

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA COMPARATIVA DE CONTROL FISICO Y,  
QUIMICO DE ALGUNAS PLAGAS  
DEL MAIZ (*Zea mays* L.)  
EN EL MUNICIPIO DE GENERAL ESCOBEDO, N. L.

TESIS  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
PRESENTA  
JOSE JUAN CRUZ VILLANUEVA

MONTERREY, N. L.

JUNIO DE 1972

040.633  
FA 5

08

040.633

FA 5

T

SB608


.M2

C7

c.1



1080061677

000532 

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA COMPARATIVA DE CONTROL FISICO Y  
QUIMICO DE ALGUNAS PLAGAS  
DEL MAIZ (Zea mays L.)  
EN EL MUNICIPIO DE GENERAL ESCOBEDO, N. L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
PRESENTA EL PASANTE  
JOSE JUAN CRUZ VILLANUEVA

MONTERREY, N. L.

JUNIO DE 1972

A MI PADRE

Sr. José Angel Cruz Elizondo

Con aprecio y respeto

A MI MADRECITA

Sra. Rosaura Villanueva de Cruz

Con el cariño más profundo de -  
mi corazón por sus esfuerzos --  
que hicieron posible que logra-  
ra mi carrera profesional

A MIS HERMANOS

Muy especial a Sonia

A MIS FAMILIARES

en especial

A MI ABUELITA

Sra. Angelita Elizondo

con mucho cariño

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

Que sin interés me brindaron  
su ayuda

A MI ESCUELA

Que nunca olvidaré

A MIS MAESTROS

Con perenne agradecimiento  
y respeto por su esfuerzo  
para la enseñanza de formar  
a los hombres

AL EQUIPO "POTROS SALVAJES"

Por el campeonato logrado  
en la pasada temporada a  
base de profesionalismo  
y vergüenza para defender  
los colores de nuestra escuela



## INDICE GENERAL

INTRODUCCION .....	1
LITERATURA REVISADA .....	3
MATERIALES Y METODOS .....	13
RESULTADOS Y DISCUSION .....	20
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	27
RESUMEN .....	30
BIBLIOGRAFIA .....	32

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA	PAGINA
1 Plagas que atacan el maíz en el campo y en los almacenes. Tipo de ataque, tiempo que <u>du</u> ran atacando, así como daños y efectos del <u>a</u> taque. ....	7
2 Combate y control de las principales plagas del maíz en la Región de Matamoros, Tamaulipas. ....	10
3 Altura media de las plantas de maíz ( <u>Zea</u> --- <u>mays</u> L. H 412), porcentaje de cuateo y por---centaje de acame de los distintos tratamien---tos. Gral. Escobedo, N.L. 1971. ....	21
4 Registro de las precipitaciones presentadas en la Ex-Hacienda El Canadá municipio de - - Gral. Escobedo, N.L. 1971. ....	22
5 Rendimiento en Kg./parcela útil de maíz ( <u>Zea</u> maíz L. H-412), y su equivalencia a Ton./Ha. en el Campo Agrícola Experimental de la Fa---cultad de Agronomía U.A.N.L., en el munici---pio de Gral. Escobedo, N.L. 1971. ....	24

TABLA

PAGINA

6	Relación del % medio de mazorca perdida por los efectos de la humedad excesiva en todos los tratamientos y en cada una de las parcelas. Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía U.A.N.L. Gral. Escobedo, N.L. 1971. ....	24
7	Análisis de varianza .....	26
8	Diferencia mínima significativa .....	26

FIGURA

1	Gráfica que muestra la disposición de las parcelas de los tres tratamientos en el presente experimento, Campo Agrícola Experimental, Facultad de Agronomía U.A.N.L. 1971 ..	15
---	---	----

## INTRODUCCION

La historia, desde los tiempos remotos está repleta de ejemplos de la lucha del hombre contra los insectos.

Tuvo el hombre que luchar con los insectos para producir alimentos, los contrarrestó por ser portadores de males mortales o debilitantes. Los insectos habitan la Tierra mucho tiempo antes que el hombre y a través de los siglos se han adaptado a las nuevas condiciones ambientales y más aún, a las prácticas agrícolas cambiantes.

Los primeros colonizadores no tenían métodos confiables de control insectil, por lo que estaban obligados a compartir sus cosechas con los insectos; más tarde, a medida que la agricultura se hacía más compleja y más competitiva, los agricultores comenzaron a usar distintas medidas para controlar los insectos. Las medidas de control eran esenciales cuando el agricultor iba a producir sus cosechas en cantidades adecuadas para satisfacer las exigencias públicas, pero indistintamente las técnicas introducidas llevaban el consecuente daño a parásitos y predadores.

Hoy, cuando el agricultor está obligado a producir una amplia variedad de alimentos y en grandes cantidades, ha hecho posible que los insectos a su vez, se multipliquen en proporciones mucho mayores y debido a su constante ataque han obligado al hombre a recurrir a nuevas técnicas de combate a fin de tratar de anular los daños que estos -

le causen a sus cosechas.

Se han usado insecticidas, el control biológico, variedades resistentes a los insectos y otras medidas, como las trampas de luz ultravioleta cuya efectividad se ha venido evaluando en el control de los insectos que atacan -- los frutales, las hortalizas, el algodón, el maíz, el tabaco y el ganado.

