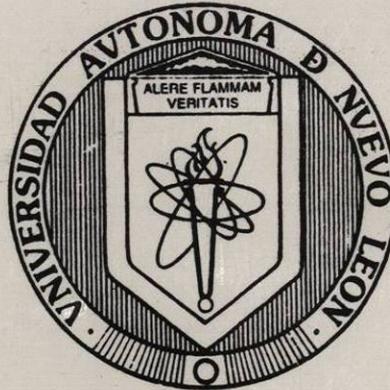


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



**EVALUACIÓN DEL EFECTO EN EL RENDIMIENTO DE MAIZ
(VARIEDAD BLANCO HUALAHUISES) DEL ATAQUE DE TRIPS Y
GUSANO COGOLLERO EN EL CICLO TEMPRANO '95
EN MARIN, NUEVO LEON**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGÉNIERO AGRONOMO FITOTECNISTA**

PRESENTA

EVERARDO VARGAS ESPINOSA

MARIN, NUEVO LEON

FEBRERO DE 1998

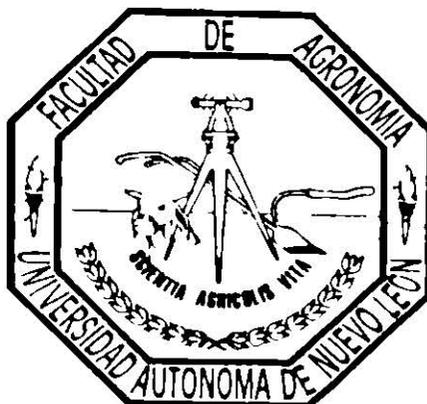
CTL
SB19
M2
V37
e.1



1080111019

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



**EVALUACIÓN DEL EFECTO EN EL RENDIMIENTO DE MAIZ
(VARIEDAD BLANCO HUALAHUISES) DEL ATAQUE DE TRIPS Y
GUSANO COGOLLERO EN EL CICLO TEMPRANO' 95
EN MARIN, NUEVO LEON**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA**

PRESENTA

EVERARDO VARGAS ESPINOSA

MARIN, NUEVO LEON

FEBRERO DE 1998

TL
SB191
.M2
V37



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

**EVALUACIÓN DEL EFECTO EN EL RENDIMIENTO DE MAIZ
(VARIEDAD BALNCO HUALHUISES) DEL ATAQUE DE TRIPS Y
GUSANO COGOLLERO EN EL CICLO TEMPRANO' 95
EN MARIN, NUEVO LEON**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA**

PRESENTA

EVERARDO VARGAS ESPINOSA

COMISION REVISORA

**ING. M.C. HECTOR ABEL DURAN POMPA
PRESIDENTE**

**LIC. M.C. MA. DE LA LUZ GONZALEZ L.
SECRETARIO**

**ING. CARLOS LONGORIA GARZA
VOCAL**

DEDICATORIAS

A DIOS:

**Plenitud de la sabiduría, omnipotente,
justo y bondadoso. Por la vida, gracias**

A MIS PADRES:

**MANUEL VARGAS ORTIZ (+)
VICTORIA ESPINOSA DE VARGAS**

**Para quienes cualquier muestra de agradecimiento resulta
insignificante, por el gran apoyo que me brindaron desde el
inicio de mis estudios**

A MIS HERMANOS:

**VICKY
MANUEL
JULIAN
LOLA
ELVIRA**

**Quienes en todo momento me alentaron a seguir
adelante.**

A MI ESPOSA:

MARIA CONCEPCION RUIZ DE VARGAS

**Con todo cariño dedico este trabajo a quien con
su comprensión, estímulo y apoyo hizo posible
esta realización**

A MI HIJO:

EVERARDO

Por quien he forjado nuevas metas en la vida

AGRADECIMIENTOS

A MIS ASESORES:

ING. M.C. HECTOR ABEL DURAN POMPA

Buen maestro y excelente amigo, quien me permitió trabajar a su lado y me brindó su amistad.

LIC. M.C. MARIA DE LA LUZ GONZALEZ LOPEZ

Por su valiosa colaboración en la realización del presente trabajo.

ING. CARLOS LONGORIA GARZA

Por la revisión y atinadas sugerencias para completar la edición del trabajo.

OFELIO REYES VAZQUEZ

Gran amigo y compañero que me brindó todo su apoyo y fue una parte importante en la realización de este trabajo.

Espero que perdure nuestra amistad por siempre.

ING. FERNANDO CABRIELES LUNA

Por la colaboración en el cuidado y toma de datos en el experimento.

Mil gracias.

A todas aquellas personas que de una u otra forma hicieron posible este trabajo.

INDICE

	Página
I INTRODUCCION	1
II LITERATURA REVISADA	2
2.1 Generalidades del maíz <i>Zea mays</i> (L)	2
2.1.1 Origen geográfico	2
2.1.2 Origen citogenético	3
2.1.3 Clasificación taxonómica	4
2.1.4 Descripción botánica	4
2.1.5 Características de la variedad	6
2.1.6 Utilización del maíz	8
2.2 Generalidades del gusano cogollero <i>spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith)	10
2.2.1 Origen y distribución	10
2.2.2 Clasificación taxonómica	11
2.2.3 Descripción morfológica y hábitos	11
2.2.4 Tipos de daños causados por gusano cogollero	14
2.3. Descripción morfológica y hábitos de los trips <i>Franklinella</i> ssp	15
2.3.1 Biología y hábitos	16
2.3.2 Clasificación taxonómica	17
III MATERIALES Y METODOS	18
3.1 Localización geográfica	18
3.2 Materiales	18
3.3 Métodos	20
3.3.1 Especificaciones del experimento	20
3.4 Desarrollo del experimento	24
3.5 Variables estudiadas	25
3.6 Análisis estadístico	26
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
V CONCLUSIONES	32
VI RECOMENDACIONES	33
VII BIBLIOGRAFIA	34

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con la finalidad de, determinar el daño causado al rendimiento por la acción de la densidad de población de trips y cogollero; y evaluar cual de las dos plagas causa más daño al cultivo de maíz y afecta el rendimiento de grano.

