

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE (CLORPIRIFOS + LAMBDA CYHALOTRINA) PARA EL CONTROL DE GUSANO COGOLLERO (*Spodoptera frugiperda*)

Pedro Posos-Ponce¹, Aurelio Pérez-González¹, Vicente Antonio Aceves-Núñez¹, Benito Monroy-Reyes¹, Javier Carreón Amaya², Francisco Javier Bernal-Martínez¹. ¹Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara. Las Agujas, Nextipac, Zapopan Jalisco, México. ²ITA de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, Carretera Tlajomulco de Zúñiga-San Miguel Cuyutlán, Jalisco. Email: ppozos@prodigy.net.mx.

RESUMEN: El experimento quedó establecido en la zona de Atotonilco, Jalisco, con el propósito de evaluar la efectividad biológica de (Clorpirifos + Lambda Cyhalotrina) para el control de gusano cogollero. El ensayo se estableció bajo diseño experimental de bloques al azar con 5 tratamientos y cuatro repeticiones, para determinar la mejor dosis y el período de control así como, evaluar el posible efecto fitotóxico. Se puede afirmar que el producto Clorpirifos + lambda cyhalotrina en dosis de (500 a 1000 ml, p.c.ha⁻¹), representa una opción para el control de gusano cogollero del maíz.

Palabras clave. Dosis letal, rendimiento, plagas de cogollo.

Assessment of biological effectiveness (Chlorpyrifos + Lambda Cyhalotrina) control armyworm (*Spodoptera frugiperda*)

ABSTRACT. The experiment was established in the Atotonilco, Jalisco, in order to evaluate the biological effectiveness (Chlorpyrifos + Lambda Cyhalotrina) for control of fall armyworm. The trial was conducted under experimental randomized block design with 5 treatments and four replicates, to determine the best dose and the control period and evaluate the possible phytotoxic effect. Arguably the cyhalotrina Chlorpyrifos + lambda at doses (500 to 1000 ml, PC ha⁻¹). Product is an option for the control of fall armyworm.

Key words. Lethal dose, yield, pests bud.

Introducción

Durante el período 1996-2006 el cultivo del maíz fue el más importante en México, ocupó el 51% de la superficie sembrada y cosechada, generó el 7.4% del volumen de la producción, y un 30% del valor de la producción agrícola nacional. El maíz blanco representa el 94% de la producción contra un 6% de maíz amarillo. El estado de Jalisco al igual que Sinaloa, Tamaulipas y Sonora son de los productores principales y que comparten problemáticas similares como es el caso del presente estudio del gusano cogollero entre otras. Esta plaga es responsable de pérdidas en rendimiento que varían de un 13 a 60%, se comporta como trozador, barrenador, cogollero, trozador de espiga, estigmas del jilote y fruto. Esta plaga no tiene mecanismos de diapausa y, debido a esto, su supervivencia es posible a lo largo de todo el año, además de la resistencia a los pesticidas, por lo anterior es necesario evaluar diferentes productos para romper esta situación, y utilizar el mínimo de agroquímicos, el presente estudio plantea como objetivos: Evaluar la efectividad biológica del insecticida (Clorpirifos + Lambda Cyhalotrina) para el control de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*); determinar la mejor dosis y el período de control y; evaluar el posible efecto fitotóxico del insecticida en el cultivo de Maíz.

Materiales y Método

El experimento quedó establecido en el año de 2011, en la zona de Atotonilco, Jalisco en el Poblado: La Paz de Milpillas. Información técnica del producto a evaluar: Nombre Comercial: no determinado, nombre común: Clorpirifos + Lambda cyhalotrina presentación: líquido (concentrado emulsionable) Clorpirifos 350 g/l Lambda 35 g/l porcentaje en peso: 38.5% equivalente: 385 g de i.a./l. Variedad y estado fenológico: variedad de maíz fue DK2034 de la empresa Dekalb. El cultivo se evaluó en la etapa de desarrollo vegetativo. Tipo de suelo: Franco- Arcilloso. Plaga evaluada: Larvas de gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda*). Se empleó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y cinco tratamientos incluyendo un testigo sin aplicar. El ensayo se estableció bajo diseño experimental de bloques al azar con 5 tratamientos y cuatro repeticiones. Las parcelas experimentales estuvieron conformadas por seis surcos con una separación de 80 cm de ancho por 8 metros de largo, lo que equivale a 38.4 m² por repetición y 153.6 por tratamiento y en total del experimento 768 metros cuadrados. Se consideraron los 4 surcos centrales de cada repetición como parcela útil. Al registro de los datos en % de control de cada muestreo, para las larvas se le aplicó su respectivo Análisis de Varianza y Prueba de Separación de Medias de Tukey al 5% de significancia y la Prueba de Homogeneidad de Varianza de Bartlett, utilizando el Software de computación ARM, (Agricultural Research Management). Se llevó cabo solo aplicación del producto al follaje en la etapa de desarrollo vegetativo. Para la aplicación de los tratamientos dirigido al cogollo de la planta, se aplicaron 436.19 litros de agua por hectárea.