El presente estudio tiene como finalidad evaluar la eficiencia del control de ciertas plagas del maíz, tanto -- con luz ultravioleta, como con los insecticidas, desarro-- llándose dicho experimento durante el ciclo tardío en el - Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

## LITERATURA REVISADA

Las plagas han sido por mucho tiempo el enemigo principal del hombre en la agricultura, ya que destruyen muchos alimentos.

Los científicos estiman que existen entre 625,000 y 1;500,000 especies de insectos sobre la Tierra, cantidad que nos hace suponer que no haya una planta que el hombre cultive que no sea atacada por alguna especie de éstos. Por otra parte, las estadísticas indican que cada día la población mundial aumenta en 160,000 personas, mismas que se tienen que alimentar para poder subsistir, por lo que es muy importante tratar de frenar a las plagas en todos los cultivos y en este caso como el maíz "símbolo de la dieta del mexicano" y de otros pueblos, para dar un paso más en la lucha por la existencia (5).

### Las Plagas del Maíz

Una de las tantas causas por las que bajan los rendimientos del maíz son las plagas, y éste es atacado desde su emergencia en el campo, hasta ya cosechado en el granero (3).

Son muchas las plagas que atacan el maíz, en el presente trabajo solamente se mencionarán las más importantes.

Gusano Cogollero.

Entre los insectos más importantes por sus daños está

el gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith), que en ciertas regiones del País llega a destruir totalmente los cultivos, como ha sucedido en los estados de Veracruz, Morelos y muchos otros (3).

Esta plaga además del maíz, ataca también: alfalfa, - frijol, cacahuate, papa, camote, nabo, espinaca, col, pepino, algodón, tabaco, caña de azúcar y todos los cultivos de grano (7).

Forma de ataque.- A la planta de maíz, esta plaga la ataca en el cogollo desde que emerge la plantita; a la espiga cuando florea el maíz y aún en los elotes.

Biología y Hábitos.- El gusano cogollero es una larva de un lepidóptero, de la familia Noctuidae; es un insecto de metamorfosis completa, es decir, que pasa por las cuatro fases que son: huevecillo, larva o gusano, pupa y a dulto. En la primera fase los huevecillos son ovipositados en masa en el envés de la hoja, de los 4 a 10 días eclosio nan y nacen las larvitas, las cuales desde su nacimiento - hasta su completo desarrollo representan daño para los cul tivos; después de su última muda, aproximadamente a las 3 semanas de edad la larva se dirige al suelo donde se entie rra a pocos centímetros de la superficie y se transforma - en pupa, que es un estado inactivo el cual puede durar has ta 7 días dependiendo de las condiciones ambientales; de - éstas salen los adultos o palomillas, las cuales vuelan de

noche y durante el día se esconden (3, 10, 11).

La fase más perjudicial de este insecto es la larva o gusano, porque es cuando devora los cogollos, los elotes y otras partes de la planta (3).

Gusano Elotero.

El gusano del elote o gusano elotero Helicoverpa zea (Boddie), es otra de las plagas del maíz que aunque no destruye un sembradío completamente, si hay zonas que por lo menos del 75 al 90% de las mazorcas muestran huellas del ataque de este insecto, razón por la cual todo agricultor debe combatir dicha plaga.

No obstante ser el maíz su alimento principal, este gusano también ataca al algodón, así mismo al tomate, frijol, tabaco y algunos otros cultivos importantes (3).

Forma de ataque.- El gusano elotero es una larva de un lepidóptero, o sea una forma de transición entre el huevo y el adulto; en plantíos jóvenes, los gusanos atacan los brotes tiernos u hojas aún enrolladas. Cuando aparecen las espigas también las atacan, pero éste no tiene importancia ya que pronto las dejan para irse a los jilotes en los cuales su daño principal es la destrucción de los granos tiernos.

Biología y Hábitos.- Este insecto pasa por cuatro fa-



ses las cuales son: huevecillo, larva o gusano -que es el que causa daño-, pupa y finalmente palomilla o adulto. Es por consiguiente de metamorfosis completa; en la primera -fase o de huevecillos, son ovipositados por las hembras en los estigmas cuando el maíz está jiloteando, de éstos, y a los pocos días, nacen las larvitas las cuales penetran al elote y atacan los granos tiernos. Las larvas bien desarrolladas pueden llegar a medir 4 centímetros de largo, y después de esto salen de la mazorca, caen al suelo y se introducen en él para transformarse en pupas de donde posteriormente salen los adultos o palomillas.

La palomilla o adulto vuela de noche, se alimenta del néctar de las flores y durante el día descansa en las plantas en las cuales se esconde (3).

#### Otras Plagas del Maíz

Además de las plagas ya mencionadas, el maíz puede -- ser atacado por un gran número de insectos y otros animales, como se muestra en la Tabla No. 1, algunos de estos - insectos por su severo ataque deben de ser controlados, entre ellos tenemos los siguientes: áfidos, trips, gusanos - mediadores y cortadores, gorgojos y picudos, mientras que otros sólo atacan en forma leve y no representan peligro, entre ellos están el gusano de la raíz y la gallina ciega (3).

Tabla 1.- Plagas que atacan el maíz en el campo y en los almacenes. Tipo de ataque, tiempo que duran atacando, así como daños y efectos del ataque.