La variedad de maíz utilizado fue Blanco Hualahuises con una densidad de 45,000 plantas por hectárea.

Dicho trabajo se llevo a cabo en el ciclo temprano`95 los meses de febrero-junio de 1995, en el Campo Agrícola Experimental, de la Facultad de Agronomía de la U. A. N. L., localizada en el Municipio de Marín, Nuevo León .

Los parámetros evaluados fueron:

- % de infestación de trips.
- % de infestación de gusano cogollero.
- Altura de planta
- Número de hojas
- Rendimiento

El diseño estadístico utilizado fue completamente al azar con 4 tratamiento y 4 repeticiones, en donde los tratamientos fueron:

T1= Sólo presencia de trips

T2= Sólo presencia de gusano cogollero

T3= Testigo con control químico total

T4= Testigo sin control

El presente trabajo se inició el día 21 de febrero de 1995 con la preparación del suelo, se dio un riego de presembrado el 23 de febrero sembrándose el 2 de marzo, posteriormente se dieron 3 riegos de auxilio a un intervalo de 20 días.

Los insecticidas utilizados para el control de las plagas fueron, para el trips un piretroide (CIMA) para los casos de los tratamientos sin gusano cogollero se utilizó, Sevin al 5 % granulado y para el control de malezas en todos los tratamientos se utilizó el herbicida Gesaprim. La cosecha se realizó manualmente pisando las mazorcas, para obtener los datos de rendimiento. La toma de datos, para % de infestación se realizó cada 7 días y para datos fenológicos al final del ciclo (cosecha) junto con rendimiento.

De acuerdo con los resultados obtenidos del comportamiento de las variables a evaluar se concluye que:

Para el rendimiento encontramos que hay una relación, inversamente proporcional entre el % de infestación y el rendimiento, ya que a mayor % de infestación menor rendimiento.

La plaga que causó más daños fue el gusano cogollero, por lo que podemos asegurar que en el cultivo de maíz esta es la plaga más importante.

I. INTRODUCCION

Se ha dado tanta importancia al maíz que uno de los escritores americanos, George Warren en una de sus obras, afirma que. “Una de las más importantes consecuencias del descubrimiento de América, fue la de agregar al maíz , a la lista de los alimentos básicos de la humanidad”. Es tal la importancia del maíz en el mundo que anualmente se producen más de 100 millones de toneladas (Díaz del Pino, A. 1953).

México está considerado como posible lugar de origen secundario del maíz, debido a la gran diversidad de formas y a pesar de esto, su producción no es suficiente, se ve en la necesidad de importarlo, debido a esto, los trabajos de investigación sobre el cultivo del maíz debe tener como objetivo principal al aumento en el rendimiento con la creación de nuevas variedades cuyas características y comportamiento, sean sobresalientes a los factores que afectan el rendimiento, tales como agua, nutrientes, enfermedades y plagas.

De las plagas que atacan al maíz las más importantes en la región son los trips y el gusano cogollero, llegando a causar perdidas de hasta el 30 % de producción (Robles 1986).

El objetivo del presente trabajo, es determinar el efecto en el rendimiento que tienen estas dos plagas y tratar de llevar un manejo económico de estas dos plagas.

II. LITERATURA REVISADA

2.1 Generalidades del maíz Zea mays (L)

A continuación se presentan varios aspectos importantes de este cultivo.

2.1.1 Origen geográfico

No se conoce con exactitud aunque estudios llevados a cabo lo sitúan en México y algunas partes de Centroamerica , como son Perú, Ecuador y Bolivia. Existen una serie de Teorías sobre el origen Geográfico del maíz de las cuales las más conocidas son las siguientes :

1.- Estudios realizados por Anderson citado por Robles (1985), hacen suponer que el maíz primitivo se originó en el sureste de Asia y que de ahí se extendió hasta el nuevo mundo en tiempos precolombinos. (cabe hacer la aclaración que esta teoría no a recibido mucha aceptación por la falta de pruebas antropológicas).

2 .- Vavilov citado por Robles (1985), también sitúa el centro primario de origen del maíz en el sur de México y Centroamerica, ya que, se reconoce o designa un centro primario de origen, como el área geográfica donde se encuentra la mayor variabilidad genética de una especie.

2.1.2 Origen citogenético

El nombre científico del maíz es Zea mays L y su número básico de cromosomas es de 10. Al Teosintle, cuyo número básico es 10 se le considera como su pariente más cercano.

El maíz y el Teosintle se cruzan fácilmente y mediante técnicas especiales se han obtenido cruces entre el maíz y el tripsacum, otro pariente cercano al maíz y con número básico de 18 cromosomas.

Entre otras teorías del origen citogenético del maíz, se encuentra la de Weatherwax y Randolph quienes consideran que el maíz, el teosintle el tripsacum tuvieron un ancestro común; Mangelsford y Reeves mencionan en su teoría que el maíz cultivado se ha originado de una forma silvestre del maíz tunicado nativo de las tierras bajas de América del Sur. Esta teoría es una de las más aceptadas ya que en un estudio que se hizo de 15 mazorcas se encontraron 10 que en la región terminal de la espiga pistilada, tenían un punto de unión quebrado; el que, posiblemente corresponde a la región donde se encontraban las inflorescencias estaminadas que se cree tenían en su forma más primitiva, el maíz silvestre en la parte superior de la espiga (Robles 1985).

