repollo y la calidad de las flores de coliflor y brócoli (CATIE, 1990; Díaz y col., 1999).

En este sentido, CATIE (1990) señala que el daño inicial en larvas de

primer y segundo estadio, consiste en agujeros o ventanas en las hojas, dejando la superficie inferior intacta. Los estadios posteriores causan un mayor daño, principalmente al introducirse al punto de crecimiento y más tarde a la cabeza.

El hábito de esconderse dentro del punto de crecimiento o formación de cabeza dificulta el manejo de este insecto.

El CATIE (1990) y Díaz y col. (1999) indican que la susceptibilidad del repollo varía con el desarrollo fenológico del cultivo. En semilleros, la "palomilla dorso de diamante" se vuelve un problema si éstos se ubican cerca de áreas que son fuentes de inmigración de adultos. En esta etapa, si existe una infestación elevada de larvas, puede ocurrir una pérdida significativa de plántulas. Mientras que en la etapa de establecimiento o crecimiento vegetativo del cultivo es más tolerante y un ataque en los primeros 20 días después del trasplante todavía no tendrá mucha incidencia en la cosecha (Díaz y col., 1999). En el manejo de esta plaga se recomienda proteger las plantas desde los 20 días (cuarta semana) después del trasplante hasta la cosecha (Díaz y col., 1999).

Debido al problema que causa *P. xylostella* al cultivo de repollo, según Martínez (1999), los productores han adoptado el establecimiento de progra-

mas candelarizados de aplicación de insecticidas, sin considerar el grado de infestación, el nivel de daño, muestreo poblacional y la rotación con diferentes grupos de insecticidas; esto contribuye a incrementar los costos y los problemas de contaminación ambiental, con el desarrollo de poblaciones resistentes.

Actualmente se reportan en el manejo químico de la "palomilla dorso de diamante" el uso de diafentiuiron, fenilpirazol fipronil, teflubenzuron, cartap, cipermetrina, paration metílico, entre otros.

Trabajos realizados por Cerna y Donaire en 1986, mostraron resultados no significativos para rendimiento; mientras que al comparar fosforados con piretroides se encontró una alta significancia; lo que demostró la alta resistencia desarrollada por la "palomilla dorso de diamante" a los insecticidas piretroides. En este sentido, Carballo (1986) evaluó la infestación de larvas y pupa de *P. xylostella*, utilizando decametrina, permetrina, acefato y *B. thuringiensis*, alternados, encontrando reducciones del insecto plaga.

Lagunes y Rodríguez (1988) en repollo, para el manejo de la "palomilla dorso de diamante", en México, utilizaron como criterio de aplicación, tan pronto se detecten masas de huevecillos o larvas pequeñas y cuando se

encuentre una larva por metro lineal de surco; usando para su manejo el azinfos metílico, metamidofos, para-tión metílico, fenvalerato y *B. thuringiensis*, entre otros.

En el estudio sobre manejo de la "palomilla dorso de diamante" con agroquímico, se ha incorporado el uso de organismos entomopatógenos; y, en este sentido Morales (1995) evaluó la eficiencia biológica y económica de diversos productos microbianos con base a *B. thuringiensis*, para el manejo de *P. xylostella* en Cerro Punta, encontrando diferencias significativas entre los tratamientos con *B. thuringiensis* y los testigos comercial y absoluto. Asimismo, Silva y Díaz (2000), estudiaron el potencial de *P. xylostella* a desarrollar tolerancia a las delta endotoxinas contenidas en *B. thuringiensis* subespecie kurstaki.

El insecticida zeta cipermetrina, es la molécula a-ciano (3-fenoxifenil)metil (+) cis/trans3-(2,2-dicloroetenil)-2,2 dimetilciclopropano carboxilato; ésta ha sido evaluada en otros lepidópteros en arroz, algodón con excelentes resultados, representando una alternativa en el manejo de esos insectos plaga.

