

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

(ISCA)

ESCUELA DE SANIDAD VEGETAL

EFFECTO DE DIFERENTES PERIODOS DE APLICACION TEMPRANOS
DE CHLORPYRIFOS (LORSBAN) EN MAIZ SOBRE DEPREDADORES
Y PARÁSITOS DE COGOLLERO Spodoptera frugiperda
(LEP.: NOCTUIDAE)

TRABAJO DE TESIS REALIZADA COMO REQUISITO
PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO

CARMEN GUTIERREZ D.
PATRICIA GAITAN L.

PRESENTACION

1.- Titulo del proyecto:

Manejo Integrado del cogollero (Spodoptera frugiperda)

2.- Titulo del experimento:

Efecto de diferentes periodos de aplicación tempranos de Chlorpirifos (Lorsban) en maiz sobre depredadores y parásitos de cogollero (Spodoptera frugiperda)

3.- Responsable:

Carmen Gutiérrez Delgado

Patricia Caitán López

4.- Asesor:

Allan Hruska

5.- Institución:

Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA)

6.- Duración:

a) Formulación de Anteproyecto	Septiembre 1986
b) Ejecución de parte experimental	Sept-Dic 1986
c) Elaboración escrita de tesis	Enero-Feb 1987
d) Exposición	Julio 1987

AGRADECIMIENTO

Los autores desean expresar su sincero agradecimiento al ING. McALLAN HRUSKA por su amistad, apoyo y acertada asesoría en la conducción de este trabajo.

A la DRA. SALLY GLADSTONE por su valiosa colaboración y sugerencias para la presentación de este trabajo.

A la LIC. LIGIA LACAYO por su colaboración en la identificación de los insectos.

A la ING. AGR. GLENDA MORALES por su valiosa colaboración en la realización mecanográfica de este trabajo.

A todos los profesores de la escuela de SANIDAD VEGETAL en especial al director de la misma ING. AGR. ALBERTO SEDILES.

A todos aquellos compañeros que de una u otra forma colaboraron en la realización de este trabajo.

Esta tesis fue revisada por el siguiente tribunal:

Sally Gladstone

Sally Gladstone
Presidente

Victor M. Sandino R.

Victor Sandino
Secretario

Ligia Lacayo

Ligia Lacayo
Vocal

Allan Hruska

Allan Hruska
Asesor

Carmen Gutiérrez D.

Carmen Gutiérrez
Candidato

Patricia Gaitán

Patricia Gaitán
Candidato

INDICE

I.- Indice de Cuadros	Pág. 1
II.- Indice de Figuras	Pág. 2
1.- Resumen	Pág. 3
2.- Introducción	Pág. 5
3.- Formulación de Hipótesis	Pág. 7
4.- Objetivos	Pág. 8
5.- Revisión de Literatura	Pág. 9
6.- Materiales y Métodos	Pág. 16
6.1.- Metodología parásitos	Pág. 17
6.2.- Metodología depredadores	Pág. 18
6.3.- Metodología <u>Nomuraea glauca</u>	Pág. 18
6.4.- Metodología daño <u>S. fraxiniperda</u>	Pág. 18
6.5.- Metodología <u>Diatraea lineolata</u>	Pág. 18
6.6.- Metodología rendimiento	Pág. 19
7.- Resultados	Pág. 20
8.- Discusión	Pág. 22
9.- Conclusiones	Pág. 25
10.- Recomendaciones	Pág. 26
11.- Literatura Citada	Pág. 27

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1a: Efecto de aplicaciones sobre parasitismo	Pág. 30
Cuadro 1b: Parásitos obtenidos de <u>Spodoptera frugiperda</u>	Pág. 30.b
Cuadro 2 : Efecto de aplicaciones sobre <u>Pheidole</u> sp	Pág. 31
Cuadro 3 : Efecto de aplicaciones sobre <u>Eciton</u> sp	Pág. 32
Cuadro 4a: Efecto de aplicaciones sobre <u>D. tenebrius</u> 1	Pág. 33
Cuadro 4b: Efecto de aplicaciones sobre <u>D. tenebrius</u> 2	Pág. 34
Cuadro 5 : Efecto de aplicaciones sobre <u>Chrysopa</u> sp	Pág. 35
Cuadro 6 : Efecto de aplicaciones sobre <u>N. rileyi</u> 1	Pág. 36
Cuadro 7 : Efecto de aplicaciones sobre <u>N. rileyi</u> 2	Pág. 37
Cuadro 8 : Efecto de aplicaciones sobre daño <u>S. frug.</u>	Pág. 38
Cuadro 9 : Efecto de aplicaciones sobre altura plantas	Pág. 39
Cuadro 10: Efecto de aplicaciones sobre inc. <u>D. lineolata</u> t.	40
Cuadro 11: Efecto de aplicaciones sobre rend. total	Pág. 41
Cuadro 12: Efecto de aplicaciones sobre rend. por pta	Pág. 42

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	INCIDENCIA DE PLANTAS	Pág. 43
Figura 2	INCIDENCIA DE <u>Phaidole</u> sp	Pág. 44
Figura 3	INCIDENCIA DE <u>Nototropa</u> sp	Pág. 45
Figura 4	INCIDENCIA DE <u>Dora</u> <u>tasmanica</u>	Pág. 46
Figura 5	INCIDENCIA DE <u>Chytropa</u> sp	Pág. 47

RESUMEN

En este estudio se evaluó el efecto del insecticida chlorpirifos (Lorsban) en aplicaciones tempranas sobre los enemigos naturales (parásitos y depredadores) del gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) (Lep.: Noctuidae).