Nombre Común			
Araña Roja	Campo	Todo el ciclo	Tristeza y retardo en el crecimiento
Catarinita	Campo	Todo el ciclo	Fallas en la polinización
Frailecillo	Campo	Todo el ciclo	Hojas rasgadas y fallas en la polinización
Gorgojo	Almacén	Durante su estancia.	
Gusano Barrenador	Campo	Todo el ciclo	Acame en mucha proporción
Gusano Cortador	Campo	En su 1a. fase	Manchones y plantas caídas
Gusano de Alambre	Campo	Antes de germinar	Poca emergencia del cultivo
Gusano de la Raíz	Campo	Todo el ciclo	Marchitez y retardo de crecimiento
Gusano Medidor	Campo	Todo el ciclo	Destrucción completa o desgarramiento total
Hormiga Arriera	Campo	En su 1a. fase	Manchones en la planta en general
Langosta	Campo	Todo el ciclo	Destrucción total de las plantas
Palomilla del Gra <u>n</u> ero	Almacén	Durante su estancia.	
Picudo del Maíz	Campo	Todo el ciclo	Hojas perforadas y acame
Pulgones	Campo	Todo el ciclo	Retraso de crecimiento y amarillamiento de las hojas.
Trips	Campo	En su 1a. fase	Retraso de crecimiento y amarillamiento de las hojas.
Ratas de Campo	Almacén y campo	En su madurez	Mazorcas abiertas y sin granos
Tuzas	Almacén y campo	Todo el ciclo	Plantas caídas y ruñidas

Del anterior grupo de plagas se puede decir, que unas atacan las hojas, los elotes, las espigas y algunas otras las raíces, y se pueden considerar como plagas de campo, mientras que otras se pueden considerar como de almacén.

### El Control de las Plagas

El hombre combate las plagas, ya sea químicamente mediante el uso de insecticidas, culturalmente mediante labores o ciertas prácticas agrícolas, legalmente mediante disposiciones, acuerdos o genéticamente mediante la formación de variedades o híbridos resistentes a las plagas.

#### Control Químico.

Por ser las plagas un factor limitante del rendimiento tanto del maíz como de muchos otros cultivos, su combate es recomendado por instituciones y campos experimentales; y así tenemos al Centro de Investigaciones Agrícolas del Sureste (C.I.A.S.E.), que en su versión sobre el cultivo del maíz, recomienda que para obtener rendimientos hasta de cuatro toneladas por hectárea, el control de las plagas no debe de pasar desapercibido (2).

El Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío (CIAB), considera a los gusanos cogollero, elotero y barrenador del tallo, como las principales plagas del maíz en el valle de Apatzingán, Michoacán, región en la que las --

plagas han causado una disminución en los rendimientos hasta de un 30 y 40%, por lo cual recomienda su control con varias aplicaciones de insecticidas granulados como: Sevin 5%, y Telodrin 2% en dosis de 10 Kg./Ha. (8).

En general, las plagas del maíz son muy conocidas en la actualidad tanto en su biología y hábitos, como en la manera de combatirlas y así tenemos recomendaciones generales de control en cuadros específicos como el que se muestra en la Tabla No. 2, proporcionado por el Campo Agrícola Experimental de Río Bravo, Tamaulipas.

#### Control Físico.

Este tipo de control insectil se puede llevar a cabo mediante temperatura, radiaciones, luz, etc.

El control físico mediante el uso de luz, consiste en lámparas trampas las cuales atrapan a los insectos al ser atraídos éstos por la luz, siendo muertos en la propia trampa o posteriormente mediante otros métodos.

Díaz del Pinó (3), recomienda que para combatir a las mariposas adultos del gusano elotero Helicoverpa zea, es conveniente lámparas trampas durante la noche para atraparlas y que en ellas mueran.

En general se ha investigado poco en México sobre la efectividad de las lámparas trampas de luz negra, solamen-

Tabla 2. Combate y control de las principales plagas del maíz en la Región de Matamoros, Tamaulipas.

Nombre Común de la Plaga	Como Combatirla (material comercial), en Kilogramos por Hectárea	Cuando Combatirla
Gusanos Troza-	Toxafeno 60% de 3 a 4 Lts. disueltos en 80 Lts. de agua, distribuidos con una boquilla por surco.	Al nacer las plantas y al observarse las primeras plantas atacadas.
	Cebos Envenenados:	
	Sevín 80%, 2 Kg. Dipterex 80% 2Kg. se mezcla uno de los insecticidas anteriores en aspersión en 100 Kgs. de salvado o harinolina, más 2 Kg. de azúcar.	
Gusano Cogolletro y Barrenador del Tallo	Parathión Metílico 900; 1.5 Lts. Insecticidas Granulados a mano: Telodrin 1.5% o Sevín 5% de 8 a 12 Kg./Ha. granulado con avión: Sevín 2.5%, Kg./Ha.	A la 1a. o 2a. semana de vida de la plantita, hasta antes de soltar la espiga. Una o dos aplicaciones con un 50% de Infes.
Pulga Negra	Parathión Metílico 900; 1 Lto. Toxafeno 60%; de 3 a 3.5 Lts. Sevín 80% 2 Kg.	De 2 a 4 pulgadas por planta, examinando 100 plantas.
Araña Roja o Verde.	Gusatió Etlíco 25%, 2 Lts. TritiÓN Etlíco 50%; 1 Lto. Metasystox 25%; 1 Lto. Ekatin 25%; 1 Lto.	Cuando se encuentran 25 en 100 hojas revisadas, se usa 50 Lts./Ha.
Gusano Elotero	No se recomienda el uso de insecticidas. Si se presenta junto con el cogollero, al combatir este se controla también el elotero.	

te se tienen ensayos sobre su comportamiento de trabajo como los siguientes:

Ulloa Rivas (12), probó el uso y la eficiencia de la luz ultravioleta en la determinación de las poblaciones de insectos y su fluctuación en gramíneas, mediante un trabajo de tesis llevado a cabo en el Campo Agrícola de la Facultad de Agronomía de la U. A. N. L., en el cual encontró más capturas de insectos de las órdenes Coleóptera y Lepidóptera.