2.1.3 Clasificación taxonómica (Robles Sánchez, R. 1985)

Reino	Vegetal
División	Tracheophyta
Subdivisión	Pteropsidae
Clase	Angiospermas
Subclase	Monocotiledoneae
Grupo	Glumiflora
Orden	Graminales
Familia	Gramineae
Subfamilia	Tripsaceae
Tribu	Maydeae
Genero	- Zea
Especie	mays

2.1.4 Descripción botánica

Es de suma importancia para el investigador conocer los caracteres botánicos con el objeto de conocer mejor la planta en estudio.

A continuación se dará una descripción de las partes del maíz según Rutger y Crodwer (1973), Pino (1953), Robles (1976).

A) Ciclo vegetativo : El maíz es una especie vegetal con crecimiento anual; su ciclo vegetativo tiene un rango muy amplio según las variedades, encontrando unas tan precoces con alrededor de 80 días, hasta las más tardías de 200 días, desde la siembra hasta la cosecha.

B) Clasificación sexual : El maíz es una planta sexual, monoíca, unisexual, incompleta, imperfecta (pistilada y estaminada) y protandra.

C) Sistema radicular : Es una raíz fibrosa, por lo tanto carece de raíz pibotante y tiene la peculiaridad de desarrollar raíces adventicias en los primeros nudos del tallo.

D) Tallo : Es más o menos cilíndrico formado por nudos y entre nudos, el número de estos es variable, generalmente de 8 a 21 pero son más o menos 14 entrenudos. La altura varia de 0.8 hasta 4.0 m.

E) Hojas : El número de hojas por planta es variable, encontrándose plantas desde 8 hasta 21 hojas. La hoja es larga y angosta con venación paralelinerve y esta constituida por vaina, lígula y Limbo. La vaina es envolvente, la longitud del limbo varia de 0.3 hasta más de 1 m; y de anchura varia de 0.5 cm a 10 cm.

F) Flores : Existen dos tipos de flores que son:

1.- Flores estaminadas conocida como espigas que son las flores masculinas productoras de polen.

2.- Flores pistiladas llamada jilotes antes de la fecundación cada flor esta constituida por un ovario un estilo y una gran cantidad de estigmas. Después de la fecundación, se forma el elote (estado lechoso masoso) al madurar los granos se le conoce como mazorca, cubierta por hojas modificadas llamadas espatas; a las que en conjunto se le nombra totomostle.

G) Fruto : Botánicamente es un fruto cariopside, conocido comúnmente como semilla o grano, varia de tamaño cantidad y coloración y calidad según las variedades y su constitución genética.

2.1.5 Características de la variedad

Una variedad agrícola es un grupo de plantas similares que debido a sus características estructurales y comportamiento se pueden diferenciar de otras variedades dentro de la misma especie.

VARIEDAD BLANCO HUALAHUISES

Esta variedad es recomendada por Cantú y Guzmán (1996), para zonas con una altura menor de 800 m sobre el nivel del mar, para los estados de Nuevo León y Tamaulipas.

Comportamiento agronómico de la variedad:

- 1.- Variedad de polinización libre, de ciclo intermedio.
- 2.- Supera en rendimiento de grano a variedades e híbridos comerciales bajo condición de temporal regular.
- 3.- Tolerante a condiciones de suelo y aguas salinas.
- 4.- Buena calidad de elote y alto rendimiento de grano y forraje bajo condiciones de riego.
- 5.- Aproximadamente 65 días a floración.
- 6.- Altura de planta de 2 a 2.30 m. en buen temporal.
- 7.- Alta resistencia al acame que permite realizar la cosecha en forma mecanizada.
- 8.- Mazorca cilíndrica de grano y olote blanco.
- 9.- Cosecha de 100 a 120 días (dependiendo del ciclo y fecha de siembra).
- 10.- Recomendada para zonas con altura menor de 800 m.s.n.m para los estados de Nuevo León y Tamaulipas.

2.1.6 Utilización del maíz

Se puede decir que en México todos sus nativos consumen el maíz, constituyendo este la base de la alimentación y esto mismo sucede en muchos países de América.

En América el maíz llegó a constituir el cultivo fundamental para los primeros colonizadores tal como lo era para los pueblos indígenas.

Su papel en el desarrollo del continente Americano fue esencial y constituye e la actualidad el cultivo anual más valioso de los Estados Unidos de América, ya que ocupa una cuarta parte de la tierra cultivable. En este país su valor económico se calcula en más o menos el doble de la cosecha que le sigue en importancia que es el trigo (Robles, S. R. 1976).

A parte de la forma de consumo tradicional más conocida, se han introducido unas cuantas variantes modernas que difieren mucho de los anteriores en cuanto a los procesos generales de elaboración. Se les consume en grano fresco en diferentes formas y grados de cocción, o sea que se les transforma directamente en masa, harina húmeda o polvos secos en finuras variables (Robles, G. M. 1968).

A parte en su valor como alimento humano el maíz es sumamente importante como alimento animal o forraje, la mayor parte de la producción mundial se transforma en leche y

carne o en productos derivados o subproductos de animales domésticos. El grano es altamente palatable y rico en cantidades de nutrientes digestibles totales. Las plantas constituyen un excelente forraje, ya sea verde o ensilado y aun el mismo elote a probado ser útil en la engorda del ganado vacuno. Las aves de corral destinadas a la producción de huevo o carne consumen fórmulas alimenticias en las que el maíz entra en diferentes formas y preparaciones.

Un último aspecto de la aplicación del maíz es de aprovechamiento integral como materia prima en un gran número de industrias de la transformación las cañas y los olotes se usan como combustible barato o se transforman en material de construcción y fertilizante. El almidón y las harinas del maíz entran en la fabricación de una gran variedad de productos de uso común pintura, aerosoles textiles, jabones y cosméticos, maderas sintéticas, plásticos, papelería, dulcería y fermentaciones; en fin no menos de 50 diferentes industrias utilizan como materia prima los diversos derivados del maíz (Miranda, P.F. 1960).

