

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el Municipio de Cotagaita, provincia Nor Chichas del Departamento de Potosí, una zona agrícola donde el cultivo de maíz constituye una de las principales actividades productivas y donde la presencia del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) representa un problema fitosanitario de gran impacto económico.

El objetivo general del trabajo fue evaluar la eficacia de tres tratamientos químicos (Paladín, Tracer y Benzotech 5.7) en el control de *S. frugiperda*, mediante la determinación de la incidencia y severidad del daño en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) variedad Tupiceña, bajo condiciones locales de producción.

La metodología se desarrolló bajo un Diseño en Bloques Completos al Azar (DBCA) con tres tratamientos y tres repeticiones. Se evaluaron variables como incidencia de plantas afectadas, severidad del daño foliar y eficacia de control. Se realizaron muestreos a los 20, 35, 60 y 90 días después de la emergencia, utilizando escalas de daño foliar y conteo de plantas afectadas. Los datos fueron sometidos a ANOVA y prueba de Tukey para determinar diferencias estadísticas.

Los resultados mostraron que Tracer (T2) obtuvo la menor incidencia y severidad, con una eficacia del 40.40%, destacándose como el tratamiento más efectivo. Paladín (T1) presentó una eficacia baja (0.64%), mientras que Benzotech 5.7 mostró un comportamiento intermedio, sin superar a Tracer en eficacia.

En conclusión, el estudio confirmó que Tracer fue el insecticida más eficaz para el control del gusano cogollero en Cotagaita, logrando reducir significativamente la incidencia y el daño foliar, por lo que se recomienda su uso dentro de un manejo integrado de plagas.

1. Introducción

El cultivo del maíz (*Zea mays* L.) es uno de los tres cereales más importantes del mundo, junto con el arroz y el trigo. El maíz posee una diversidad genética y se cultiva en una amplia gama de ambientes, desde el ecuador hasta cerca de 50° de Latitud Norte y 42° de Latitud Sur, y alturas hasta de 3800 m.s.n.m. (Fernandez, 2013)

Los factores que limitan la producción de maíz son muy diversos, entre los más significativos están los insectos; estos son capaces de infestar el maíz en cualquier etapa de su desarrollo e incluso en el almacén, además pueden atacar cualquier parte de la planta, con graves consecuencias. Se ha podido observar que, en algunos campos de agricultores, el ataque de (*S. frugiperda*), ocasiona la resiembra, debido a la pérdida de plantas, esto se observa con mayor incidencia en siembras tempranas, puesto que, en las tardías, la mayor frecuencia de lluvias ayuda a controlar estos ataques. (Fernandez, 2013)

Las larvas de esta plaga son transportadas por el viento y proliferan en plantas hospederas donde las polillas depositan sus huevecillos. La plaga ocasiona pérdidas de producción de hasta 73% y, cuando llega a la etapa de desarrollo larval avanzado, se vuelve difícil controlarla con plaguicidas. Es especialmente difícil de controlar debido a que las polillas pueden volar a grandes distancias y se reproducen a una tasa exponencial, y a que las larvas se alimentan de una amplia variedad de especies vegetales. Además, rápidamente generan resistencia a los plaguicidas cuando éstos no se utilizan apropiadamente. Las larvas se introducen en el punto de crecimiento de las plantas de maíz y detienen el crecimiento de las plantas o cortan sus hojas. También se introducen en la mazorca y se alimentan de los granos. (CIMMYT, s.f.)

Existen varias medidas que se pueden adoptar, como, por ejemplo, la resistencia de planta hospedera, el control químico, las trampas de feromonas, el control biológico, el manejo del hábitat, el cultivo intercalado con leguminosas y la diversificación de los sistemas de producción. La infestación del gusano cogollero ha disminuido de 20 a 30% en el cultivo de maíz intercalado con frijol en comparación con el maíz solo, según resultados de estudios realizados. Así mismo es interesante notar que la planta de maíz

es la más sensible cuando el ataque o infestación se inicia a los 45 días después de la siembra. Las larvas en los primeros instantes no consiguen perforar la hoja y provoca en esta una raspadura superficial, afectando solamente la parte verde del follaje, sin embargo, cuando más desarrollado la larva, mayor es el área foliar destruida. (CIMMYT, s.f.)