Frías Ramírez (4), probó la distancia o radio de acción más efectivo de la lámpara en lo que respecta a la -- captura de palomillas de gusano cogollero, no encontró diferencia en cuanto a porciento de captura en los tres tratamientos de su prueba, los cuales constaron de liberaciones de palomillas a 25, 50 y 100 metros de distancia de la lámpara.

El Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas, trabajó en tres predios con lámparas trampas para determinar la fluctuación de algunas plagas en la región, durante el año de 1968, y de entre otras plagas que la lámpara atrapa; se atraparon durante los meses de junio, agosto y septiembre 1,781, 948 y 207 adultos de gusano cogollero -- respectivamente concluyendo dicho Centro, que estos resultados o tipo de información son muy útiles en la planeación de calendarios de aplicación de insecticidas (9).

Se conocen pocos casos prácticos del uso de las trampas de luz, así el Dr. Fures Hartman de la República del Salvador logró aumentos de 400 Kg. en sus cosechas de algodón al combinar las trampas de luz negra con aplicaciones de Parathión Metílico, Parathión Etílico y DDT al 20%, Toxafeno al 40% aplicados en aspersiones por avión. Se atribuyó dicho aumento, al control de plagas realizado por las lámparas en combinación con la aplicación de insecticidas. Las lámparas estaban colocadas de tal manera que una trampa cubría 2.8 hectáreas, su costo de operación fué aproximadamente 0.56 centavos Dollar por hectárea, por mes; lo cual se considera como una excelente inversión (6).

Por otra parte el interés de los productores de tabaco de Carolina del Norte se despertó, por los resultados obtenidos por las lámparas trampas provistas de luz negra para combatir el gusano cuerno del tabaco Manduca sexta, ya que en el centro de una área de 4,630 Km.<sup>2</sup>, se obtuvo un control de cerca del 50% de dicho insecto en 1962, y de casi el 80% en 1963 y 1964; más este último aumento se debió en parte a que los productores de tabaco obstaculizaron la cría tardía del gusano cuerno, al cortar los tallos de sus plantas en el otoño (5).

## MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se llevó a cabo en el ciclo de verano en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, localizado en la Ex-Hacienda el Canadá municipio de Gral. Escobedo, N. L., a una altura de 427 metros sobre el nivel del - mar, con coordenadas geográficas de 25°49' de latitud Nor-te y 99°10' longitud Oeste.

La Región tiene un clima semi-árido, con una tempora-da de lluvias muy irregular, con precipitación anual de -- 360 a 720 mm. y con temperatura media anual de 21-24°C.

### Materiales.

Los materiales que se utilizaron en el desarrollo de este trabajo fueron los siguientes:

Semilla certificada de maíz H-412

Balanza

Aspersora manual

Saleros

Insecticidas clorados:

Telodrin granulado al 1.5%

Carbamatos:

Sevín polvo humectable al 80%

Sevín granulado al 2.5%

Por considerar que en el caso de las plagas como los



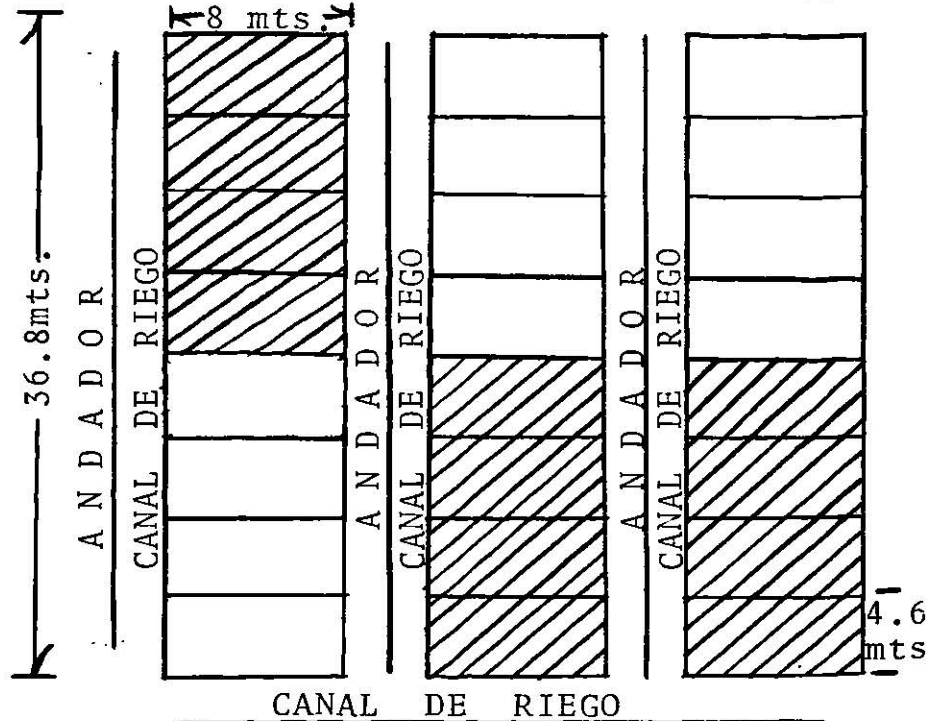
trips, áfidos y picudos no hay efecto fototrópico de la luz, y tomando en cuenta que estos insectos también atacan el maíz, se tuvieron a la mano DDT al 35% concentrado emulsificable y Sevín al 80% polvo humectable, para poner en igualdad de condiciones a los tratamientos si se hubiesen encontrado dichas plagas, para así poder evaluar el trabajo sobre las fototrópicas y perjudiciales como son el gusano cogollero y el gusano elotero. Para el elote con tratamiento físico se utilizó la lámpara trampa de luz ultravioleta de la propia Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.