Dicho estudio se llevó a cabo en 1986 en la estación experimental "LAS MERCEDES" situada en el KM. 11 1/2 de la carretera norte, en Managua, Nicaragua, del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA).

El ensayo constó de un diseño de bloques completos al azar (SCA) con 5 períodos de protección, es decir, 5 repeticiones de cada tratamiento.

En el presente trabajo haremos mención únicamente del término parásito (al referirnos a los mismos), debido más que todo a la costumbre del uso de esta palabra aunque en realidad estamos trabajando con parasitoides.

Los principales parásitos obtenidos pertenecen al orden Hymenoptera, familia Braconidae; orden Diptera, familia Tachinidae, cabe señalar que fue el parásito Lespesia archippivora (Diptera, Tachinidae) el que se obtuvo en mayor proporción.

Los principales depredadores obtenidos fueron: Lctatona ruidum, Rheidole sp (Hymenoptera, Formicidae); Chrysopa sp (Neuroptera, Chrysopidae) y Doru taeniatum (Dermaptera, Perficulidae), este último en mayor proporción.

Los tratamientos aplicados no tuvieron un efecto sobre las poblaciones de parásitos por lo que no se pudo demostrar la hipótesis formulada para estos, pero si se pudo comprobar con respecto a los depredadores específicamente para el caso de Doru taeniatum rechazando de esta forma la hipótesis nula.

En el transcurso de este estudio se obtuvieron resultados de otros factores que podríamos llamar de tipo secundario debido a que no constituyen el objetivo específico de este trabajo. Dentro de estos factores tenemos el efecto del hongo entomopatógeno Nomuraea rileyi Farlow, así como la evaluación de daño por Spodoptera frugiperda, incidencia de Piatraea lineolata y una pequeña evaluación del rendimiento obtenido.

El hongo Nomuraea rileyi tuvo su mayor incidencia después de los 45 DDC (días después de germinación), es decir, hasta después de las aplicaciones lo cual puede ser debido a lo tardío del desarrollo de una epizootia cuando hace falta la humedad. Estos datos se evaluaron a nivel de laboratorio durante el desarrollo de las larvas en dieta artificial.

El rendimiento se utilizó solamente como un parámetro ya que no fue real. Esto fue porque se vio afectado por muchos factores: sequía más que todo, Calbulus maidis (Homoptera, Cicadellidae) en menor escala, malezas, etc.

Se obtuvo un buen control sobre Piatraea lineolata realizando aplicaciones de 25-30 TX.

Dentro de los resultados obtenidos se puede notar un bajo porcentaje de parasitismo, el cual se vio afectado por condiciones climáticas, condiciones de laboratorio (cuando las larvas fueron llevadas al mismo para para su cría en dieta artificial) así mismo una baja incidencia de depredadores debido que a las mismas causas (condiciones climáticas más que todo ya que estos no fueron llevados al laboratorio).

INTRODUCCION

De los granos básicos en Nicaragua, el maíz representa el 45% del área sembrada y es por así decirlo uno de los principales alimentos en la dieta alimenticia de los nicaraguenses.

Sin embargo la producción aún no evoluciona paralela en el orden de los 4 500,000 quintales al año. Esta situación motiva importaciones que en 1983 fueron de 40,000 toneladas métricas (20) situación debida a que la siembra continúa en forma tradicional en altos porcentajes, ó sometida a manejo inadecuado por parte de los productores pero en especial al daño que nos causan las enfermedades y plagas especialmente el cogollero (Spodoptera frugiperda) obteniendose en la mayoría de los casos rendimientos por debajo del punto de equilibrio para conseguir rentabilidad (20).

El gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) es la principal plaga del maíz, la larva desarrollada se alimenta de las hojas dentro del cogollo causando una disminución en el área foliar de la planta y afectando así la producción hasta en un 52% (25).

El daño causado por Spodoptera frugiperda se puede acentuar más por el mal uso de productos químicos ya que con excesivas aplicaciones inducimos resistencia a la plaga, esto induce a una intoxicación del medio ambiente, afectación del agroecosistema, los costos de producción se elevan ya que son productos caros y tienen que ser importados.

Cuando se hacen estas aplicaciones no se toma en cuenta que con ello eliminamos la fauna benéfica la cual nos ayudaría a ejercer un control sobre la plaga si los químicos fueran aplicados de una forma más racional y se pudiera conservar dicha

fauna benéfica, actuando ambos en combinación.

Las condiciones de excesivas aplicaciones no siempre han proporcionado el control duradero de plagas que se esperaba, y frecuentemente han conducido al aumento en el uso de los pesticidas y al incremento de los problemas de residuos en los productos y en el suelo. Estos resultados junto con el alarmante desarrollo de resistencia de las plagas a los productos químicos, han estimulado el interés en el diseño de programas en que los pesticidas trabajen en forma armónica con los agentes biológicos que intervienen en la disminución del incremento de las plagas.

