

Control químico del gusano de la mazorca del maíz *Heliothis Zea* Boddie en maíz Choclero Blanco Urubamba

Chemical control of the corn earworm *Heliothis Zea* Boddie in corn Choclero White Urubamba

César Ordóñez L.¹, Lorenzo Ayora G.¹, Rhodes Mejía V.¹ Lourdes Cerdán E.²

RESUMEN

Se trata sobre un comparativo de insecticidas para determinar cuáles son los más efectivos en el control del gusano de la mazorca *Heliothis zea* Boddie, en maíz choclero Blanco Urubamba en el Callejón de Huaylas. Los experimentos se llevaron a cabo en la localidad de Ucuchá, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash. Se adoptó el diseño de Bloque Completo Randomizado con cuatro repeticiones. La evaluación del efecto de los tratamientos se realizó a la cosecha mediante contadas en cincuenta mazorcas por parcela, determinando una escala de daño. Los datos obtenidos se transformaron al arco seno de la raíz cuadrada del porcentaje, para el análisis de variancia y la prueba de significación. Los resultados en términos de porcentaje de mazorcas sanas e índice promedio de daño, no demuestran diferencia entre los insecticidas así como tampoco con el aceite vegetal ni el aceite de cocina.

Palabras clave: Control químico; gusano de la mazorca; maíz choclero.

ABSTRACT

It deals with a comparison of insecticides to determine which are most effective in controlling corn earworm *Heliothis zea* Boddie, corn choclero White Urubamba in the Callejón de Huaylas.

The experiments were carried out in the town of Ucuchá, Carhuaz Province, Ancash Región, was adopted randomized complete block design with four replications. The evaluation of the effect of treatments was performed by harvesting counted in fifty ears per plot, determining a damage scale. The data were transformed to arc sine square root percentage for the analysis of variance and significance testing.

The results in terms of percentage of healthy ears and index average damage, do not show difference between insecticides as well as with vegetable oil or cooking oil.

Key words: Chemical control; corn earworm; corn choclero.

¹ Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo Huaraz, Ancash - Perú

² Investigadora de CARE PERU

INTRODUCCIÓN

El maíz constituye el cultivo alimenticio de mayor importancia en cuanto al área cultivada se refiere. Al Departamento de Ancash se le reconoce tener una superficie agropecuaria de 1'301,923.76 ha, una superficie agrícola de 439,459.78 ha, de las cuales se cultivan con maíz 60,890.61 ha y, con maíz choclo 11,005.21 ha (IV Censo Agropecuario 2012). Principalmente en la sierra peruana, el maíz choclo está expuesto a fuertes ataques de plagas entre las que se puede mencionar como la más importante al "gusano de la mazorca" *Heliothis zea* Boddie. La finalidad del presente trabajo es el control de la plaga gusano de la mazorca, que más daño económico causa a la producción de choclo en el valle del Callejón de Huaylas. El objetivo específico, que pretende resolver el problema tecnológico, es determinar el o los insecticidas que mejor controlan los daños producidos por el gusano de la mazorca *Heliothis zea* Boddie en el maíz Blanco Urubamba.

El control químico del *Heliothis zea* en el país, Wille (1930), recomienda Arseniato de Plomo al 1 % y menciona en 1952 que sólo una aplicación temprana de DDT al 0.5 % tendría un éxito limitado. (Combe y Cisneros, 1960). En 1960 concluyen que el Sevín 50 PM al 0.6 % asperjado con intervalos de 8 días, controló eficientemente al *Heliothis*. (Beingolea 1961), inspeccionó campos en Huaraz en maíz Blanco Urubamba, en las que encontró 1 a 5 larvas grandes de *Heliothis* por mazorca. (Díaz y Flores, 1969), dan cuenta que en Ayacucho los insecticidas Telodrin y Sevín a las dosis de 0.15 % y 0.3 % de materia activa, tuvieron controles aceptables. (Sarmiento y Carpio, 1974), informan que en Arequipa en la variedad Cabana, los productos más efectivos fueron Lannate 90 PM al 0.1 %, Furadan 75 PM al 0.2 % y Sevín 85 PM al 0.5 %. (Ordóñez, 1974) reporta que en ensayos comparativos de insecticidas en maíz Blanco Urubamba, resultaron mejores los tratamientos de espolvoreos de Sevín al 10 % y la aspersión de Lannate; ofreciendo los demás insecticidas pobres resultados.