#### Métodos.

Para esta prueba se utilizó un diseño completamente al azar con tres tratamientos y 12 repeticiones de tal manera, que el lote con el tratamiento de la lámpara de luz quedó a más de 300 metros, y su distribución quedó en la forma indicada en la Figura No. 1. Las parcelas constaron de cinco surcos con 92 centímetros de espaciamento y con ocho metros de longitud, siendo la parcela útil de tres surcos, o sea los centrales con seis metros de longitud al suprimir un metro a cada cabecera.

Siembra. La siembra se llevó a cabo el día 21 de julio a mano y en seco, depositando tres semillas por mata; para después hacer un aclareo, a los dos días siguientes se dió un riego general.

N



LAMPARA TRAMPA

300 mts.

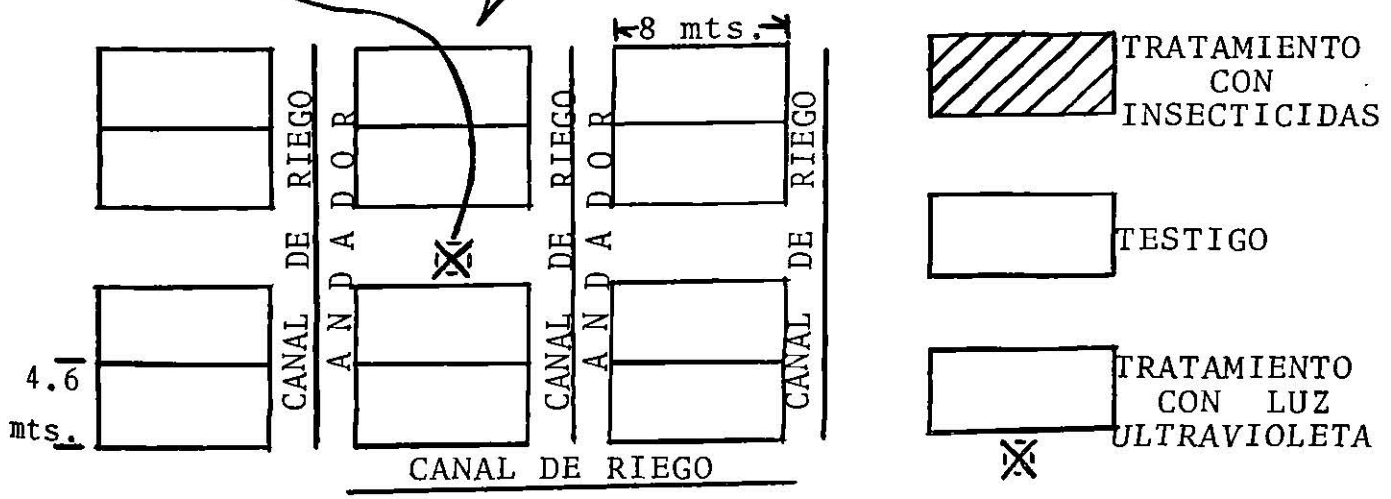


Fig. 1. Gráfica que muestra la disposición de las parcelas de los tres tratamientos en el presente experimento, Campo Agrícola Experimental, Facultad de Agronomía U.A. N.L. 1971

En el lote tratado con la lámpara, ésta se puso a funcionar desde un día antes de que emergiera el maíz, hasta el final de la cosecha, prendiéndose desde que comenzaba a obscurecer y durante toda la noche, nada más que se descompuso la lámpara una semana después de haber emergido el -- maíz; poniéndose a funcionar nuevamente 11 días después, - procediéndose hasta entonces al aclareo de dicho lote, de- jando en el terreno las plantas que tuvieran menos a nada de ataque de gusano cogollero, mientras que en los otros - lotes e<sup>l</sup> aclareo se efectuó cinco días antes, ya que se -- pensaba efectuar la aplicación del insecticida granulado - para el ataque del gusano cogollero en el lote con trata- miento químico, pero debido a las lluvias en esos días se hizo imposible hacer dicha aplicación.

La aplicación de los insecticidas granulados se llevó a cabo el día 13 de agosto, mediante una mezcla de Sevín - al 2.5% y Telodrín al 1.5% en dosis de 20 Kg./Ha. para el Sevín y de 12.5 Kg./Ha. para el Telodrín. Se calculó la -- cantidad correspondiente para las parcelas según su super- ficie y para cada insecticida, una vez hecho el cálculo, - la cantidad correspondiente de cada insecticida se dividió a la mitad y se hizo la mezcla. La aplicación se efectuó - directamente al cogollo y con salero, cuando dicho lote se encontraba con 68, 74 y 90% de infestación de gusano cogo- llero, según tres muestreos de 100 plantas tomadas al azar.

Para el caso de los otros dos lotes, según un mestreo similar al lote testigo presentaba 82% de infestación, mientras que el lote previsto con la lámpara, presentó solamente un 25% de infestación.