mantiene que en la agricultura moderna son muchos los beneficios económicos que con frecuencia sustentan el uso de plaguicidas, esto sin tener en cuenta los desastres ecológicos, la mala calidad de las plantas los agros tóxicos están directamente relacionados a problemas tales como la reducción de especies benéficas, la presencia nociva en los alimentos de origen vegetal y residuos de sustancias tóxicas en el aire, el suelo y el agua. Por lo menos el 25% de todos productos utilizados para el control de plagas y enfermedades, están prohibidos o no han sido registrados para su uso. (Chango Amaguaña, 2012)

Si durante el ciclo del cultivo se presentan periodos de sequía prolongados los productores pueden realizar hasta 10 aplicaciones para tratar de controlar la afectación de la plaga, con el aumento que representa en el costo de producción del maíz. Si existe una tecnología disponible como son las semillas genéticamente mejoradas con el maíz BT, los productores debemos tener acceso para utilizarla en el control de esta plaga, porque es la solución para las importantes pérdidas de producción y económicas que tenemos actualmente. (IBCE, 2016)

El Gusano Cogollero [*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidóptera: Noctuidae)], es el insecto que tiene mayor importancia como plaga en el maíz, ya que se presenta en diferentes formas de ataque como ser: cortador, barrenador o cogollero; ocasionando pérdidas económicas en todas las zonas maiceras del departamento de Potosí. (PDM, 2004)

1.2. Antecedentes

El gusano cogollero del maíz, es uno de los insectos más agresivos a este cultivo, actúa como gusano tierrero, trazador o gusano ejército y como cogollero que es su hábito

más característico en el maíz. En la zona de Ventanas, uno de los lugares de mayor producción de maíz del país, es uno de los insectos con mayor nivel de impacto en daño económico en la producción del cultivo. Esta plaga es de origen tropical y ataca con más rigor las siembras tardías en las costas y las regiones cálidas de riego. Menos infestados son los maizales de los altiplanos, donde el ataque del cogollero disminuye al entrar las lluvias o al alcanzar las plantas un metro de altura. (Domínguez, 2018)

Los efectos en el control han sido bajos, debido a que estas se han realizado pasado el momento crítico de la plaga y la etapa fenológica más apropiada del cultivo o después que los daños son irreversibles. El gusano cogollero pasa por diferentes etapas. Estas son: Huevo o postura, Larva o gusano, Pupa, Adulto o mariposa. Durante las etapas de crecimiento vegetativo del maíz, las larvas consumen principalmente las hojas que indirectamente afectan el rendimiento del cultivo, reduciendo el área fotosintética de estas; el ataque a plantas pequeñas, daña o destruye el tejido meristemático, ocasionando reducción de la población de plantas o modificando su arquitectura.

(Domínguez, 2018)

En estudios cuantitativos sobre la selectividad de la plaga contra la planta de maíz, se ha demostrado el daño en etapa de crecimiento a las 5, 8 y 13 hojas, con pérdidas de 20 y 26% respectivamente; cuando el ataque se produce en etapas más tempranas el daño puede ser mayor, ya que las plantas no pueden recuperarse. El cogollero hace raspaduras sobre las partes tiernas de las hojas, que posteriormente aparecen como pequeñas áreas translúcidas; una vez que la larva alcanza cierto desarrollo, empieza a comer follaje preferentemente en el cogollo que, al desplegarse, las hojas muestran una hilera regular de perforaciones a través de la lámina o bien áreas alargadas comidas. En esta fase es característico observar los excrementos de la larva en forma de aserrín.