Mediante la combinación de las características ventajosas de los métodos de control químico y biológico por ejemplo, se reduce la plaga, causando el mínimo disturbio de la actividad del enemigo natural, por lo que puede lograrse una mayor permanencia en la supresión de la plaga (5).

Muchos de los experimentos iniciales para promover un balance favorable entre las plagas y sus enemigos naturales después del uso del pesticida, han sido llevados a cabo por entomólogos con intereses parciales en el control biológico. El exitoso desarrollo de los programas de control químico y de control biológico integrados demandan la conciliación de esos puntos de vista, tanto como se requiera la combinación del conocimiento de la evaluación del enemigo natural y la toxicidad del pesticida. A pesar de que el control integral es mucho más que la unión de las técnicas biológicas y químicas para el combate de las plagas, la mayor parte de los proyectos de este tipo tienen que estructurarse tomando muy en cuenta la acción de los plaguicidas, que se vayan a emplear, ya que este es el elemento de los programas fitosanitarios que más trastornos crea al agroecosistema (3, 27).

Con este estudio se pretende tratar de comprobar la hipó-

tesis de que aplicaciones de insecticidas químicos (chlorpirifos: lersban) afectan a poblaciones de parásitos y depredadores de cogollero (Spodoptera frugiperda).

De esta forma se puede contribuir a la reafirmación de la necesidad del uso del control biológico y disminuir así el uso indiscriminado de estos productos, para no afectar en gran medida el control ejercido por la fauna benéfica.

SUSTENTACION Y FORMULACION DE HIPOTESIS

1.- Parásitos:

Ho: Aplicaciones de chlorpirifos (lersban) en diferentes periodos no tienen ningún efecto sobre parásitos de cogollero (Spodoptera frugiperda).

Ha: Aplicaciones de chlorpirifos (lersban) en diferentes periodos tienen efecto sobre parásitos de cogollero (Spodoptera frugiperda).

2.- Depredadores:

Ho: Aplicaciones de chlorpirifos (lersban) en diferentes periodos no tienen ningún efecto sobre depredadores de cogollero (Spodoptera frugiperda).

Ha: Aplicaciones de chlorpirifos (lersban) en diferentes periodos tienen efecto sobre depredadores de cogollero (Spodoptera frugiperda).

OBJETIVOS

- 1.- Determinar el efecto de los periodos de aplicación de chlorpyrifos (lorsban) sobre parásitos y depredadores de cogollero (Spodoptera frugiperda).
- 2.- Identificar los insectos parásitos y depredadores de los estados inmaduros del cogollero (Spodoptera frugiperda).
- 3.- Determinar el efecto de los periodos de aplicación de chlorpyrifos (lorsban) sobre: incidencia de Neomuraea rileyi, grado de daño por Spodoptera frugiperda, altura de plantas, incidencia de Diatraea lineolata, rendimiento.
- 4.- Tratar de establecer una base que sirva para hacer recomendaciones de disminuir el número de aplicaciones de químicos para de esta forma no afectar en gran medida el control ejercido por la fauna benéfica (parásitos y depredadores).

REVISION DE LITERATURA

Spodoptera frugiperda una de las principales plagas de gramíneas cultivadas, sufre el ataque de muchos enemigos naturales incluyendo insectos entomófagos (parásitos y depredadores) y patógenos (bacterias, virus, hongos y protozoarios(9)).

Spodoptera frugiperda está distribuido en los E.U., México, América Central, El Caribe y América del Sur (12,21). Ataca a 20 especies de gramíneas, ocho leguminosas y 30 especies de otras familias(4, 13) (16 citado en 18). Las hembras ponen los huevos en grupos de hasta 300 iniciando la oviposición dos a tres días después de la fecundación (19). Los huevos son depositados tanto en el envés como en el haz de las hojas y a veces sobre otras superficies como por ejemplo: madera, bandas de plástico, etc. (10).

Las larvas eclosionan a los tres ó cuatro días, alcanzan su desarrollo en un período de dos a tres semanas, se caracteriza por variar de coloración desde verde claro hasta verde aceituna, y sobre todo por presentar en la cabeza una marca en forma de Y invertida de color amarillo (12,19). En poblaciones muy altas, como ocurre en siembras tardías en la postrera, las larvas causan una defoliación hasta dejar solo las nervaduras de las hojas.

El maíz puede tolerar mucho daño del cogollo sin afectar la producción durante las primeras semanas después de la germinación (25).

La pupa se forma en el suelo en una celda, el adulto emerge a los ocho ó nueve días ó más de acuerdo a las condiciones del ambiente (13,19).

Dos de los agentes de control biológico son:

1.- Parásitos y 2.- Depredadores (25)

Las especies entomófagas son frecuentemente clasificadas sobre la base de ciertas relaciones funcionales con sus suplementos alimenticios (5).

Los depredadores larvales requieren del consumo de más de un individuo para alcanzar el estado adulto y como una consecuencia existe un desarrollo de una relación entre el depredador y la presa (5).