El objetivo del presente estudio fue el de evaluar la eficacia biológica de dos formulaciones de zeta cipermetrina, en el manejo de la "palomilla dorso de diamante" en repollo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el periodo comprendido entre el 24 de abril y 16 de julio de 2001, en Cerro Punta, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí, Panamá; ubicado a 8°51'90" de latitud Norte y 82°34'19" de longitud Oeste y una altura de 1860 msnm, con una precipitación de 586.27 mm y una temperatura promedio de 16.9°C. La zona presenta suelos clasificados como Andepts del orden Inceptisol (Atlee, 1987). Son suelos derivados de la actividad volcánica, profundos, de buen drenaje y buena capacidad de absorción, con un alto contenido de arena (franco arenosos) y un alto contenido de materia orgánica (>7%).

Utilizando la variedad de repollo Quisto se evaluaron tres dosis de dos formulaciones del insecticida zeta-cipermetrina, aplicados semanalmente de acuerdo a la infestación del 10% en plantas con daño nuevo. Los tratamientos evaluados fueron: zeta cipermetrina 1.5 EW, 11.0 g i.a./ha; 22.5 g i.a./ha y 36.0 g i.a./ha; zeta cipermetrina 1.5 EC, 11.0 g i.a./ha; 22.5 g i.a./ha y 36.0 g i.a./ha; comparados con los testigos comerciales, cipermetrina 20 EC 106 g i.a./ha; *Bacillus thuringiensis* 3.5% a una concentración de 17.50 g i.a./ha y un testigo sin insecticida (agua).

CUADRO 1. ESCALA DE EVALUACIÓN SEGÚN ESCALA MODIFICADA POR WORKMAN Y COL. (1980)

Grado	Observación
1	Sin daño
2-3	Daño ligero a moderado
4-6	Daño fuerte a muy severo

CUADRO 2. ANÁLISIS DE VARIANZA, PARA EL EFECTO DE LOS INSECTICIDAS EN EL NÚMERO DE REPOLLOS COSECHADOS SEGÚN CALIDAD. CERRO PUNTA. 2001.

Fuente de variación	g.l.	SC	CM	PROB.
Rendimiento Calidad 1				
Repetición	2	38.0000	19.0000	0.0566
Tratamiento	8	78.6666	9.8333	0.1535 ns
Error	16	88.0000	5.5000	
Total	26	204.6666		
Rendimiento Calidad 2				
Repetición	2	43.6296	21.8148	0.2088
Tratamiento	8	460.0740	57.5092	0.0048 **
Error	16	201.7031	12.6064	
Total	26	705.4074		
Rendimiento Calidad 3				
Repetición	2	19.1851	9.5925	0.3346
Tratamiento	8	674.0740	84.2592	0.0001 **
Error	16	130.8148	8.1759	
Total	26	824.0740		

* Hubo diferencia significativa ($P < 0.05$); ** Hubo diferencia altamente significativa ($P < 0.01$)
 ns = No hubo diferencia significativa ($P > 0.05$)

Se utilizó un diseño experimental de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones, en parcelas de 4.4 m².

Se realizaron conteos de larvas vivas y muertas después de la aplicación para cada tratamiento. En la evaluación de infestación se muestrearon 10 plantas al azar por parcela. En cada planta se revisaron las cuatro primeras hojas envoltentes y la sección central de la planta. Para evaluar el rendimiento, se utilizó la escala modificada por Workmann y col. (1980) (Cuadro 1). El repollo cosechado se clasificó en primera calidad (1= sin daño); segunda calidad (2 a 3= daño ligero a moderado) y producto no comercial (4 a 6= daño fuerte a muy severo). Después de la separación del producto se determinó el peso en kg por parcela útil (1.98 m²) y luego se calculó el rendimiento por hectárea.

En esta evaluación se consideró entre las variables a evaluar, el número de larvas vivas y muertas encontradas en 10 plantas al azar, únicamente después de la primera aplicación de los tratamientos, con el propósito de evitar sesgos debido a la presión de selección sobre las poblaciones del insecto plaga existentes en el cultivo. Se evaluó el rendimiento comercial de repollo según escala modificada por Workman y col. (1980) basado en el grado de daño de la cabeza: Calidad 1 y 2 (escala 1 y 2 a 3) para repollos de primera

y de segunda o no comercial los de calidad 3 (escala 4 a 6).