Diversos reportes de investigadores tales como Ambriz (1971), CIMMYT (1972), D.G.S.V. (1980), Metcalf (1985), reportan que en el cultivo del maíz existen un grupo de insectos importantes tales como los gusanos de alambre, gallina ciega, pequeño gusano de la raíz, trips, chicharritas, gusano cogollero, gusano barrenador, gusano elotero, etc., ya que estos insectos causan daño al cultivo de maíz incluso desde la siembra, atacando a la semilla y posteriormente durante todo su desarrollo o etapas fenológicas; sin considerar a las plagas que lo atacan en almacén.

2.2 Generalidades de gusano cogollero *Spodoptera fugiperda* (J.E. Smith)

En lo que se refiere al gusano cogollero se mencionan los siguientes aspectos importantes.

2.2.1 Origen y distribución

Lunginbill y Vicherey citados por Gómez (1980), coinciden en afirmar que esta especie tiene su origen en los trópicos del continente Americano incluyendo las Indias Occidentales Metcalf et al (1966), indican que ese insecto es de origen tropical pero es capaz de vivir en invierno en secciones de tierra donde el invierno no es riguroso incluso si llega a helar este insecto se encuentra localizado en Estados Unidos de Norte América, México, Centro y Sudamérica y algunas áreas de las Indias Occidentales.

Así como, en las Antillas África, Haití y Hawaii. En México se reporto que el gusano cogollero se presenta en general en todas las regiones de clima tropical y subtropical.

2.2.2 Clasificación taxonómica

Phyllum	Arthropoda
Sub- Phyllum	Euarthropoda.
Super Clase	Mandibulata o Antenata
Clase	Insecta.
Sub-Clase	Pterygota.
Orden	Lepidoptera.
Sub-Orden	Frenatae-Heterocera.
Super- Familia	Noctuoidea.
Familia	Noctuidae.
Sub-Familia	Acronictinae.
Tribu	Prodeninii.
Genero	Spodoptera.
Especie	frugiperda.
Clasificador	J. E. Smith

2.2.3 Descripción morfológica y hábitos

De acuerdo a Doporto (1964), la descripción morfológica y hábitos del gusano cogollero es la siguiente:

El gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), es un lepidoptero de la familia noctuidae, presenta metamorfosis completa; esto es, que encontramos los estados de huevecillo, larva, pupa y adulto.

1) Huevecillos : Los huevecillos son de forma esférica de color amarillo con surcos longitudinales, las hembras una vez fecundadas llegan a poner un número variable de huevecillos de 400 a 1000 como promedio general que depositan en grupo de 50 o más en el as de las hojas y cubriéndolas con una pelusa desprendida del cuerpo materno. Estos tendrán de 3 a 8 días para incubar dando un nacimiento a pequeñas larvitas.

2) Larva : Cuando están recién nacidas las larvitas su cuerpo tiene un color blanco vidriosos pero la cabeza y el primer segmento son de color negro. Las larvitas devoran primero las cascarras de los huevecillos de los cuales emergieron y luego comienzan a comer de las plantas.

Las larvas presentan hasta 5 mudas y así ofrecen un aspecto diferente. En el primer estadio son de color grisáceo en el dorso y verde en el lado central y una sutura en forma de (Y) griega invertida en la frente de color blanco. Terminan su desarrollo en dos o tres semanas y es en ese estado cuando más afectan al cultivo. Después al terminar su último instar la larva penetra en el suelo a una profundidad de 5 cm, para pasar a su siguiente estadio.

3) Pupa : Son de color dorado o pajizo y cuando las palomillas están próximas a salir toman una coloración más oscura la pupa es del tipo obtecta y de tamaño promedio de 20 mm de largo este estado es la última etapa del gusano cogollero y dura de 7 a 15 días (Doperto, D.L. 1964).

4) Adulto : Es una palomilla nocturna de aproximadamente 3.75 cm de expansión alar; de color café pajizo con manchas oscuras. Los adultos presentan dimorfismo sexual. La diferencia se presenta básicamente en la coloración de las alas anteriores.

Las Características del macho adulto son : Cabeza de color ocre; así como, también el tórax. Frente con manchas oscuras, con líneas segmentadas pálidas. Penacho o cresta anal amarillo ocre; las alas anteriores de color ocre blanquecino con una pequeña mancha oscura de tonos café rojizo. El área interior más pálida con una pequeña mancha blanquecina. Alas posteriores semihialinas blancas.

El Adulto hembra es de coloración mucho más oscura que el macho y el área costal, así como la venación de las alas de color gris (Gómez R. H. 1980).

Daño.- El gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) puede causar la disminución en el rendimiento desde un 10 % hasta la pérdida total del cultivo, lo cual depende de la severidad de la infestación (Durán P.H.A 1977).

2.2.4 Tipos de daños causados por gusano cogollero

Según estudios realizados por Doporto (1964), este gusano ataca al cogollo, la espiga, la base del tallo y los elotes. A continuación se describen estas 4 formas de ataque.

A) Ataque al cogollo : Las palomillas tienen el hábito de poner sus huevecillos en las hojas de los zacates y el maíz, prefiriendo este último. Por lo general, los huevecillos son depositados en la parte superior de la hoja, rara vez en la parte inferior, desde que la planta tiene desde 15 a 20 cm de altura. Los gusanos recién nacidos se encuentran agrupados y pronto empiezan el ataque a la parte carnosa de la hoja, notándose pequeñas partes blanquecinas, que es la parte que se han comido, y ahí se desarrollan rápidamente, pero a medida que las hojas van desarrollando muestran rajaduras y agujeros irregulares, que son las partes que han sido devoradas por el insecto.

B) El Ataque a la espiga se realiza cuando esta tierna y aun se encuentra abierta por las hojas los gusanos la devoran en la mayor parte por lo que cuando llegan a su completo desarrollo y emergen del tallo producen muy poca cantidad de polen causa de que no exista una fecundación completa de los estigmas y por consiguiente no hay formación de todos los granos que debiera tener la mazorca por lo que resulta un bajo rendimiento.