Cuadro 1. Tratamientos para evaluar la efectividad biológica del insecticida (Clorpirifos + Lambda Cyhalotrina) para el control de gusano cogollero.

Tratamiento	Producto	Dosis L/ha*
1	Clorpirifos + Lambda Cyhalotrina	500.0 ml
2	Clorpirifos + Lambda Cyhalotrina	750.0 ml
3	Clorpirifos + Lambda Cyhalotrina	1000.0 ml
4	Arrivo 200	250.0 ml
5	Testigo absoluto	---

Dosis del producto comercial por hectárea*

Metodología del muestreo

Para evaluar el efecto del insecticida se consideraron los siguientes parámetros: Se evaluó el número de individuos totales por repetición. Se tomaron 15 plantas seleccionadas al azar de cada unidad experimental (60 por tratamiento) donde se verificó la presencia de la larva de gusano cogollero. El conteo del número de larvas se realizó en el campo directamente, revisando el cogollo de la planta para verificar la presencia de la larva viva. Se realizó un muestreo previo y posteriormente a los 5, 7 y 12 días después de la aplicación. El porcentaje de control fue estimado mediante la fórmula de Abbott: % de eficacia= (A-B/A) x 100.

A: Valor del testigo absoluto.

B: Valor del tratamiento.

Con el fin de determinar si el producto ejerce algún efecto fitotóxico en el cultivo de maíz, se evaluó cualquier sintomatología anormal de las plantas con respecto a las observadas en el testigo absoluto, usando los valores de la escala EWRS mostrada en el Cuadro 2.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 3, que corresponde a los diferentes muestreos en los testigos sin aplicar, se puede observar que hubo una infestación alta de gusano cogollero, por lo que se consideró que el lote fue representativo del problema. El complejo de gusano cogollero estuvo representado por (*Spodoptera frugiperda*).

Cuadro 2. Escala de puntuación propuesta por EWRS (European Weed Research Society) para evaluar control de maleza y fitotoxicidad al cultivo, y su Interpretación agronómica porcentual.

Valor	Efectos sobre la maleza	Efectos sobre el cultivo
1	Muerte completa	Sin efecto
2	Muy buen control	Síntomas muy ligeros
3	Buen control	Síntomas ligeros
4	Suficiente en la práctica	Síntomas que no se reflejan en el rendimiento
	Límite de aceptabilidad	
5	Control Medio	Daño medio
6	Regular	Daños elevados
7	Control Pobre	Daños severos
8	Control Muy Pobre	Daños muy severos
9	Sin Control	Muerte completa

Transformación de la escala puntual logarítmica de la EWRS a escala porcentual

Valor	% de Control de la maleza	% de fitotoxicidad
1	99.0 a 100	0.0 a 1.0
2	96.5 a 99.0	1.0 a 3.5
3	93.0 a 96.5	3.7 a 7.0
4	87.5 a 93.0	7.0 a 12.5
5	80.0 a 87.5	12.5 a 20.0
6	70.0 a 80.0	20.0 a 30.0
7	50.0 a 70.0	30.0 a 50.0
8	1.0 a 50.0	50.0 a 99.0
9	0.0 a 1.0	99.0 a 100

Cuadro 3. Densidad de Población a través de los diferentes muestreos en los Testigos sin Aplicar.

Días transcurridos	Larvas en 15 muestras Gusano cogollero
Previo	5.00
5	12.25
7	14.00
12	14.50

En el cuadro 3, se encuentran los resultados de los análisis estadísticos para el muestreo previo de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*). Hay que señalar que en este caso las varianzas no fueron homogéneas en el conteo previo por lo que todo el grupo de datos se transformaron: A la raíz cuadrada del valor de $X+0.5$.

En el cuadro 4, Se presenta el comportamiento de los tratamientos para el control de Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda*). En este se puede observar que a los 5 días de aplicados los productos al maíz, los mejores tratamientos se obtuvieron en el T1. (dosis 500 ml p.c./ha) mostró 85% de control, enseguida se encuentra el T3. (dosis 1000 ml p.c./ha) con 81% de control; le siguió el T2. (dosis 750 ml. p.c./ha.) con 73% de control. Con el Tratamiento Regional (Arribo 200 CE en dosis 250.0 ml. p.c./ha.) se obtuvo 73% de control. Estadísticamente todos los tratamientos evaluados son iguales. Hay que hacer notar que en el testigo se tuvieron un total de 12.25 larvas en promedio de 15 muestras.