Se realizó un análisis de varianza y prueba de Duncan al 5% para el porcentaje de incidencia de larvas y para el rendimiento. Se usó una transformación de arcoseno para los porcentajes de incidencia de larvas de *P. xylostella* en el cultivo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se encontró diferencias significativas entre los tratamientos para el número de repollos calidad 1 (Cuadro 2) mientras que presentó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre los tratamientos en el número de repollos cosechados de calidad 2 y entre los de calidad 3. Al comparar las medias de los tratamientos se encontró que en el número de repollo calidad 1, la zeta cipermetrina EW a 36 g. i.a./ha fue el mejor con 5.66 repollos, superando al testigo absoluto, y a la zeta cipermetrina EC a 11.0 g i.a./ha; el tratamiento zeta cipermetrina EC y zeta cipermetrina EW (22.5 g i.a. /ha) presentaron el mayor número de repollos de calidad 2, con 16.67 y 18 repollos superando al tratamiento con *B. thuringiensis* (17.5 g i.a. /ha) y al testigo absoluto. Sin embargo, no mostraron diferencias significativas con los demás tratamientos (Cuadro 3). El tratamiento con *B. thuringiensis*, presen-

CUADRO 3. COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA EL EFECTO DE LOS INSECTICIDAS EN EL NÚMERO DE REPOLLOS COSECHADOS SEGÚN CALIDAD. CERRO PUNTA, BUGABA, CHIRIQUÍ. 2001.

Tratamientos (g i.a./ha)	Número de repollos		
	Calidad comercial		No comercial
	1	2	3
Zeta cipermetrina EW 11.0	4.333 ab	16.333 ab	1.333 c
Zeta cipermetrina EW 22.5	1.667 ab	18.000 a	2.000 c
Zeta cipermetrina EW 36.0	5.667 a	14.667 ab	1.667 c
Zeta cipermetrina EC 11.0	1.000 b	16.000 ab	5.000 bc
Zeta cipermetrina EC 22.5	2.333 ab	16.667 a	2.667 c
Zeta cipermetrina EC 36.0	3.000 ab	15.333 ab	3.667 bc
Cipermetrina 106.0	4.333 ab	14.000 ab	3.667 bc
<i>B. thuringiensis</i> 17.50	3.667 ab	9.667 bc	8.667 b
Testigo (sin insecticida)	0.000 b	4.000 c	18.000 a

Medias seguidas de la misma letra en la misma columna, no difieren entre sí ($P > 0.05$), según la prueba de Rango múltiple de Duncan's.

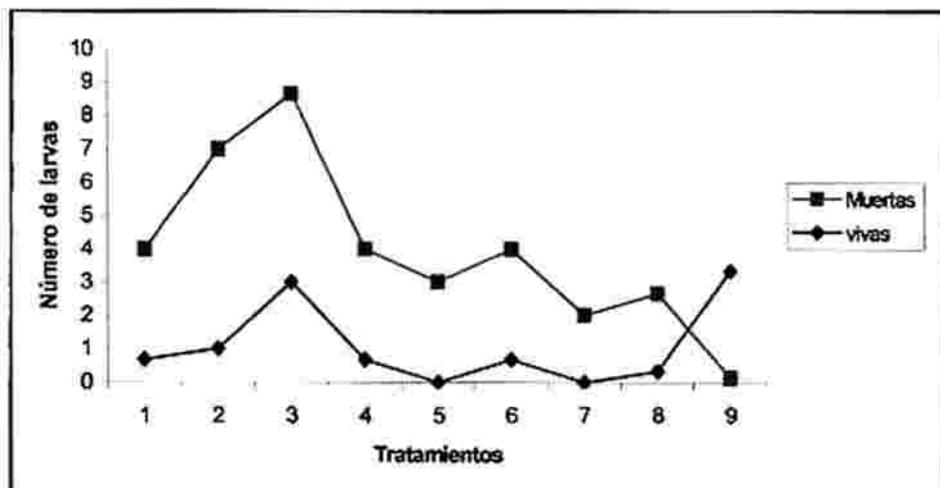


FIGURA 1. EFECTO DE INSECTICIDAS EN LA MORTALIDAD DE LARVAS DE *P. xylostella*. CERRO PUNTA, BUGABA. 2001.

tó el mayor número de repollos no comercial seguido de la zeta cipermetrina EC (11.0 g i.a./ha).