C) Base del Tallo : Bukardt citado por Doporto (1964), al realizar estudios de la determinación del ciclo biológico del gusano cogollero, reporto haber encontrado larvas

alimentándose de la caña del maíz y en algunas ocasiones barrenándolas y alimentándose dentro de ellas. El porcentaje de dicho daño fue del 3 % en un campo que presentaba entre el 70 y 75 % de plantas atacadas por este insecto.

D) Elotes : Ataca en forma muy semejante a como lo hace el gusano elotero; se introduce por las espigas comiendo o cortando primero las estigmas para después pasar a los granos tierno dejando el elote bastante dañado y dando condiciones para ser atacado por alguna enfermedad u otra plaga el porcentaje de elote dañado por cogollero varia entre 20 y 40 % o más .

En la región de Marín Nuevo León en el ciclo tardío se ha visto el ataque de esta plaga a la espiga y al elote, y aunque haya una gran densidad de población, continua siendo más importante el daño causado en el cogollo.

2.3 Descripción morfológica y hábitos de los trips Franklinella ssp.

Los trips del genero *Franklinella* son insectos del orden thysanoptera; lo cual significa que sus alas tienen fleco, presenta metamorfosis incompleta,;esto es, que presenta los estados de huevecillos, ninfa y adulto.

1) Huevecillos : Son de color blanco hasta verdes las hembras los insertan en las ranuras de las hojas que son hechas por un ovopositor afilado.

2) Ninfas : Son de color pálido; sin alas, pasa por 4 estadios de los cuales los dos últimos no se alimentan y pueden estar completamente inactivos.

3) Adultos : Son insectos muy pequeños de 1 a 3 mm de longitud sus alas son muy delgadas y su aparato bucal es picador chupador pero modificado para raspar y succionar los jugos que escurren de las heridas, una generación se completa de 25 a 35 días presentándose de 5 a 8 generaciones al año en zonas con inviernos; fríos los trips sobreviven como ninfas y adultos.

2.3.1 Biología y hábitos

Las hembras invernantes depositan los huevecillos en las hojas, durante la primavera. Se presentan varias generaciones durante el verano y el otoño.

El ciclo biológico de huevecillo a adulto es de aproximadamente 15 días, en las plantas pequeñas que tiene aspecto acebollado se pueden encontrar de 50 a 150 trips. La población de la plaga se mantiene baja durante el invierno aumenta notoriamente durante la época de calor y sequía y una vez establecido el temporal la población baja notoriamente.

Tanto la ninfa como el adulto raspan la superficie de la hoja y chupan el jugo de la planta, por el ataque las hojas se enrollan y se cubre de manchas blancas o amarillentas, en

infestaciones altas pueden matar a la planta, principalmente cuando el ataque es a plantas recién nacidas (Pino, A.1953).

2.3.2 Clasificación taxonómica

Phyllum	Arthropoda
Sub- Phyllum	Euarthropoda
Super Clase	Mandibulata o Antenata
Clase	Insecta
Sub-Clase	Pterygota
Orden	Thysanoptera
Sub-Orden	Terebrantia
Familia	Thripidae
Genero	Frankliniella
Especie	sp.
Clasificador	J. E. Smith

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización geográfica.

El presente trabajo se realizó en la Estación Agropecuaria Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. localizada en el municipio de Marín, N.L.; la ubicación geográfica corresponde a los 25° 53' Latitud Norte y 100° 03' Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich; tiene una altura sobre el nivel del mar de 367.3 m; sus límites políticos son: Al Norte con Dr. González, al Sur con Gral. Zuazua, al Este con Pesquería y al Oeste con Higuera; todos municipios del estado de Nuevo León.

3.2 Materiales

Los materiales utilizados en este experimento fueron los que comúnmente se requieren para la preparación del suelo barbecho, rastreo, cruza, siembra, riegos, cultivos, cosecha, y trilla.

Los materiales quedan incluidos en dos aspectos instrumental y genético, el primero incluye lo siguiente:

(Materiales usados)

- 1.- Estacas
- 2.- Cinta Métrica
- 3.- Cordel
- 4.- Cal
- 5.- Estadal
- 6.- Vernier
- 7.- Balanza reloj
- 8.- Balanza digital
- 9.- Etiquetas enceradas y crayones
- 10.- Bolsas de papel
- 11.- Tractor, rastra, arado
14. Sembradora
- 15.- Bomba aspersora de mochila

El segundo incluye :

Variedad de maíz proveniente de los lotes de selección establecidos durante el ciclo inmediato anterior a la realización del presente experimento y fue proporcionada por la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León. La variedad de Maíz “Blanco Hualahuises”.

3.3 Métodos

3.3.1 Especificaciones del experimento

El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Los tratamientos fueron:

z · · -

T₁ = Presencia de Trips

T₂ = Presencia del Gusano cogollero

T₃ = Testigo de control químico

T₄ = Testigo sin control químico

En la determinación de los porcentajes de infestación se seleccionaron y se marcaron 40 plantas al azar por tratamiento, lo cual nos representaba el 100%, las plantas fueron marcadas cuando tenían 10 días de nacidas.

Se consideraba como planta infestada, aquella que tuviera una o más larvas. Los tratamientos se mantuvieron de acuerdo a el tipo de infestación requerida; para las plagas no deseadas que se presentaron de acuerdo al tratamiento, se controlaron químicamente.

Las parcelas se inspeccionaban cada 7 días con el fin de checar el % de infestación en los tratamientos requeridos, así como ver si se detectaba alguna otra plaga no deseada. El muestrario se realizo de la siguiente manera:

1.- Se inspeccionaban todas las plantas marcadas en cada parcela para observar si estaban infestadas.