Los parásitos se distinguen sobre la base del desarrollo de los estados inmaduros a expensas de un solo individuo que es denominado huésped, son de menor tamaño que su presa (5). Generalmente en las zonas maiceras del país a excepción del plano del Pacífico, los parásitos mantienen las plagas en niveles bajos y no se necesita el uso de insecticidas (25).

García y Patel (citados en 23) revelaron la importancia de varios factores bióticos como reguladores naturales de poblaciones de estas plagas (23).

En el trabajo presentado por A. Van Huis se reporta un porcentaje de parasitismo de 85% . Sáenz y Sequeira (citados en 26) reportan que en el estudio llevado a cabo en los diferentes campos experimentales del PMMYGN se obtuvo el mayor porcentaje de larvas parasitadas en Managua y Rivas (26). En estudios realizados por Gladstone, Hruska y Matamoros se obtuvo un porcentaje de parasitismo de 54.17% en la estación experimental "LAS MERCEDES" (informe no publicado). Todos los estudios antes mencionados fueron realizados en Nicaragua.

Un total de 59 especies de insectos están reportados como parásitos de Spodoptera frugiperda. De este total un listado

de 53 especies distribuidas en 43 géneros y 10 familias es presentado por Ashley (20).

Otros parásitos reportados a la fecha y los no mencionados en este listado incluyen:

- Chelonus antillarum Marshall (24)
- Chelonus cautus Cresson (11)
- Temelucha difficilis Dash (29)
- Glyopanteles militaris Walsh (17)

En Nicaragua se han identificado 24 especies de parásitos (30), las más frecuentes han sido: Lespesia archippivora (Diptera, Tachinidae) (9-60 %), Chelonus insularis (Hymenop.: Braconidae) (5-30 %) (14, 26, 28), Pristomerus spinatur (Hymenop.: Ichneumonidae) (8%) (28), Ophion sp (Hymenop.: Ichneumonidae) (3%) (11).

Los principales parásitos de Spodoptera frugiperda pertenecen a las familias Braconidae, Ichneumonidae y Tachinidae; los braconidos con pocas excepciones son todos parásitos primarios, atacando a la mayoría a estados inmaduros de sus hospederos (18).

Debido a las dificultades que presenta el control químico de Spodoptera frugiperda por el uso irracional de estos productos y por ser un control a largo plazo, se realizó un estudio en los diferentes campos experimentales del Programa de Mejoramiento de Maíz y Sorgo de Nicaragua (PUMYSN) (30) en el cual se pretende determinar las especies parásitos de estas plagas. Los campos experimentales del PUMYSN están ubicados en la escuela Internacional de Agricultura (Rivas), Los Altos (Masaya), el Centro Experimental Agropecuario "La Calera" (Managua), la Hacienda Experimental del Banco Nacional de Nicaragua (León), los Liceos Agrícolas (Chinandega, Juigalpa? Matagalpa), y la Escuela Técnica de Agropecuaria del Norte (Estelí) (30).

Fueron recolectadas larvas de Spodoptera frugiperda en las diferentes localidades, llevadas al laboratorio para ser observadas; las larvas muertas se mantenían en observación para confirmar la presencia ó ausencia del parásito; el adulto de estos fue identificado en el Dpto de Pestes Agrícolas del Centro Experimental Agropecuario "La Calera". El cogollero (Spodoptera frugiperda) fue parasitado por cinco especies de parásitos que son:

- Achaetoneura archippiyora Will (Diptera, Tachinidae)
- Achaetoneura sp (Diptera, Tachinidae)
- Chelonus texanus Cress (Hymenoptera, Braconidae)
- Rogas laphigiae Vier (Hymenoptera, Braconidae)
- Un insecto no identificado
- Un hongo no identificado

Vaughan (28) estudió el parasitismo de Spodoptera frugiperda en la estación experimental "La Calera", Managua. El reporta los Ichneumónidos: Iristomerus sp, Ophion sp; los Braconidos: Chelonus insularis, Rogas laphigiae, Rogas vaughani; los Tachinidos: Lespesia archippiyora, Archytas sp. Los más importantes son: Iristomerus spinatur (8%), Chelonus insularis (4%), Lespesia archippiyora (3%) y Rogas sp (2%) (11). Durante la primera etapa del cultivo del período total el parasitismo de Spodoptera frugiperda incrementó de 2% en Junio a 6% en Julio. De Agosto a Octubre el parasitismo tuvo un promedio de 20%.

Sáenz y Sequeira (citados en 11) estudiaron el parasitismo de Spodoptera frugiperda en Managua, Rivas, Masaya, Chinandega, Estelí, Matagalpa y Juigalpa en Julio y Agosto de 1971.

Lespesia sp se fundamenta como el más importante con un rango de parasitismo de 13-38% seguido por Chelonus insularis con un rango de 5-30%, Rogas laphigiae y Archytas sp que son los únicos que se presentaron en bajo nivel (11).