Estos resultados indican que las dos formulaciones de zeta cipermetrina mostraron una buena protección del repollo durante su ciclo vegetativo. En la Figura 1 se presenta el efecto de los tratamientos sobre las poblaciones de larvas de la "palomilla dorso de diamante" en el cultivo después de aplicado los insecticidas. Los tratamientos con zeta cipermetrina EW, presentaron un comportamiento creciente a medida que se aumentaba la dosis del producto, encontrando una mayor mortalidad de larvas en el tratamiento 3 (zeta cipermetrina EW 36 g i.a./ha). Se puede observar que el testigo absoluto (tratamiento 9) presentó cero larvas muertas y cuatro larvas vivas. Los tratamientos 4, 5 y 6 (zeta cipermetrina EC) presentaron mortalidades de larvas superiores a los tratamientos 7 y 8 (cipermetrina y *B. thuringiensis*, respectivamente).

Este efecto se traduce en repollos de calidad con escalas que van de 1 (sin daño) hasta 2 a 3 (daño ligero a moderado). Se observó que los tratamientos, presentaron bondades sobre la fauna benéfica (depredadores y parasitoides), ya que durante la realización del ensayo se encontraron presentes en el cultivo parasitoides de *Liriomyza* y otros insectos no fitó-

fagos; estos resultados se pueden considerar excelentes si tomamos en cuenta que los tratamientos incluyendo a la zeta cipermetrina en sus dos formulaciones, fueron aplicados cinco veces durante todo el ciclo del cultivo, sin alternarlos con otros grupos toxicológicos (presión de selección).

En el análisis de varianza (Cuadro 4) para el efecto de los insecticidas en el rendimiento de repollo según calidad, no presentó diferencias significativas entre los tratamientos ($P > 0.05$) en el rendimiento comercial para repollos calidad 1; pero, hubo diferencias significativas entre los tratamientos ($P < 0.05$) en el rendimientos comercial calidad 2; y diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) en la variable rendimiento comercial calidad 3 y rendimiento comercial total (repollo calidad 1 + calidad 2). Esto indica que por lo menos un tratamiento fue diferente a los demás.

En la prueba de medias (Cuadro 5) se encontró que la zeta cipermetrina EW 36.0 g i.a./ha, presentó el mayor rendimiento comercial calidad 1, mostrando diferencias significativas solamente con el testigo y la zeta cipermetrina 11 g. i.a./ha. En el rendimiento calidad 2, todos los tratamientos presentaron rendimientos superiores a los 40 quintales/ha, siendo superiores al testigo absoluto y al tratamiento con

CUADRO 4. ANÁLISIS DE VARIANZA, PARA EL EFECTO DE LOS INSECTICIDAS EN EL RENDIMIENTO DE REPOLLO SEGÚN CALIDAD. CERRO PUNTA, BUGABA, CHIRIQUÍ. 2001.

Fuente de variación	g.l.	SC	CM	PROB.
Rendimiento Calidad 1				
Repetición	2	657.39312	328.69656	0.0614
Tratamiento	8	1207.78327	150.97291	0.2219 ns
Error	16	1575.46635	98.46665	
Total	26	3440.64274		
Rendimiento Calidad 2				
Repetición	2	15.3520	7.6760	0.9527
Tratamiento	8	3625.4096	453.1762	0.0348 *
Error	16	2529.2736	158.0796	
Total	26	6170.0352		
Rendimiento Calidad 3				
Repetición	2	483.8827	241.9413	0.0863
Tratamiento	8	5804.5117	725.5639	0.0002 **
Error	16	1350.5296	84.4081	
Total	26	7638.9241		
Rendimiento Total Comercial				
Repetición	2	514.3446	257.1723	0.2316
Tratamiento	8	5594.8315	699.3539	0.0059 **
Error	16	2564.0856	160.2553	
Total	26	8673.2619		

* Diferencia significativa ($P < 0.05$)

** Diferencias altamente significativas ($P < 0.01$)

CUADRO 5. COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA EL EFECTO DE LOS INSECTICIDAS EN EL RENDIMIENTO DE REPOLLO SEGÚN CALIDAD COMERCIAL. CERRO PUNTA, BUGABA, CHIRIQUÍ. 2001.