Se siguieron haciendo inspecciones dos veces a la semana en el lote tratado con insecticidas, para ver si no volvía nuevamente a atacar la plaga. Si hubo un nuevo ataque, pero ésta vez la infestación solo representó un 4% por lo cual se consideró innecesario un nuevo combate.

Cultivos y Riegos. El maíz fué cultivado en dos ocasiones para combatir las malas hierbas; una el día 21 de agosto al hacer el aporque, y la otra el 15 de septiembre, casi en el momento de la floración. En lo que respecta a riegos, el día primero del mes antes mencionado, se dió el segundo y último riego ya que prevalecieron las lluvias durante todo el ciclo, por lo cual se procedió a dejar el cultivo a medio riego, sistema de irrigación muy conocido para éste y muchos otros cultivos en México.

Floración. La floración del maíz, tuvo lugar a mediados de septiembre. Al final del período de floración se presentaron vientos y lluvias intensas que propiciaron el acame, principalmente en el lote tratado con la lámpara. Una vez que el cultivo presentó más de un 50% de floración, se efectuó un muestreo para gusano elotero, tomando 100 plantas al azar y haciendo la observación directamente en

en los estigmas, que es el lugar donde principalmente oviposita este insecto al momento de jilotear el maíz. Dicho muestreo se hizo con miras a determinar el porcentaje de infestación del cultivo con respecto a esta plaga, para posteriormente programar su combate, el cual se efectuó a los cuatro días después del muestreo mediante una aspersión directa al jilote de Sevín P.H. al 80% en dosis de 300 gramos en 100 litros de agua, ya que el cultivo o sea el lote con tratamiento químico- presentó 49% de infestación o sea 49 plantas con huevecillos de Helicoverpa zea, en cada 100 plantas inspeccionadas. Después de esta aspersión vinieron nuevamente las lluvias y ya no se volvió a repetir otra.

Cosecha. La cosecha se llevó a cabo en forma manual a principios del mes de noviembre, a los 105 días de haber emergido el cultivo y con un alto grado de humedad en el grano, se tomó esta determinación, porque la humedad producto de las lluvias ya era tan grande que las mazorcas presentaban podredumbre y fermentación en los granos tal, que hubo pérdidas de consideración en todos los lotes y en todas las parcelas.

Observaciones. Por ser muy importante en el estudio de un factor limitante del rendimiento de un cultivo, tener a los otros factores bajo control, para así poder evaluar mejor el estudio del factor en cuestión, el cultivo -

se cuidó en cuanto a necesidades de agua, competencia de -  
malas hierbas, ataque de plagas, a excepción de necesida--  
des de nutrientes mayores "fertilización", debido a que en  
los suelos del Campo Agrícola Experimental no hay respues-  
ta de los cultivos a la fertilización.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El presente experimento fué evaluado por los rendimientos de las parcelas de todos los tratamientos en kilogramos por hectárea, además se tomaron ciertos datos de referencia tales como: porcentaje de cuateo en cada tratamiento, altura media de las plantas y porcentajes del acame. Los resultados de los anteriores datos se muestran en la Tabla No. 3; en la que se puede observar que en el lote tratado con insecticida tiene mayor altura, porcentaje de cuateo y menor porcentaje de acame, debido a que sus plantas se desarrollaron en un mejor ambiente que los otros dos, ya que la aplicación del insecticida detuvo el ataque del gusano cogollero.

Cabe aclarar que si el lote tratado con la lámpara posee menos altura y un mayor porcentaje en el acame, es por una parte, porque en dicho lote se retardó el aclareo y las plantas se iniciaron con competencia; además, se encontraba

Tabla 3. Altura media de las plantas de maíz (Zea mays L. H-412), porcentaje de cuateo y porcentaje de acame de los distintos tratamientos. Gral. Escobedo, N.L. 1971

Tratamiento o Lote	Altura Media (mts.)	% Cuateo	% Acame
Con insecticida	2.52	66	4
Con Lámpara	1.88	51	15
T e s t i g o	1.96	38	12

muy distante de los otros dos, en un lugar más abierto y - menos protegido de los fuertes vientos.

Por otra parte, el lote testigo resultó con menor porcentaje de cuateo, que probablemente fué por el ataque del gusano cogollero, pues en este lote esta plaga atacó al -- cultivo en casi todo el ciclo al habersele dejado actuar - libremente.

Dos riegos fueron suficientes para todo el ciclo del cultivo por haberse presentado intensas lluvias, como se - puede apreciar en la Tabla No. 4.

En lo que respecta a efectos en el cultivo por competencia de malas hierbas, no hubo tales, ya que el cultivo fué protegido de la invasión de éstas en los momentos más oportunos.

Sobre las plagas del cultivo, exceptuando el gusano - cogollero no se presentaron problemas en ninguno de los -- tres lotes, por lo cual no fué necesario recurrir al uso - de las aspersiones de los concentrados emulsificables, tanto en el lote tratado con insecticidas como en el previsto con la lámpara para situarlos en igualdad de condiciones - como se había programado en el anteproyecto. En cambio del gusano cogollero se puede decir que causó estragos, ya que en los rendimientos presentados en la Tabla No. 5, se puede apreciar con perfecta claridad que en el lote testigo -



se obtuvieron los rendimientos más bajos por parcela útil; y en la Tabla No. 3, también se nota que se propició más -

Tabla 4. Registro de las precipitaciones presentadas en la Ex-Hacienda El Canadá municipio de Gral Escobedo, N.L. 1971.