2.- Se observaba si había alguna otra plaga no deseada y se controlaba químicamente.

3.- Cuando alguna larva se pasaba de una planta infestada a una planta sana, esta larva era controlada químicamente.

Para el control de plagas en que no se requiere la presencia de Trips (T2) se realizó la aplicación de un Piretroide (CIMA) y para el caso de los tratamientos sin cogollero se utilizo Sevin al 5 % granulado; además, para el combate de malezas se utilizo el herbicida (Gesaprim).

Croquis del experimento establecido bajo un diseño de bloques al azar que muestran en el terreno la distribución de los tratamientos. Campo Experimental. Facultad de Agronomía. U.A.N.L , Marín, Nuevo León 1995. Evaluación del efecto en el rendimiento de maíz de la variedad "Blanco Hualahuises" al ataque de trips y gusano cogollero.

CROQUIS DEL EXPERIMENTO

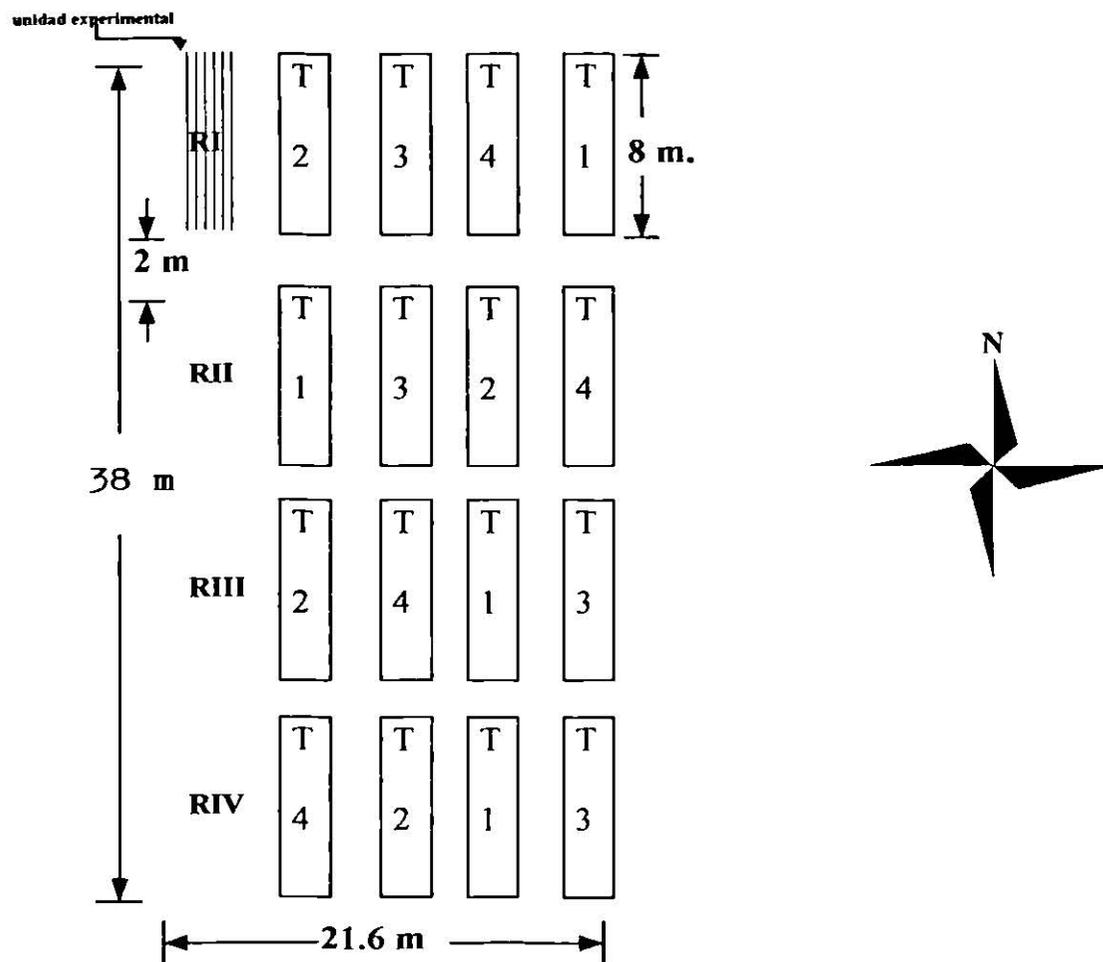


Fig. 1. Distribución de los tratamientos.

TRATAMIENTOS:

- T₁ Sólo Presencia de Trips
- T₂ Sólo Presencia de Cogollero
- T₃ Testigo con control químico
- T₄ Testigo sin control químico

Cabe hacer mención que la infestación fue en forma natural, ya que no hubo problemas para que se presentaran las plagas.

Los trips aparecieron cuando la planta tenía 5 cm. (a los cuatro o cinco días de nacido).

El cogollero : Apareció cuando la planta tenía entre 15 y 20 cm. la planta tenía apenas 15 días de emergencia, observándose las larvas que estaban atacando al centro de la planta (Cogollo).

El croquis del experimento de la distribución de los tratamientos se pueden observar en la figura 1. La variedad usada fue el maíz blanco Hualahuises con una densidad de población 45,000 plantas por hectárea.

La distancia entre surcos fue de 0.90 m. y la distancia entre plantas fue de .25 m, siendo la recomendada para esta variedad en la zona. En tanto que las dimensiones del experimento fueron las siguientes:

Experimento total - 820.80 m²

Bloque - 172.80 m²

Unidad Experimental - 43.20 m²

Parcela Útil - 21.60 m²

La unidad experimental estuvo formada por 6 surcos de 8 m de largo con una separación entre surco de .90 m y la parcela útil se formó con los cuatro surcos centrales de la unidad experimental, eliminándose un metro al principio y al final de cada surco.