En los Estados Unidos, el gusano de la mazorca ha sido estudiado ampliamente, habiendo sido el DDT el producto más ensayado y que mejores resultados dio de 1949 a 1959, en que Anderson y Reynolds, en California encontraron que DDT al 0.5 %, Sevín, Thiodan o Endrin al 0.2 % y Heptacloro al 0.3 %, dieron resultados satisfactorios. En Alabama, (Eden, 1956-58) reporta que Thiodan y Sevín 2.2 Kg/ha, fueron mejores que DDT a la misma dosis, dando 99 % de mazorcas libres del mazorquero. En 1968 Staples, demostró que Sevín era más efectivo en el control de *Heliothis* que DDT.

(Anderson y Nakakihara, 1962 - 1968), informan que Lannate, Matacil y Gardona fueron iguales o mejores que el DDT. En 1970 Greene (8), con 15 a 20 aplicaciones de Sevín en polvo al 5 %, a razón de 44 Kg/ha o, con Gardona 3.3 % a 27 Kg/ha obtienen de 93 a 99 % de mazorcas no infestadas. Finalmente (Janes, 1972), en Florida entre 1971 - 1972, Lannate y Azodrin dieron 95 % de mazorcas libres de daños cuando se aplicaron a intervalos de 2 a 3 días.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento realizado en la localidad de Ucuchá, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, en maíz Blanco Urubamba a 2695 m.s.n.m. Se evaluaron y compararon cinco productos insecticidas a formulaciones y dosis comerciales, aplicados con bomba de mochila en forma topical, es decir, dirigiendo el cono de aspersión a las barbas o pistilos de las mazorcas.

Los insecticidas ensayados fueron:

- Baytroide 100 CE: insecticida piretroide, posee un inmediato efecto de contacto e ingestión, con prolongada acción residual. Se destaca su uso en maíz, arroz y hortalizas. Se aplica a dosis bajas y económicas.
- Campal 250 CE: insecticida cipermetrina, actúa por contacto e ingestión, controla un gran rango de plagas, de excelente efecto residual y gran actividad a dosis muy bajas.

- Lorsban 48 CE: insecticida clorpirifos confuerte acción lepidopterida.
- Un aceite vegetal comercial Super Crop Oil: efecto encapsulador, no causa fitotoxicidad.
- Aceite de cocina: efecto encapsulador, no causa fitotoxicidad.

El número de aplicaciones fue de tres, con un intervalo de siete días entre cada aplicación, empezando cuando el cultivo tenía de un 20 a 30 % de mazorcas con pistilo o “barbas”, utilizando 300 litros de caldo insecticida por hectárea; en la segunda 400 l/ha y, en la tercera 500 l/ha. El marco poblacional donde se espera sean válidas las conclusiones del trabajo, corresponden al “material” maíz choclero variedad Blanco Urubamba que se siembra en el valle del Callejón de Huaylas. El diseño muestral está dado por la instalación de un experimento en la zona de mayor influencia de esta variedad, como es la Provincia de Carhuaz. El diseño experimental fue de Bloque Completo Randomizado con cuatro repeticiones, el tamaño de las parcelas fue: 7.2 m de largo (12 golpes por 0.6 m entre golpes); por 4 m. de ancho (5 surcos de ancho distanciados a 0.80 m), surcado con tractor, que hacen un área de 28.80 m².