Mes	Cantidad de Lluvia en mm.
Julio	44.5
Agosto	213.0
Septiembre	113.5
Octubre	71.0
Noviembre	19.5

el acame por ser plantas más débiles, bajó el porcentaje de cuateo y la altura de las plantas en relación con el lote tratado químicamente en el cual se obtuvieron los mejores resultados.

En lo referente al control de ésta plaga, una sola aplicación de la mezcla de granulados ya mencionados en el capítulo anterior bastó para su control ya que aún cuando no se aplicó en el momento de inicio de ataque de esta larva, la cual en sus primeros estadios es más fácil de controlar, de un promedio de 77% de infestación en dicho lote, se logró el 100% de recuperación y si bien volvió de nuevo su ataque ya no fué necesaria otra aplicación ya que éste nuevo ataque sólo significó un 4% y además el cultivo ya -

estaba muy alto; ahora bien, el lote testigo cada vez se veía más afectado por el gusano que hasta se hacía difícil localizar una planta sana en el mismo, mientras que en el lote provisto de la lámpara trampa el porcentaje de infestación nunca subió arriba de 25% ya que este mismo aparato estuvo atrapando adultos de esta plaga en gran cantidad durante el tiempo que estuvo trabajando, que fué desde el -- obscurecer hasta el amanecer durante todo el ciclo, exceptuando 11 días al principio del ciclo del cultivo por haberse descompuesto. Por lo tanto, si se puede decir que en este lote también hubo control si se hace una comparación con el cultivo utilizado como testigo.

Del ataque y control del gusano elotero, no se pudo hacer evaluación alguna y aún cuando se efectuó una aspersión con Sevin al 80% porque se encontró mediante un muestreo, que una vez jiloteado en más de un 50% el cultivo, ya existía un 49% de plantas con huevecillos, dicha evaluación no se pudo efectuar ya que si bien ésta plaga ataca el elote, los excesos de precipitación se hicieron notar más sobre la mazorca al sufrir ésta, fermentación y podredumbre de los granos en la base y en la punta. Estas pérdidas por fermentación fueron tales para todos los lotes como se expresa en la Tabla No. 6. Cabe aclarar que si bien no se recomienda el control del gusano elotero cuando este ya se encuentra en el interior del elote, si es recomendable su combate cuando aparece atacando junto con el gusano

Tabla 5. Rendimiento en Kg./parcela útil de maíz (Zea maíz L. H-412), y su equivalencia a Ton./Ha. en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía U.A.N.L., en el municipio de Gral. Escobedo, N.L. 1971.

Tratamiento	R	E	P	E	T	I	C	I	O	N	E	S	Rendimiento Medio Ton./Ha.
o Lote	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
T. Químico	6.8	8.8	5.7	6.2	5.5	7.7	7.7	8.1	6.0	5.6	6.3	7.1	4.076
T. Físico	5.7	3.2	3.1	3.1	4.1	4.6	4.6	2.7	2.9	4.5	5.8	4.2	2.482
Testigo	2.7	2.4	4.2	2.1	2.9	2.6	3.0	2.6	1.1	3.0	2.4	2.6	1.588

Tabla 6. Relación del % medio de mazorca perdida por los efectos de la humedad excesiva en todos los tratamientos y en cada una de las parcelas. Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía U.A.N.L. Gral. Escobedo, N.L. 1971

Tratamiento	R	E	P	E	T	I	C	I	O	N	E	S
o Lote	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T. Químico	13.9	13.3	15.6	14.0	18.0	16.0	15.0	17.5	20.1	17.0	15.2	14.5
T. Físico	15.2	18.1	18.5	17.4	16.0	15.1	15.4	21.0	20.0	15.1	13.0	14.0
Testigo	16.0	17.5	14.5	15.6	20.5	23.0	17.0	15.0	25.0	14.0	12.0	14.4

cogollero al cultivo en estado joven mediante la aplicación de insecticidas con formulación de polvos o granulados. Más la razón por la cual se trató en este cultivo de controlar a esta plaga antes de penetrar al elote, fué por evaluar mejor los efectos de la lámpara trampa ya que esta plaga en su estado adulto, es igualmente atraída por la luz.

En general, los rendimientos obtenidos en este estudio transformados en Ton./Ha. se pueden considerar: normal para el lote tratado con insecticidas, medio para el lote provisto con la lámpara trampa y lógico para el lote testigo; si se toma en cuenta que la semilla que se utilizó rinde de similarmente en la región bajo las mismas condiciones - excepto la condición del uso de la lámpara trampa que en esta región se carece de resultados.

Al analizar estadísticamente los datos obtenidos, se encontró una diferencia altamente significativa para los valores de F tabulada tanto al 95 como al 99% y, la diferencia mínima significativa demuestra que los tres tratamientos son diferentes. Este análisis se desarrolló bajo el modelo estadístico de un diseño completamente al azar, como se observa en la Tabla No. 7.

Tabla 7. Análisis de varianza

Fuente de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Calculada	F Tabulada
Media	1	748.934	748.934		95%= 3.23
Tratamientos	2	103.405	51.7025	61.2**	
Error	33	27.845	0.8437		99%= 8.25

\*\*Altamente significativo

En el análisis estadístico se concluye que los tratamientos son diferentes entre sí, como se puede apreciar en la Tabla No. 8.

Tabla 8. Diferencia mínima significativa

T R A T A M I E N T O S	$\bar{X}$	D.M.S.
T <sub>1</sub> Tratamiento Químico	6.75833	99%= 1.02438
T <sub>2</sub> Tratamiento Físico	4.29166	
T <sub>3</sub> T E S T I G O	2.63333	

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados del presente estudio se puede concluir y a la vez recomendar lo siguiente:

Conclusiones.