3.4 Desarrollo del experimento

El presente trabajo se inició el día 21 de febrero de 1995 con la preparación del terreno, la cual consistió con un paso de arado, un barbecho, una cruz con la rastra y el surcado, y bordeo con el tractor para formar los canales de riego. Posteriormente se dio un riego de presiembra el día 23 de Febrero, sembrándose el 2 de Marzo, indicando la emergencia de las plantulas el día 11 de Marzo, siendo esta emergencia no uniforme debido al endurecimiento del suelo.

Fertilización .- La dosis usada fue 120 kg/ha de nitrógeno; utilizando como fuente de (N) urea 46 %, y sulfato de amonio 20.5 %.

Se distribuyó en dos aplicaciones, la primera se aplicó la mitad del nitrógeno, en el riego de presiembra. La segunda aplicación se efectuó al momento del segundo riego de auxilio, consistiendo esta, del resto del nitrógeno para completar la formula.

Durante el desarrollo del cultivo el número de riegos aplicados fue una de presiembra y tres de auxilio, con un intervalo de tiempo de 20 días a partir del 23 de febrero.

Labores culturales - fueron la aplicación de insecticidas y herbicidas que se realizaron cuando las plagas se presentaban en un lugar no deseado.

Plagas y enfermedades.- Las plagas que se presentaron y se controlaron químicamente :

- A) Trips (*Frankliniella spp*).- Se presentó en estado de plántula y se controló con un piretroide (cima)
- B) Gusano Cogollo (*Spodoptera frugiperda*). Se encontró dañando a la planta cuando esta tenía entre 15 y 20 cm de altura y se controló con Sevin al 5% granulado.
- C) Las hierbas se controlaron en forma preventiva con un herbicida (Gesaprim).
- D) Cosecha.- Se efectuó a los 120 días de iniciado el experimento, se realizó en forma manual concluyendo esta labor en un sólo día, ya en la bodega se procedió a desgranar y pesar.

3.5 Variables estudiadas

Altura de planta, número de hojas y rendimiento. En donde la obtención de datos de porcentaje de infestación de cogollero y porcentaje de infestación de trips se muestreaban cada

semana; en lo que respecta a altura de planta, número de hojas y rendimiento, estos se obtuvieron al momento de la cosecha.

3.6 Análisis estadístico

El análisis estadístico total comprendió lo siguiente:

- A) Análisis de varianza del diseño bloques al azar para cada variable.
- B) Comparación múltiple de medias, utilizando el método de diferencia mínima significativa (DMS) ($\alpha = .05$) para la variable rendimiento.
- C) Valores transformados mediante $\sqrt{x+1}$, para la variable número de hojas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se presentan los resultados del experimento con la evaluación de las variables como porcentaje de infestación de cogollero y de trips, altura de planta, número de hojas y rendimiento.

De las variables antes mencionadas, iniciaremos con el rendimiento de planta (gramos). Los valores obtenidos al ser analizados mediante un diseño de bloques completamente al azar, arrojaron los siguientes resultados.

En cuadro 1, se muestra el ANVA de rendimiento en donde puede observarse que existe diferencia altamente significativa ($p < .01$), entre el efecto medio del tratamiento; por lo cual, se procedió a efectuar una comparación múltiple de medias, utilizando el método de diferencia mínima significativa = DMS ($\alpha = .05$).

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F
tratamiento	3	1007.8125	335.937500	52.2832	.000
bloques	3	12.640625	4.213542	.6558	.602
error	9	58.828125	6.425347		
total	15	1078.28125			

CUADRO # 1. ANVA de la variable rendimiento (g/planta).

El coeficiente de variación obtenido fue de 2.04 %, lo cual indica que de el 100 % de la variación total, este porcentaje es debido a variación no explicada, o debido al error.

En el cuadro 2, se muestra la comparación de medias de los rendimientos, en donde se puede deducir; que todos los rendimientos son estadísticamente diferentes, siendo el tratamiento 3 el de promedio mayor (135.1550), siendo este el tratamiento con control total, el de promedio menor fue el tratamiento 4 (114.0625) correspondiendo al testigo sin control.

TRATAMIENTO	MEDIAS	$\alpha=.05$
3	135.1550	a
1	127.1875	b
2	119.6875	c
4	114.0625	d

DMS = 4.0544

CUADRO # 2. Comparación de medias de la variable rendimiento por el método de diferencia mínima significativa.

Hubo diferencia porque en algunos tratamientos era necesaria la presencia de las plagas antes mencionadas.

Con respecto a la variable altura de planta (metros), en el cuadro 3, se muestra el ANVA donde los datos fueron analizados utilizando el método antes mencionado, resultando lo siguiente:

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F
tratamiento	3	.004898	.001633	.2456	.863
bloques	3	.042091	.014030	2.1103	.169
error	9	.059837	.006449		
total	15	.106927			

CUADRO # 3. El análisis de varianza de la variable altura de planta (m).

Como el coeficiente de variación obtenido fue de 3.79%, lo cual indica, que existio poca variación aleatoria.

De la tabla de ANVA, podemos observar que no existe diferencia significativa ($p > .05$), entre el efecto medio de tratamientos.

Por el resultado obtenido antes, no se realiza la comparación múltiple de medias.

El hecho de que la altura de planta no fue significativa, fue debido a que la variedad utilizada, maíz “Blanco Hualahuises”, es muy uniforme y se recupera fácilmente en condiciones de stress del medio ambiente.

La última de las variables consideradas en el experimento, fue el número de hojas, cuyos valores fueron transformados mediante $\sqrt{x+1}$; esto para cumplir con las condiciones que se hace necesario tener para la validez de los resultados, mediante el análisis de varianza.

El análisis de las observaciones se muestran en el cuadro 4.