Según Doutt (6) los parasitoides de insectos difieren de los parásitos verdaderos en varios aspectos:

- 1.- El parasitoide mata a su hospedero, mientras que el parásito convive con él.
- 2.- El hospedero es generalmente de la misma clase taxonómica que el parasitoide (Ej: Clase Insecta).
- 3.- Los parasitoides son relativamente de gran tamaño en relación a su hospedero.
- 4.- Son parasitoides únicamente como larvas, los adultos son formas libres.
- 5.- No exhiben heterocecismo (no requieren más de un hospedero) para completar su ciclo).
- 6.- Como parámetro en dinámica de poblaciones, su acción se semeja más a un depredador que a verdaderos parásitos.

Los depredadores constituyen un buen factor para el control de plagas. Las hormigas son insectos particularmente susceptibles a los tóxicos. Así lo han demostrado los trabajos de Schead (citado en 3) acerca de la acción del Clordano sobre Lasius niger americanus, los de Gerhardt (citado en 3) sobre la efectividad del Dieldrín y otros clorinados en el control de Iridomyrmex humilis y más recientemente, las investigaciones de Logfren y Beaston et al (citados en 3) sobre el efecto del Clordano en Solenopsis invicta y Monomorium pharaonis así como la actividad del AC-217,300 (insecticida) sobre Pheidole megalcephala (3).

Por las razones anteriormente expuestas se hace necesario estudiar la permanencia de la actividad biológica por contactos de los insecticidas (3). Todos los insecticidas estudiados fueron altamente tóxicos a Pheidole megalcephala inmediatamente después de aplicados y 24 horas más tarde.

Dory sp (Dermaptera, Forficulidae) es un insecto de amplia distribución, pues se le puede encontrar desde el sureste de los

E.U. hasta América del sur. En Guatemala es posiblemente uno de los insectos más comunes del maíz desde el nivel del mar hasta los 1828 mt (22). También es común en la parte Norte de Nicaragua (7,11). Las hembras pueden ovipositar en túneles hechos por Diatraea sp (22) y en las vainas de las hojas del maíz (11).

Doru sp (Dermapt.: Forficulidae) es un depredador de diversas especies de insectos, entre estos las ninfas y los adultos de las chicharritas Mahanarva indicata Dist (8) y Delphax maidis Ashmead (Homoptera, Cicadellidae) (1). En Spodoptera frugiperda Doru taeniatum Dorr puede depredar los tres primeros estadios de su presa y el daño por cogollero puede reducirse en un 50% en aquellas plantas de maíz infestadas con 2-4 larvas de Spodoptera frugiperda y un Doru taeniatum adulto por planta (11).

Para cuantificar la capacidad depredadora de Doru taeniatum se efectuaron estudios en jaulas en el campo y en laboratorio. Doru tuvo alta incidencia, hasta 39 en 100 plantas (18), en los últimos ciclos del cultivo su alta incidencia lo convirtió en un importante factor en la reducción acelerada de la población de cogolleros al final del período experimental. Se desconocen las causas que favorecieron la reproducción acelerada de este depredador. Solo se conoce que su mayor frecuencia coincidió con la época de menos lluvia ó con el inicio de estas.

En Brasil, Leiderman y Saver relataron la ocurrencia de dos predadores del género Polybia (Hymenoptera, Vespidae) como enemigos naturales del Noctuido Spodoptera frugiperda (9).

Lista de depredadores con observación (campo & laboratorio)
 o^a supuesta depredación de masas de huevos y larvas de Spodoptera
frugiperda (11).

PREDADORES	ESTADO DE PRESA
Carabidae	
<u>Calosoma</u> sp	L
<u>Galerita</u> sp	L
Chrysopidae	
<u>Chrysopa</u> sp	H,L
Dermaptera	
<u>Doru taeniatus</u>	H,L
Formicidae	
<u>Actatoma ruidum</u>	L
<u>Rheidola</u> sp	L
Lygaeidae	
<u>Ceocoris</u> sp	H
Aspididae	
<u>Nabis</u> sp	H,L
Pentatomidae	
<u>Euchistus</u> sp	L
<u>Proxia</u> sp	L
Reduviidae	
<u>Apicomerys pictipes</u>	L
<u>Zelus</u> sp	L
Vespidae	
<u>Polybia occidentalis</u>	L
<u>Polysten mayor</u>	L

H: huevo ; L: larva

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en la estación experimental "LAS MERCEDES", ubicada en el km 11 1/2 carretera norte Managua, Nicaragua, en el Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA).

La preparación del terreno se realizó 15 DAS (días antes de siembra) para arado y 5 DAS para gradeo, nivelación y rayado de siembra.

La siembra se realizó el 8 de Septiembre de 1986, utilizando maíz variedad NB-6. Se designaron parcelas de 5x10 mts con 12 surcos y una población aproximada de 28,256 ptas/Ha (19,852 ptas/Mz).

Las parcelas experimentales fueron dispuestas en un lote de 54x25 mts, en un diseño de bloques completos al azar (BCA) con 5 repeticiones del tratamiento (1 tratamiento, 5 períodos de aplicación. Los tratamientos aplicados fueron los siguientes:

- 1.- Aplicación de lorsban 6 DDG (días después de germinación)
- 2.- Aplicación de lorsban 6 y 15 DLG
- 3.- Aplicación de lorsban 15 DDG
- 4.- Aplicación de lorsban 6-15-28-45 DDG
- 5.- Testigo (sin aplicación)

El método de siembra que se utilizó fue manual depositando 2 semillas por golpe y raleo teniendo como dimensiones de siembra 20-25 cms entre plantas, 80 cms entre surcos, 1 mt entre bloques y un borde de un surco entre parcelas.