1.- Las plagas no dejan de ser un peligro para nuestra agricultura.

2.- El gusano cogollero es una de las plagas más peligrosas y destructivas tanto del maíz como de otros cultivos.

3.- La acción del gusano cogollero es más devastadora bajo las condiciones ambientales que se presentaron durante el ciclo.

4.- El gusano elotero también causa pérdidas en las cosechas; más condiciones como las que prevalecieron parecen interferir en su ataque.

5.- Los productos insecticidas, controlaron eficientemente el gusano cogollero en el presente experimento.

6.- Las lámparas son de mucha utilidad, ya que además de controlar en parte a los adultos de varias especies de insectos, actúan como una guía para la programación de un combate a base de insecticidas al determinar durante cierto ciclo la fluctuación de las plagas de una zona o área determinada.

7.- Los combates oportunos y en dosis óptimas del producto insecticida, controlan fuertes infestaciones de gusa no cogollero.

8.- El no dar importancia o restar atención al ataque de las plagas representa riesgos y puede producir fracasos.

9.- Muchas especies de palomillas de las plagas agrícolas, son altamente atraídas por la luz negra y fácilmente atrapadas por la trampa de la lámpara.

10.- La precipitación moderada favorece a todos los cultivos, pero si es excesiva perjudica al cultivo y a su cosecha, si bien favorece las siembras posteriores al humedecer suficientemente al suelo.

#### Recomendaciones.

1.- El gusano cogollero es muy susceptible a los insecticidas granulados durante las primeras fases de su desarrollo, por lo cual el combate oportuno es muy necesario si se quiere evitar los daños que esta plaga causa al cultivo del maíz.

2.- Repetir el presente trabajo en todos los ciclos posibles de siembra, con el fin de estimar mejor la eficiencia que en el control de las plagas tienen las lámparas de luz negra.

3.- Explorar mejor, mediante otros estudios similares, la utilidad, eficiencia y economía de dichas lámparas, tanto funcionando independientemente como combinándolas -- con los productos insecticidas, en el combate de las plagas de los cultivos agrícolas.



## R E S U M E N

El presente trabajo, se llevó a cabo para encontrar el grado hasta el cual la lámpara de luz negra puede controlar al gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith), en su estado adulto, este grado de control se estimó comparándolo con el uso de insecticidas mediante los resultados de rendimiento del cultivo del maíz durante el ciclo tardío, efectuado en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con tres tratamientos y 12 repeticiones. Los tratamientos fueron los siguientes: 1) control con insecticidas; 2) control con lámpara trampa de luz negra y 3) testigo sin ningún control.

Los insecticidas mostraron mayor efecto en el control del gusano cogollero que la lámpara de luz negra, siendo esta plaga la única que presentó problemas al cultivo de maíz con el cual se trabajó, y además, fue el efecto que esta plaga produce, mediante el cual el trabajo se estimó y valorizó.

Los resultados del análisis de varianza fueron altamente significativos, por lo tanto los tres tratamientos fueron diferentes, aunque se cree que ciertos problemas afectaron los resultados.

Se recomienda para el control del gusano cogollero, - insecticidas granulados en el aspecto químico, ahora bien, para el caso del uso de las lámparas trampas de luz negra se recomienda primeramente explorar más mediante otros estudios su mejor utilidad, eficiencia y economía.

## B I B L I O G R A F I A

1. Anónimo, 1969. Recomendaciones para los cultivos de la -  
región de Matamoros, Tamaulipas. I.N.I.A., S.A.G.  
Circular Río Bravo No. 1
2. Anónimo, 1965. Como cosechar 4 toneladas de maíz por hecta  
tárea. S.A.G. Circular C.I.A.S.E. No.3
3. Díaz del Pino, A. 1964. El Maíz. Segunda Edición. Edicione  
s Agrícolas Truco. México. pop. 285
- 4.-Frías Ramírez, R.J. 1971. Distancia efectiva en la atracci  
ción de palomillas de gusano cogollero Spodoptera  
frugiperda (Smith), por la luz ultravioleta. Te--  
sis Facultad de Agronomía, U.A.N.L.
5. Hoffman, C.H., y L.S. Henderson. 1970. La incansable luch  
a contra los insectos. La Hacienda pop. 47-50
6. Lyons, K. 1968. La luz negra acaba con los insectos. La  
Hacienda p. 36
7. Metcalf, C.L., W.P. Flint. 1966. Insectos Destructivos e  
Insectos Utiles, sus Costumbres y su Control. C.E.  
C.S.A. pop. 130-133, 532-533
8. Resendiz López, H. 1971. Principales cultivos de invierno  
en la zona de Apatzingán. I.N.I.A., S.A.G. Circu  
lar CIAB No. 36

9. Rosas García, J.E. 1969. Trampas de luz. C.I.A.T. Informe de Labores.
10. Sifuentes, J.A., y C. Morán. 1970. El gusano cogollero del maíz, su control con insecticidas granulados en el Valle de Apatzingán, Michoacán. El Campo. Revista Mensual No. 937 pop. 28-32
11. Torres, G.L. 1966. Plagas e insecticidas en el campo de México. Gabriel Torres Lemus pop. 275-276
12. Ulloa Rivas, O.A. 1970. Uso y eficiencia de la luz ultravioleta en la determinación de las poblaciones de insectos y su fluctuación en gramíneas. Tesis Facultad de Agronomía, U.A.N.L.