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F
tratamiento	3	.014526	.004842	1.4714	.286
bloques	3	.029312	.009771	2.9691	.089
error	9	.029617	.003291		
total	15	.073456			

CUADRO # 4. Análisis de la varianza de la variable número de hojas (m).

De la cual se puede concluir, que no existe diferencia significativa, entre tratamiento ($p>.05$). Ya que en este ciclo primavera verano, el ataque de las plagas es muy ligero o nulo.

La comparación múltiple de medias, no se efectuó, ya que no hubo diferencia entre el efecto medio de tratamientos.

El coeficiente de variación para esta variable fue de 1.5 %, esto indica que existe poca variación debido al azar.

En el cuadro 5 se presenta los niveles de infestación de acuerdo al tratamiento del gusano cogollero y trips, en relación con el rendimiento. En donde podemos observar que el gusano cogollero es la plaga que causa más pérdidas en el rendimiento.

TRATAMIENTOS	% DE INFESTACIÓN		RENDIMIENTO (kg/ha)
	TRIPS	GUSANO COGOLLERO	
T ₁ Presencia de Trips	73.75	0	5087.50
T ₂ Presencia de cogollero	0	20	4787.50
T ₃ Testigo con control	0	0	5406.23
T ₄ Testigos sin control	92	25	4562.50

CUADRO # 5. Relación de % infestación de trips y gusano cogollero / rendimiento en kg/ha.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

*Existe diferencia significativa entre el efecto medio del tratamiento, cuando la variable analizada es el rendimiento de planta (g/ha).

*No existió diferencia significativa, entre el efecto medio del tratamiento para la variable altura de planta.

*No hubo diferencias significativas, entre el número de hojas, entre los tratamientos.

*El tratamiento tres (T3), testigo con control, fue estadísticamente mejor en lo que respecta al rendimiento, por lo cual se puede asegurar que el control de plagas es importante para evitar pérdidas en rendimiento de grano.

*Así mismo, se concluye que el gusano cogollero provoca más pérdidas en rendimiento que los trips.

VI. RECOMENDACIONES

A continuación se mencionan algunas recomendaciones de acuerdo a los resultados obtenidos.

Continuar realizando trabajos de experimentación que nos permitan establecer umbrales económicos para el manejo de las plagas.

Evitar al máximo el uso reiterado de químicos para el combate de estas plagas.

Utilizar de ser posible una mayor diversidad de métodos de control.

Los estudios de este tipo relacionados con el gusano cogollero en campo, en la región de Marín, N.L., se recomienda se realicen durante el ciclo tardío (agosto-noviembre); ya que se ha establecido que en este periodo, es más alta su densidad de población.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Ambriz, P.J. 1971. Combate al gusano cogollero y del barrenador del maíz en la Comarca Lagunera. I.N.I.A. Depto. de Entom. Informe del Primer Semestre. pp: 72-76.
- Alvarado, R.B. 1977. Influencia del control químico del gusano cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) en el rendimiento de 2 variedades de maíz en Santa Rosa, Quintana Roo. I.N.I.A. Informe Técnico del Depto de Entomología. 3(1) : 61-64.
- C.I.M.M.Y.T. 1972. Control del gusano cogollero y del barrenador del tallo del maíz con insecticidas. Informe Anual sobre Mejoramiento de Maíz y Trigo. pp: 117-119.
- D.G.S.V. 1980. Principales Plagas del Maíz.
- Doporto, D.L. 1964. Determinación del ciclo biológico del gusano cogollero *Laphygma frugiperda* (J.E. Smith y Abbot). Tesis E.A.G. del I.T.E.S.M., Monterrey Nuevo León, México.
- Durán P., H.A. 1977. Aplicación de nueve insecticidas para el control de plagas en maíz. Tesis no publicada. Fac. de Agronomía. U.A.N.L. pp 5-7
- Díaz del Pino, A. 1953. Cereales de Primavera. Colección Agrícola Salvat. España. pp: 115-125.
- García F., J.D. y Rosales H., L.C. 1982 Resistencia de 2 variedades y 3 híbridos al ataque del gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (Smith), Barrenador *Diatraea grandiosella* (Dgar) y Elotero *Heliotis zea* (Boddie) durante el ciclo primavera-verano 1980. Nuevo León Tesis no publicada. Facultad de Agronomía U.A.N.L.

- Gómez, R.H. 1980. Evaluación del daño causado por infestaciones artificiales de larvas del gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith) sobre plantas de maíz en el campo. Tesis no publicada. Facultad de agronomía, U.A.N.L. pp: 6-10.
- Mengesford, P.C. y Reeves, R.G. 1969. The origen of the Indian corn on its relatives. Texas Agr. Sta. Bul. 547.
- Miranda, P.F. 1960. Contribución al estudio de los alimentos mexicanos de la sección del maíz. Departamento de Nutriología de la S.S.A. Boletín único.
- Metcalf, C.L. y Flint, W.P. 1966. Insectos Destructivos e Insectos Útiles. Sus Costumbres y su Control. Cuarta edición-Editorial C.E.C.S.A. México D.F.
- Robles, S.R. 1976. Producción de Granos y Forrajes. Editorial Limusa- México. pp: 9-31, 79-103.
- Robles, S.R. 1972. Agrotecnia del maíz - I.T.E.S.M., División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. Departamento de Agronomía. pp: 5-15, 25-42.

FE DE ERRATAS

- 1.- EN LA PAGINA 25 EN EL APARTADO 3.5,
 - 1) PORCENTAJE DE INFESTACION DE TRIPS Y GUSANO COGOLLERO, DEBE OMITIRSE.
- 2.- EN LA PAGINA 30 DONDE DICE: EN COEFICIENTE DE VARIACION PARA ESTA VARIABLE FUE DE 1.5, DEBE DECIR 1.5%.
- 3.- EN LA PAGINA 28, EN EL CUADRO 2 ULTIMA COLUMNA, EL NUMERO 4 DEBE SER LETRA d.