Tratamiento (g i.a./ha)	Rendimiento en qq/ha					
	Calidad			Comercial	Total	
	1	2	3			
Zeta cipermetrina EW 11.0	13.877 ab	53.06 a	2.523 c	66.95 a	69.473 a	
Zeta cipermetrina EW 22.5	5.553 ab	55.23 a	5.227 bc	60.79 a	66.013 a	
Zeta cipermetrina EW 36.0	23.567 a	44.61 a	4.380 bc	68.18 a	72.557 a	
Zeta cipermetrina EC 11.0	2.523 b	54.71 a	13.467 bc	57.24 a	70.703 a	
Zeta cipermetrina EC 22.5	5.890 ab	48.06 a	8.173 bc	53.95 a	62.127 a	
Zeta cipermetrina EC 36.0	10.523 ab	44.32 a	10.063 bc	54.93 a	64.997 a	
Cipermetrina 106.0	12.207 ab	42.45 a	6.947 bc	54.65 a	61.600 a	
<i>B. thuringiensis</i> 17.50	12.623 ab	31.62 ab	21.043 b	44.25 a	65.290 a	
Testigo (sin insecticida)	0.000 b	17.26 b	52.533 a	17.26 b	69.790 a	

Medias seguidas de la misma letra en la misma columna, no difieren entre sí ($F < 0.05$), según la prueba de rango múltiple de Duncan's.

B. thuringiensis. En el rendimiento Total Comercial, todos los tratamientos superaron al testigo absoluto, no presentando diferencias significativas entre ellos.

El hecho de que en la variable número de repollos, sobresale el tratamiento zeta cipermetrina EC 22.5 g i.a./ha, mientras que en el rendimiento sobresale el tratamiento zeta cipermetrina EC 36.0 g i.a./ha (poco margen y no significativo) se debe a diferencia por tamaño y peso por repollo y no al efecto directo de los tratamientos.

El efecto de los tratamientos en el porcentaje de incidencia de larvas de la "palomilla dorso de diamante", (Cuadro 6), el análisis de varianza presentó diferencias significativa ($P < 0.05$) a los 32 ddt, 39 ddt y altamente significativa ($P < 0.01$) a los 53 ddt.

Al comparar las medias de porcentaje de incidencia de la plaga (Cuadro 7), a los 25 ddt, el tratamiento con **B. thuringiensis** presentó el menor porcentaje de infestación con 5.79%, seguido de la cipermetrina 106 g i.a./ha y la zeta cipermetrina EC 11.0 g i.a./ha, ambas con 8.71% de incidencia, seguida por la zeta cipermetrina EW 36.0 g i.a./ha, con 9.70% no mostrando diferencias significativas entre ellas y con la zeta cipermetrina EC a 22.5 y 36.0 g i.a./ha. La zeta cipermetrina EW a dosis de 36 g i.a./ha, fue

la que mostró el mejor control a través de las aplicaciones; mostrando un bajo porcentaje de incidencia de larvas de la "palomilla dorso de diamante" a los 32 y 39 ddt. La zeta cipermetrina EC 36 g i.a./ha, mostró 0% de incidencia de la plaga a los 53 ddt, presentando un control moderado a los 25, 32 y 39 ddt.

Cerna y Donaire en 1986, encontraron resultados no significativos para rendimiento; mientras que al comparar fosforados con piretroides, encontraron una alta significancia; concluyendo que la "palomilla dorso de diamante" presenta una alta resistencia a los insecticidas piretroides. En este sentido, Carballo (1986), evaluó la infestación de larvas y pupa de **P. xylostella**, utilizando decametrina, permetrina, acefato y **B. thuringiensis**, alternados, encontrando reducciones de la plaga.

Los resultados encontrados muestran la eficacia biológica de las dos formulaciones de zeta cipermetrina en el manejo de larvas de **P. xylostella**. Estos tratamientos mostraron una alta mortalidad en el número de larvas encontradas después de la aplicación de los tratamientos.