(Domínguez, 2018)

Tal es el caso del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) que es considerado como una de las plagas más importantes del maíz en las regiones tropicales y subtropicales de América. En diversas entidades del país se han registrado pérdidas causadas por este

insecto que van desde 20 a 30%. Los daños más serios corresponden a las zonas temporal de regiones tropicales y subtropicales. Además de maíz este insecto puede afectar otras poaceas como: sorgo, arroz, pastos, algunas fabaceas como: frijol, soya y cacahuete y cultivos hortícolas como: papa, cebolla, pepino, col y camote. Los plaguicidas dentro de su clasificación los podemos encontrar como de contacto y sistémicos que se utilizan para reducir poblaciones de plagas, a niveles aceptables. las alternativas para el control del gusano cogollero *S. frugiperda*, es el uso de insecticidas químicos, motivado por su disponibilidad, simplicidad de empleo y eficacia. El control del gusano cogollero se obtiene con aplicación de insecticidas en los primeros ataques al cultivo y mientras las larvas son pequeñas. De esta forma, además de facilitarse el trabajo, disminuye la presión de la plaga en estados más avanzados. (Musito Ramirez)

1.3. Descripción del problema

El gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) es una plaga polífaga que afecta principalmente al cultivo de maíz, causando daños considerables a las hojas, tallos, mazorcas y espigas. Esta oruga voraz puede provocar pérdidas significativas en la producción, la calidad del grano y los ingresos de los agricultores.

Los métodos actuales de control del gusano cogollero se basan principalmente en el uso de insecticidas químicos. Sin embargo, el uso excesivo de estos productos químicos ha generado una serie de problemas, como el desarrollo de resistencia en las plagas, la contaminación ambiental y la afectación a la salud humana. Además, los insecticidas químicos no siempre son efectivos para controlar al gusano cogollero, ya que esta plaga presenta una alta capacidad de adaptación y dispersión.

Los efectos en el control han sido bajos, debido a que estas se han realizado pasado el momento crítico de la plaga y la etapa fenológica más apropiada del cultivo o después que los daños son irreversibles; incluso se ha pretendido aminorarla cuando prácticamente el cultivo alcanza un tamaño que imposibilita la entrada de las máquinas al campo.

En los últimos años en el cultivo de maíz bajó el rendimiento debido a la alta densidad poblacional de la plaga (*Spodoptera frugiperda*) en zonas productoras de maíz, especialmente en los valles de Cotagaita, Tablaya palca, Tullí y otras.

El gusano cogollero también ocasionan problemas directos, afectando o dañando la yema terminal de la caña de maíz, lo que ocasiona paralización del crecimiento y ausencia de la floración masculina. También afecta a la espiga femenina provocando disminución de calidad del grano.

1.4. Planteamiento del problema

En la comunidad de Tablaya Palca, los prolongados de sequía aumentan la severidad o daño por el ataque de gusano cogollero en el cultivo de maíz Variedad Tupiceña (Quellu – Sara)

1.5. Justificación

El gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) es una de las plagas más agresivas del cultivo de maíz, debido a su alta capacidad reproductiva, su comportamiento polífago y su rápido desarrollo. Las larvas de este insecto causan daños directos al cogollo y a las hojas, reduciendo significativamente el área foliar fotosintéticamente activa y, en consecuencia, afectando el rendimiento del cultivo.

En zonas donde el maíz constituye un alimento básico y una fuente de ingresos para pequeños y medianos productores, esta plaga representa una amenaza directa a la seguridad alimentaria y económica. La creciente resistencia del gusano cogollero a insecticidas químicos y la limitada eficacia de algunos métodos tradicionales de control hacen urgente la búsqueda de alternativas más sostenibles, eficaces y adaptadas a las condiciones locales.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

- ✚ Evaluar la eficacia de tres tratamientos químicos en el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), a través de la determinación de la incidencia

y severidad o daño, en el cultivo de maíz (*Zea mays L.*) en el Municipio de Cotagaita del Departamento de Potosí.

1.6.2. Objetivos específicos

- Determinar la eficacia de los productos Paladín, Tracer y Benzotech,5.7 (testigo) a través de la medición de incidencia y severidad de ataque de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz en el municipio de Cotagaita.
- Identificar la especie de lepidóptero plaga (*Spodoptera frugiperda*) presente en el cultivo de maíz.
- Determinar la relación beneficio-costos de cada tratamiento de aplicados en el control de *Spodoptera frugiperda*.

1.6.3 Hipótesis

- Existe una diferencia significativa entre los tratamientos para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz
- El uso de insecticidas disminuye el daño causado por el gusano cogollero.