Al momento de la siembra las parcelas se fertilizaron con 2 qq/Mz de abono completo (12-24-12) y se aplicó chlorpyrifos (lorsban 4 E) como insecticida al suelo en forma de cebo depositando la cantidad que cabe en tres dedos de la mano; previo a la siembra se aplicó herbicida Metolachlor (Dual) para el control de malezas

en dosis de 3 lts/Mz. Posterior a la siembra no se aplicó ningún herbicida y solo ocasionalmente se eliminaron las malezas manualmente.

El control químico consistió en la aplicación de un cebo a base de chlorpyrifos (lorsban), usamos este producto porque es el que tiene mayor difusión actualmente en la agricultura nicaragüense para control de cogollero.

Dado que se evaluó tanto parásitos como depredadores se utilizó una metodología distinta para la evaluación de cada uno.

Cada parcela se dividió en 2 subparcelas y una de las subparcelas fue dividida en 2 sub-subparcelas de 5x2.5 mts, destinando una subparcela para estudio de parásitos y la otra para estudio de depredadores.

METODOLOGIA PARA PARASITOS

Se realizó un recuento en una de las sub-subparcelas a los 27 DDG abarcando 6 surcos de 2.5 mts de longitud con una densidad de 15 ptes/surco aproximadamente, cortando todas las plantas de la parcela para extraer las larvas encontradas las cuales fueron criadas en una dieta preparada a base de concentrado para aves (Gufa elaborada por la Dra Sally Gladstone), con el objetivo de observar durante el desarrollo de las mismas, la presencia ó ausencia de parasitismo.

Se realizó un segundo recuento en la otra sub-subparcela a los 47 DDG siguiendo igual procedimiento. Con esto se logró determinar el porcentaje de parasitismo tanto por insectos como por patógenos (Nemuraea rileyi).

METODOLOGIA PARA DEPRIDADORES

Se realizó un total de 6 muestreos con una frecuencia de 7 días iniciando a los 13 DDG y finalizando a los 50 DDG muestreando 4 surcos, dejando los 2 laterales, tomándose los siguientes datos: número de Doru taeniatum (tijereta), Chrysopa sp (león de áfidos), Ectatoma ruidum, Pheidole sp (hormigas), también se anotaron estados de huevo, ninfa, adultos de depredadores, lugar de la planta en que fue encontrado, además altura de plantas.

Se hace referencia de estos depredadores por ser los más comúnmente encontrados en el cultivo del maíz.

METODOLOGIA PARA Nomuraea rileyi

Para evaluar este aspecto se contabilizó el número de larvas momificadas, con el cuerpo cubierto completamente por los micelios de color blanco del hongo que se encontraron en la dieta artificial que se manejó en el laboratorio.

METODOLOGIA PARA DAÑO POR Spodoptera frugiperda

Se hizo un recuento de daño por cogollero a los 41 DDG, el cual se realizó al ojo usando una escala de 0-5, donde los valores de 0 indicaban sin daño, 1= raspado, 2= ventanas peq., 3= ventanas grandes, 4= ventanas grandes y mucho daño en el cogollo, 5= ventanas muy grandes y cogollo cortado completamente. Esto se hizo con el objetivo de ver la incidencia de Spodoptera frugiperda después de las aplicaciones tempranas. Estos datos fueron tomados directamente en el campo.

METODOLOGIA PARA INCIDENCIA DE Diatraea lineolata

Para esto se tomaron datos de los orificios de entrada de

la larva en los primeros tres entrenudos basales de las plantas en el campo al momento de la cosecha.

METODOLOGIA PARA RENDIMIENTO

Para esto se cosecharon los dos surcos centrales en cada subparcela, lo cosechado fue llevado al laboratorio pesando todas las mazorcas, luego se realizaron calculos para obtener datos del rendimiento en términos del 15% de humedad, que es lo óptimo para grano seco.

ANALISIS DE DATOS

Para el análisis de los datos se hizo uso del análisis de varianza (ANDEVA) con el objetivo de detectar si hubo o no un efecto de los tratamientos y para observar si hubo o no diferencias entre los mismos se usó la prueba de TUKEY. Se transformaron los datos como por ejemplo: daño por cogollero con $\ln(x+1)$, rendimiento por planta con raíz cuad. $(x+0.5)$, etc. Esto se hizo para lograr una distribución uniforme de los datos.

RESULTADOS

Efecto de aplicaciones sobre % de parasitismo:

El porcentaje de parasitismo tuvo un rango de 0-54.4 % en el primer recuento (30 DDG). No hubo diferencias entre tratamientos (Tukey, cuadro 1a) ($F_c = 1.89$; ; $g_l = 4, 16$; ; $P < 0.05$)

Al hacer el segundo recuento (47 DDG) no se obtuvo parasitismo. Las especies parasíticas obtenidas durante el ensayo fueron: Rogas sp (Hymenoptera, Braconidae), dos hymenopteros no identificados en familia, género y especie; Lespesia archipivora (Diptera, Tachinidae), un insecto no identificado en especie (Diptera, Tachinidae). (Ver cuadro 1b).