CONCLUSIONES

- ❖ Las formulaciones evaluadas de la zeta cipermetrina mostraron efectos significativos sobre las

CUADRO 6. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL EFECTO DE LOS INSECTICIDAS EN EL PORCENTAJE DE INFESTACIÓN DE LARVAS DE *P. xylostella* EN REPOLLO. CERRO PUNTA, BUGABA, CHIRIQUÍ. 2001.

Fuente de variación	g.l.	SC	CM	PROB.
% de incidencia 32 ddt				
Repetición	2	148.5200	74.2600	0.4774
Tratamiento	8	2784.7720	348.0965	0.0135 *
Error	16	1534.0097	95.8756	
Total	26	4467.3018		
% de incidencia 39 ddt				
Repetición	2	371.3342	185.6671	0.2914
Tratamiento	8	3407.9292	425.9911	0.0272 *
Error	16	2228.3935	139.2746	
Total	26	6007.6570		
% de incidencia 53 ddt				
Repetición	2	418.1934	209.0967	0.1294
Tratamiento	8	3080.0861	385.0107	0.0064 **
Error	16	1436.0768	89.7548	
Total	26	4934.3548		

* Diferencia significativa ($P < 0.05$)

** Diferencias altamente significativas ($P < 0.01$).

CUADRO 7. COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA EL EFECTO DE LOS INSECTICIDAS EN EL PORCENTAJE DE INFESTACIÓN DE LARVAS DE *P. xylostella* EN REPOLLO. CERRO PUNTA, BUGABA, CHIRIQUÍ. 2001.

Tratamiento (g i.a./ha)	% de incidencia días después del transplante (ddt)1/					
	18	25	32	39	49	53
Zeta cipermetrina EW 11.0	10.66a	12.62a	31.11ab	12.92 b	41.22abc	8.52 bc
Zeta cipermetrina EW 22.5	9.69a	12.62a	12.86 bc	8.60 b	46.98abc	10.85 bc
Zeta cipermetrina EW 36.0	11.69a	9.70 b	6.39 c	4.24 b	15.05 c	10.67 bc
Zeta cipermetrina EC 11.0	8.71a	8.71 b	24.39abc	15.12 b	21.73 bc	21.96 b
Zeta cipermetrina EC 22.5	10.69a	10.69ab	23.92abc	25.04ab	36.57abc	8.52 bc
Zeta cipermetrina EC 36.0	8.71a	10.66ab	10.46 c	10.73 b	29.38abc	0.00 c
Cipermetrina 106.0	8.71a	8.71 b	17.99abc	4.24 b	24.34 bc	10.73 bc
<i>B. thuringiensis</i> 17.50	6.76a	5.79 b	6.39 c	10.85 b	61.74a	10.46 bc
Testigo (sin insecticida)	10.67a	17.64a	36.29a	41.89a	54.55ab	39.79a

1 Datos transformados arco seno. Medias seguidas de la misma letra en la misma columna, no difieren entre sí ($P > 0.05$).



FIGURA 1. Larva de *Plutella xylostella*, de 8 a 12 mm de largo, su coloración varía de amarillo claro al emerger del huevecillo a verde oscuro (bien desarrolladas) se encuentran debajo de las hojas entre las venas.



FIGURA 2. El tamaño de la pupa es de 10 a 12 mm, rodeada de un capullo de seda blanco; se encuentra adherido a la superficie de la hoja.



FIGURA 3. El nombre de "Palomilla dorso de diamante" se deriva de que cuando están en posición de descanso las marcas de las alas cuando se juntan forman tres diamantes a lo largo del dorso de la palomilla.

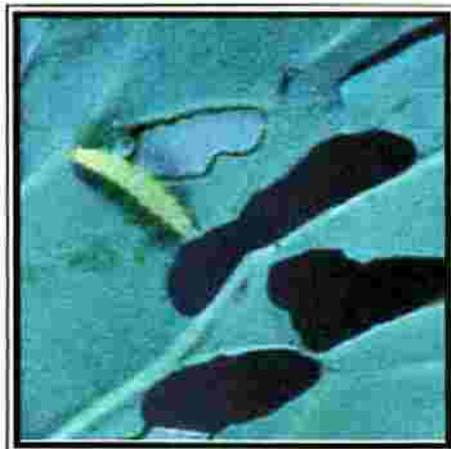


FIGURA 4. El daño que provocan las pequeñas larvas al alimentarse, al crecer las hojas estos hoyos se agrandan, dejando la planta llena de agujeros, lo que reduce la calidad de la cabeza del repollo.

poblaciones de la "palomilla dorso de diamante", mostrando protección al cultivo de repollo durante su desarrollo.