La siembra se realizó el 20 de Julio del 2012,

por el método de siembra por golpe, dejando tres plantas después de un raleo, con un distanciamiento de 60 cm entre golpes y 80 cm entre surcos, dando una densidad de 62500 plantas por hectárea. El aporque se realizó el 18 de Agosto, el mismo día se hizo la fertilización utilizando una fórmula de 140-140-00. Luego del riego de machaco hecho el día 18 de Julio, se dio el primer riego el primero de Agosto y, por ser un año seco, se regó cada diez días. Se hizo deshierbo manual dos días después del primer riego. También se aplicó Tamaron al 0.1 % para control de cogollero a los veinte días de la siembra. La cosecha fue el 8 de Diciembre del 2012.

La evaluación del efecto de tratamientos se realizó mediante contadas, tomándose al azar cincuenta mazorcas por parcela, cosechadas de los tres surcos centrales, en los que se determinó los daños de acuerdo a la siguiente escala:

- Grado 1, mazorcas sanas;
- Grado 2, daños ligeros (comeduras en los pistilos y la punta de la mazorca);
- Grado 3, daños regulares (comeduras hasta 2 cm de la punta de la mazorca);
- Grado 4, daños fuertes (comeduras hasta 4 cm de la punta de la mazorca);
- Grado 5, daños muy fuertes (comeduras a más de 4 cm de la punta de la mazorca).

Tabla 1. Tratamientos empleados para el control del gusano de la mazorca *Heliothis zea* Boddie, sobre maíz choclero Blanco Urubamba. Carhuaz 2012 – 2013.

Tratamientos - Insecticidas	Formulación	Dosis PC cc/ha
T1 Baytroide (Piretroide)	100 CE	150
T2 Campal (Cip ermetrina)	250 CE	1000
T3 Super Crop Oil (Aceite vegetal)	CE	2000
T4 Aceite de cocina		8000
T5 Lorsban (Clorpirifos)	4 CE	1000
T6 Testigo	Sin insecticida	

El índice promedio de daños se obtuvo con la siguiente fórmula:

$$ID = \frac{S (1) + L (2) + R (3) + F (4) + MF (5)}{NTM}$$

Donde:

- ID = Índice promedio de daño por mazorca.
- S, L, R, F y, MF = Número de mazorcas sin daño, con daño ligero, regular, fuerte y, muy fuerte.
- NTM = Número total de mazorcas por parcela

El análisis estadístico de los datos obtenidos en las contadas del número de mazorcas en los diferentes grados de daños fueron transformados a porcentaje, en el que la distribución adquiere la forma binomial y el porcentaje de mazorcas dañadas está basado en el “número” de mazorcas dañadas, sobre el

número total de plantas consideradas; para este tipo de porcentaje se recomienda la transformación angular mediante el Arco Seno raíz cuadrada del porcentaje.

RESULTADOS

Los resultados de las evaluaciones se presentan mediante cuadros resúmenes, quedando los valores originales, datos transformados, análisis de variancia y, prueba de significación, en hojas de trabajo aparte.

Tabla 2. Promedios de mazorcas sin daño y dañadas por *Heliothis zea* Boddie, encontrados en cada tratamiento en maíz choclero Blanco Urubamba. Carhuaz 2012 – 2013.

Tratamientos	Mazorcas Sin daño Grado 1	Mazorcas con Daño			
		Ligero Grado 2	Regular Grado 3	Fuerte Grado 4	Muy Fuerte Grado 5
T1 Baytroide	69.00 ab	6.00 a	6.00 abc	7.00 b	12.00 c
T2 Campal	54.50 b	7.50 a	9.50 a	13.50 b	15.00 bc
T3 Super Crop Oil	61.50 ab	5.50 a	4.50 c	10.00 b	18.50 bc
T4 Aceite de cocina	72.50 a	3.50 a	5.00 bc	7.50 b	11.50 c
T5 Lorsban	54.50 b	5.00 a	7.00 ab	8.50 b	25.00 b
T6 Testigo	03.50 c	0.50 b	5.00 bc	23.00 a	68.00 a