Efecto de aplicaciones sobre depredadores:

La incidencia de Iheidole sp estuvo en un rango de 0-1.4 % a los 20 DDG, donde se observaron los picos más altos; sin embargo no hubo diferencia entre tratamientos (cuadro 2). La incidencia de Ectatoma sp estuvo en un rango de 0-1.8 % a los 20 DDG, en esta fecha fue donde se dieron los picos más altos sin embargo no hubo diferencias entre tratamientos (cuadro 3). La incidencia de Doru taintatum estuvo en un rango entre 1.8-0 % (0-1.8 %) a los 20 DDG notándose una distribución normal a esta edad del cultivo; sin embargo no hubo diferencias entre tratamientos (cuadro 4), pero a los 50 DDG las poblaciones presentaron los picos más altos los que oscilaron en un rango de 4.2-14.6 %. Aquí se puede observar que hubo diferencias entre tratamientos (Tukey, cuadro 4b). La incidencia de Chrysopa sp estuvo entre los 13 y 50 DDG en un rango de 0.8-1.0 %, no se observó diferencias entre tratamientos (cuadro 5).

Efecto de aplicaciones sobre incidencia de Nomuraea rileyi :

El porcentaje de Nomuraea rileyi en larvas atacadas por el mismo obtuvo un rango de 5.36-13.34 % (30 DDG). No hubo diferencias entre tratamientos (cuadro 6) ($F_c = 0.30$; ; $g_l = 4$ y 16 ; ; $P < 0.05$). Durante el segundo recuento (47 DDG) el porcentaje de larvas atacadas estuvo en un rango de 0-20.50 % notándose diferencias entre el tratamiento a los 6-15-28-45 DDG y el testigo (cuadro 7)

(según Tukey) ($F_c = 4.16$; ; $g_l = 4$ y 16 ; ; $P \leq 0.05$)

Efecto de aplicaciones sobre daño por cogollero:

El grado de daño ocasionado por cogollero (Spodoptera frugiperda) estuvo en un rango de 0.15-2.50 %. Se observó diferencias entre el tratamiento a los 6-15-28-45 DDG, tratamiento a los 6 DDG y tratamiento a los 15 DDG (Tukey) (cuadro 8) ($F_c = 24.87$; ; $g_l = 4$ y 16 ; ; $P \leq 0.05$).

Efecto de aplicaciones sobre altura de plantas:

El rango de altura de las plantas estuvo entre 105.99-116.09 cms sin embargo no se observó diferencias entre tratamientos.

(cuadro 9) ($F_c = 0.52$; ; $g_l = 4$ y 16 ; ; $P \leq 0.05$).

Efecto de aplicaciones sobre infestación por Diatraea sp:

El índice de infestaciones por Diatraea lineolata estuvo entre 2.68-74.81 % y se pudo notar diferencias entre el tratamiento a los 6-15-28-45 DDG y el resto de los tratamientos. (Tukey cuadro 10) ($F_c = 14.67$; ; $g_l = 4$ y 16 ; ; $P \leq 0.05$).

Efecto de aplicaciones sobre rendimiento total (parcela útil):

El rendimiento total estuvo entre 12.09-42.34 kg/Mz, viéndose diferencias entre el tratamiento a los 6-15-28-45 DDG y el resto de tratamientos (Tukey cuadro 11) ($F_c = 5.02$; ; $g_l = 4$ y 16 ; ; $P \leq 0.05$).

Efecto de aplicaciones sobre rendimiento por planta:

El rendimiento por planta estuvo dado en un rango de 4.75-14.99 grs observándose diferencias entre el tratamiento a los 6-15-28-45 DDG y el resto de los tratamientos. (Tukey cuadro 12). ($F_c = 4.90$; ; $g_l = 4$ y 16 ; ; $P \leq 0.05$).

DISCUSION

No se dió un efecto significativo de los períodos de aplicación sobre parásitos. El porcentaje de parasitismo fue bajo en comparación con estudios realizados por Van Huis, Lacayo, Gladstone, etc aquí en Nicaragua. Los principales parásitos obtenidos pertenecen al orden Hymenoptera (Familia Braconidae) y al orden Diptera (Familia Tachinidae) lo cual coincide con lo expuesto por Ashley (2). La especie parasítica más común fue Lespesia archippivora (Diptera, Tachinidae) al contrario de los resultados de Marenco (18), pero se coincide con lo expuesto por Van Huis (11).

Parece ser que la edad de las plantas tiene un efecto sobre el comportamiento de los parásitos según lo expuesto por Marenco (18), motivo por el cual se cree se obtuvo un bajo porcentaje de parasitismo, aunque esto no está del todo comprobado.

Otro factor que pudo haber causado este bajo porcentaje de parasitismo puede ser el tipo de tapones de los frascos que contenían la dieta para cría de las larvas ya que muchos fueron de cartón y no retenían la humedad por lo que la dieta se secó y la larva moría temprano.