Cuadro 4. % de Control y Pruebas de Media de Tukey al 5% de significancia para el control de Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en maíz, Jalisco.

Tratamientos	Dosis en P.C./ha.	Muestro Previo	Muestreo 5 DDA	Muestreo 7 DDA	Muestreo 12 DDA
1. Clorpirifos + Lambda Cyhalotrina	500.0 ml	5.75 a	1.75/85.71b	3.25*/76.79**b	3.50/75.88 b
2. Clorpirifos + Lambda Cyhalotrina	750.0 ml	4.50 a	3.25/73.47b	3.00/78.50 b	2.75/81.03 b
3. Clorpirifos + Lambda Cyhalotrina	1000.0 ml	8.25 a	2.25/81.63b	2.75/80.36 b	2.25/84.48 b
4. Arribo 200	250.0 ml	4.25 a	3.25/73.47b	5.25/62.50 b	3.50/75.86 b
5. Testigo S/A	---	5.00 a	12.25/00 a	14.00/0.0 a	14.50/0.0 a

*Población de larvas (promedio de 15 muestras por repetición).

**Porcentaje de Eficacia Biológica.

A los 7 días de aplicados los insecticidas al maíz, se observa que hay uniformidad en cuanto a la efectividad Biológica ofrecida por los tratamientos, teniendo en general controles de aproximadamente 80% en promedio, quedando de la siguiente forma: Los Tratamientos 1, 2 y 3, en dosis de 500, 750 y 1000 ml, p.c./ha) mostraron controles de 76%, 78% y 80% respectivamente. Finalmente, el Tratamiento 4, (Arribo 200 CE en dosis de 250 ml, p.c./ha.) mostró 62% de control del Gusano Cogollero. En el testigo sin aplicar se tuvieron un total de 14.00 larvas/15 muestras, lo que se considera una infestación alta de gusano cogollero.

A los 12 días de aplicados los insecticidas al maíz, se observó que hay uniformidad en cuanto a los controles ofrecidos por los tratamientos, teniendo en general controles de aproximadamente 80% en promedio, quedando los tratamientos de la siguiente forma: Los Tratamientos 1, 2 y 3, en dosis de 500, 750 y 1000 ml, p.c./ha) Mostraron una efectividad respectivamente de 75%, 81% y 84%. Finalmente el Tratamiento 4, (Arribo 200 CE en dosis de 250 ml, p.c./ha.) mostró 75% de Eficiencia. Hay que señalar que en el testigo se tuvieron un total de 14.50 larvas/15 muestras, lo que se considera una infestación alta de Gusano Cogollero. Estadísticamente no hubo diferencias significativas entre los tratamientos, sin embargo en comparación con el testigo sin aplicar sí hubo diferencias estadísticas como se observa en las pruebas de medias. Hay que señalar que estadísticamente entre los tratamientos químicos evaluados no hubo diferencias significativas. No se presentó fitotoxicidad en el cultivo durante el desarrollo del estudio.

Conclusiones

La densidad de población de Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda*) presente fue suficiente para poner a prueba la efectividad de los insecticidas evaluados como se aprecia en los cuadros anteriores. Ninguno de los tratamientos causó fitotoxicidad al cultivo.

En este ensayo la presencia de Gusano Cogollero, presentó una densidad poblacional máxima de 14.5 larvas por tratamiento, registradas en el tercer muestreo a los 12 días de la aplicación de los tratamientos en el testigo absoluto.

Derivado del análisis de los resultados de control registrado de larvas de Gusano Cogollero, en el presente estudio, se puede afirmar que el producto Clorpirifos + lambda cyhalotrina en dosis de (500 a 1000 ml, p.c./ha.), representa una opción para el control de gusano cogollero del maíz para proteger durante los primeros 12 días después de la aplicación del insecticida en el maíz.

Es recomendable sugerir las dosis de 500 a 1000 mililitros de producto comercial de Clorpirifos + lambda cyhalotrina por hectárea, porque a través de tres muestreos realizados en el estudio, los tratamientos a base de Clorpirifos + lambda cyhalotrina mostraron consistencia y regularidad de control del gusano cogollero presente en el estudio durante los 12 días posteriores a la aplicación del producto. En diversos muestreos fueron registrados porcentajes de control iguales o superiores al tratamiento regional a base de Cipermetrina, situación que se vio reflejada en la Prueba de Comparación de Medias.

Literatura Citada

- ARM, 2002. Version 1.0 Agricultural Research Management By Gylling Data Co. U.S.A. Reyes C, 1985. Bioestadística Aplicada Editorial Trillas. México, D.F.
Reyes C, 1985. Bioestadística Aplicada Editorial Trillas. México, D.F.
USDA, World Agricultural Supply and Demand Estimates-WASDE. Febrero 2007
Sistema de información Agropecuaria de consulta (SIACON-SIAP)