Promedios de tratamientos con una misma letra, no presentan diferencia significativa entre sí. Estos resultados muestran que todos los tratamientos con insecticidas, en el caso de mazorcas sin daño, Grado 1, presentan diferencias significativas con el testigo. Entre tratamientos también se encuentran cuatro grados de significación que indican el diferente comportamiento de cada uno de ellos en el control del gusano de la mazorca. En el caso de las mazorcas dañadas, se observa que en el caso de daños ligeros, Grado 2 y, daños fuertes, Grado 4, ninguno de los tratamientos con insecticidas fue significativamente diferente de los demás.

En la Tabla 3, se presentan los resultados expresados en porcentaje de mazorcas comercialmente sanas, en las que se considera la suma de mazorcas sin daño, Grado 1 y, mazorcas con daño ligero, Grado 2, sin significación económica. Se observa que todos los tratamientos con insecticidas presentan diferencias significativas con el testigo.

Tabla 3. Promedios de mazorcas comercialmente sanas (mazorcas sanas más con daño ligero), en maíz choclero Blanco Urubamba. Promedio de cuatro repeticiones. Carhuaz 2012 – 2013.

Tratamientos	Mazorcas comercialmente sanas	Significación estadística
T1 Baytroide	75 .00	a
T2 Campal	62 .00	ab
T3 Super Crop Oil	67 .00	ab
T4 Aceite de cocina	76 .00	a
T5 Lorsban	59 .50	b
T6 Testigo	4.00	c

No hay diferencia significativa estadísticamente entre promedios marcados con una misma letra.

El grado promedio de daño por mazorca, se expresa en el Cuadro N° 4, en el que se observa las mismas diferencias significativas del cuadro

anterior, donde los insecticidas presentan un índice de mazorcas comercialmente sanas (Grado 1 y 2) y, el testigo entre daño fuerte a muy fuerte.

Tabla 4. Índice promedio de daño por mazorca, en maíz choclero Blanco Urubamba. Promedio de cuatro repeticiones. Carhuaz 2012 -2013.

Tratamientos	Índice de daño	Significación estadística
T4 Aceite de cocina	1.81	a
T1 Baytroide	1.87	a
T3 Super Crop Oil	2.18	ab
T2 Campal	2.27	abc
T5 Lorsban	2.46	bc
T6 Testigo	4.51	d

No hay diferencia significativa estadística entre promedios marcados con una misma letra.

DISCUSIÓN

De acuerdo a la metodología descrita, en cuanto a la evaluación de los daños por medio de una escala que indica la intensidad de los mismos, partiendo del concepto de que a mayor intensidad de daño la mazorca es menos comercializable, se considera adecuado ya que en el presente trabajo ha permitido alcanzar los objetivos trazados. El método de obtención del grado promedio de daño, da una idea precisa del comportamiento de cada insecticida en la protección de las mazorcas contra el *Heliothis*, de tal forma que se puede concluir cuáles insecticidas son los más eficaces en el control del gusano de la mazorca.

Las altas infestaciones del gusano de la mazorca *Heliothis zea* Boddie en el Callejón de Huaylas, hace que los agricultores de la zona con campos no tratados con insecticidas tienen pérdidas de 60 a más del 90 por ciento de mazorcas comercializables –Beingolea (3)-, por lo cual se considera que los insecticidas dieron un buen control del gusano mazorquero. En las tablas 2, 3 y 4, se observa que los insecticidas destacan sobre el testigo y se les puede considerar medianamente eficientes ya que con ellos se obtuvo entre 60 y 75 por ciento de mazorcas sin daño de importancia económica (mazorcas sanas más con daño ligero), además de que sus grados promedio están por debajo del Grado 3 de la escala de daños.