- ⊕ Se encontraron resultados promisorios en dos dosis de las dos formulaciones de zeta cipermetrina evaluadas (EW y EC), 36 g i.a./ha y 11.0 g i.a./ha, respectivamente.

RECOMENDACIONES

- ★ La eficacia encontrada de las formulaciones de zeta cipermetrina 1.5 EW y 1.5 EC, deberían ser recomendadas en el manejo alternado con insecticidas biológicos, que permitan un mejor manejo del insecto plaga, con excelentes resultados y el mínimo daño a la fauna benéfica.
- ★ Evaluar el efecto de las dos formulaciones de zeta cipermetrina sobre la fauna benéfica.

BIBLIOGRAFÍA

ATLEE, CH. 1987. Guía hortícolas para zonas altas. International Consulting División. Panamá. p. 12

CARBALLO, M. 1986. Investigación sobre manejo integrado de *Plutella xylostella* (L.) en el cultivo de repollo en Costa Rica. Memoria del primer taller internacional de manejo integrado de plagas en el cultivo de repollo en Honduras. Del 10 al 14 de marzo, 1988. CEIBA. Honduras. pp. 617-622.

CARBALLO, M. y col. 1990. Evaluación de criterios de aplicación de insecticidas para el manejo de *Plutella xylostella* en repollo. Manejo Integrado de Plagas. Revista del Proyecto MIP/CATIE. Costa Rica. Septiembre. (13) 23-38.

CERNA, O.; DONAIRE, I. 1986. Evaluación de insecticidas en Repollo para el control de *Plutella xylostella* (L.). Memoria del primer taller internacional de manejo integrado de plagas en el cultivo de repollo en Honduras. Del 10 al 14 de marzo, 1988. CEIBA. Honduras. pp. 479-480.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA. CATIE. 1990. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo de repollo. Proyecto de manejo integrado de plagas. Informe técnico. 150 Costa Rica. 80 p.

- DIAZ, J. y col. 1999. Manejo Integrado de plagas en el cultivo de repollo. CATIE. Programa Regional CATIE-MIP/AF (NORAD). Manuel Técnico No. 38. Nicaragua. 103 p.
- MARTÍNEZ R., P.; RODRÍGUEZ S, D. A. BORRERO, F. 1999. Manejo de Plagas en Hortalizas de clima frío. Instituto Colombiano Agropecuario. División de Sanidad Vegetal. PRODUMEDIOS. Santa Fe de Bogotá, Colombia. pp. 89-92.
- MORALES A., R. A. 1995. Evaluación de insecticidas biológicos con base en el *Bacillus thuringiensis* (Berliner) para el control de *Plutella xylostella* en Repollo. Ciencia Agropecuaria (Panamá) (8): 43-50.
- PACHECO M., F. 1994. Plagas de los cultivos oleaginosos en México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. México. pp. 424-426.
- SILVA F., M. A.; DIAZ G., O. 2000. Potencial de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) para desarrollar tolerancia a las delta endotoxinas de *Bacillus thuringiensis* subespecie kurstaki. XXXV Congreso Nacional de Entomología. Memoria. Acapulco, Guerrero. pp. 364-368.
- LAGUNES T., A.; RODRÍGUEZ M., C. 1988. Combate químico de plagas agrícolas en México. Centro de Entomología y Acarología. Colegio de Postgraduados. México. pp. 21-24.
- WORKMAN, R. B.; CHALFANT, R. B. SCHUSTER, R.B. 1980. Management of the cabbage looper and diamondbacks moth on cabbage by using two damage thresholds and five insecticide treatments. Journal of Economic Entomology (USA) 73:757-758.