Hay que considerar que el uso frecuente de los insecticidas, trae como consecuencia otros problemas como son: la intensificación de la contaminación ambiental, por los mayores residuos en los cultivos, se incrementarían los peligros de intoxicación directa y, se elevarían los costos de control fitosanitario.

CONCLUSIONES

Los insecticidas probados en este estudio responden al problema tecnológico planteado en el objetivo específico, en el control del gusano de la mazorca *Heliothis zea* Boddie en maíz choclero Blanco Urubamba en el Callejón de Huaylas, en la cual los insecticidas destacan sobre el testigo y se les puede considerar medianamente eficientes ya que con ellos se obtuvo entre 60 y 75 por ciento de mazorcas sin daño de importancia económica (mazorcas sanas más con daño ligero), además de que sus grados promedio están por debajo del Grado 3 de la escala de daños.

Sí cabe destacar que el uso de aceite de cocina puede resultar en un tratamiento económico para los pequeños agricultores del Callejón de Huaylas que cultivan maíz choclero, lo cual deberá ser demostrado en un nuevo trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTOS

Al señor Roque Toro, agricultor y un gran amigo, por el apoyo en proporcionarnos el terreno, la semilla y conducción del experimento. A mis alumnos de la Escuela Académico Profesional de Agronomía que me apoyaron en la aplicación de los insecticidas y en la evaluación al momento de la cosecha.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson, L. y Reynolds, H. (1960) A comparison of the toxicity of insecticides for the control of corn earworm on sweet corn. *Jor Econ Ento*, 53 (1):22-4

Anderson, L. y Nakakihara, H. (1968) Toxicity

of pesticides to corn earworm on sweet corn in southern California 1962 – 67. *Jour Econ Ento*, 61(6):1477-82.

Beingolea, C. (1961) Viaje a la provincial de Huaraz. Informes y trabajos del Dpto de Ento de la Est Exp Agríc La Molina, N° 2097, p 1-3.

Calzada, J. (1970) Métodos estadísticos para la investigación. Ed Jurídica, 3ª Ed, Lima Perú.

Combe, I. y Cisneros, F. (1960) Comparativo de insecticidas para controlar los perforadores de las mazorcas del maíz en Ayacucho. *Rev Peruana de Ento*, 27(4):347-9.

Díaz, J. y Flores, J. (1969) Comportamiento de algunos insecticidas en el control de los gusanos perforadores de las mazorcas del maíz en Ayacucho. *Rev Peruana de Ento*, 12(1):153-9.

Eden, W. (1958) Corn earworm control on sweet corn. *Jour Econ Ento*, 51(6):822-3.

Greene, G. (1970) Concentrated dust for control of the corn earworm. *Jour Econ Ento*, 63(5):1965.

Janes, M. (1973) Corn earworm and fall armyworm occurrence and control on sweet corn ears in south Florida. *Jour Econ Ento*, 66(4):973-4.

Ordóñez, C. (1974) Control químico del gusano de la mazorca *Heliothis zea* Boddie en maíces chocleros del departamento de Ancash. Tesis Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Agraria La Molina.

Sarmiento, J. y Carpio, M. (1974). Control químico del gusano de la mazorca *Heliothis zea* Boddie en maíces amiláceos. *Rev Peruana de Ento*, 17(1):86-91.

Staples, R. (1968) Control of the corn earworm in sweet corn in eastern Nebraska. *Jour Econ Ento*, 61:774-6.

Wille, J. (1930) Memoria de las labores de la sección entomología de la Est Exp Agríc La Molina de 1930. Informes y trabajos del Dpto. de Ento de la Est Exp Agric La Molina, N° 24:49.

Wille, J. (1952) Entomología agrícola del Perú. Ministerio de Agricultura – Junta de Sanidad Vegetal, 2ª Ed, Lima Perú.

Correspondencia

César Ordoñez López
cejuordonez@gmail.com