No se pudo comprobar una relación hospedero-parásito denso dependiente según lo reportado por Ashley (2) debido al bajo % de parasitismo. Otro factor que pudo haber afectado el % de parasitismo fue la falta de aire en la cría por unos días tornándose se caliente el ambiente causando muerte a muchas larvas.

Con respecto a los depredadores es posible que la temperatura influyó en las poblaciones, dado que al realizar recuentos las temperaturas eran altas (8 a.m.) por lo que se observaba poca población sobre todo de hormigas (Ectatoma ruidum, Pheidole sp). La importancia fue más que todo de T² que de aplicaciones.

La incidencia de Doru taeniatum fue baja durante los primeros 30 DDC presentándose una diferencia entre tratamientos. Las poblaciones aumentaron a los 47 DDC lo cual parece indicar que a mayor edad del cultivo las poblaciones aumentan.

Las poblaciones de D. taeniatum fueron las más altas lo cual coincide con los resultados obtenidos por Marengo (18). La incidencia de Chrysona sp fue baja y dado que no hubo una diferencia entre los tratamientos no podemos decir que fueron afectados por el insecticida, sino que pudo verse afectado por condiciones climáticas (T°, humedad, luz, etc), disponibilidad de alimento, preferencia de oviposición, edad del cultivo, etc.

La incidencia de Nomuraea rileyi fue mayor en las parcelas donde se aplicó el tratamiento químico a los 6-15-28-45 DDG (30 DDG). Sin embargo la incidencia bajó con el mismo tratamiento a los 47 DDG. Esto significa que el químico pudo tener algún efecto sobre la dispersión de las esporas (lo cual debe demostrarse con un estudio) ó por incidencia de cogollero que fue baja por lo que las esporas no tuvieron suficientes huéspedes.

A los 47 DDG la incidencia de Nomuraea rileyi fue mayor que a los 30 DDG, esto pudo haber sido influenciado por condiciones climáticas (T°, humedad, viento, etc) ó por el tiempo que tarda una epizootia para desarrollarse en el campo (Sally Gladstone comunicación personal), por lo que el cultivo resulta perjudicado económicamente muchas veces. El rápido desarrollo de las epizootias depende en gran medida de un alto grado de humedad, factor que se tuvo muy limitado en este estudio.

No obstante lo expuesto anteriormente se obtuvo un alto % de parasitismo por el hongo entomopatógeno Nomuraea rileyi, esto coincide con los resultados obtenidos por Gladstone (10) y Lacayo (14) 1986 y 1975 respectivamente.

Los tratamientos tuvieron efecto sobre lo que es el daño por cogollero ya que este fue menor cuando se aplicó a los 6 DDG y a los 15 DDG, sin embargo según los resultados obtenidos podemos observar que el daño aumentó en parcelas con aplicación solamente a los 6 DDG, lo que puede instarnos a pensar que hubo mayor oviposición en las plantas sanas por la aplicación, también podría ser que la plaga emigró de las parcelas tratadas hacia otras.

Las poblaciones de cogollero fueron más altas en las parcelas que tuvieron aplicaciones tempranas, esto pudo ser influenciado talvés por atracción de los adultos a ovipositar en plantas sanas por el tratamiento. Sin embargo no hubo diferencias entre tratamientos. La frecuencia de cogollero disminuyó después de los 30 DDG lo cual parece coincidir con las conclusiones de Van Huis (11) de que las hembras del cogollero disminuyó su preferencia por plantas ya atacadas y prefieren plantas jóvenes para ovipositar.

Sobre la altura de las plantas se puede observar que los tratamientos no tuvieron ningún efecto.

No se observó diferencia entre tratamientos en el índice de infestación por Diatraea lineolata al hacer aplicaciones tempranas 6-15-28 DDG, pero si se puede observar una marcada diferencia al hacer aplicaciones a los 6-15-28-45 DDG, por lo que suponemos que solo con aplicaciones después de los 30 DDG el daño por taladrador disminuye por el mismo hábito de la plaga, además de los resultados antieconómicos.

Se puede observar que las aplicaciones tuvieron efecto sobre el rendimiento total ya que en las aplicaciones tempranas el rendimiento fue más bajo que en el testigo por lo que podríamos decir que no fue un efecto positivo (en estas aplicaciones tempranas). Sin embargo se obtuvo un rendimiento más alto que en el testigo cuando se realizó aplicación a los 6-15-28-45 DDG con lo cual podríamos asumir que las aplicaciones después de los 30 DDG si tienen un efecto positivo sobre el rendimiento total. El rendimiento no fue real sino que se tomó como un indicador ya que este fue afectado por sequía, fallas de germinación, etc.

Al igual que en el rendimiento total fue el tratamiento a los 6-15-28-45 DDG el que tuvo efecto positivo sobre el rendimi-

ento por planta, siendo este tratamiento significativamente diferente al resto de los tratamientos con lo cual se comprueba lo anteriormente expuesto.

CONCLUSIONES

En la estación experimental "LAS MERCEDES" del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA) en Managua, Nicaragua, se llevó a cabo un estudio sobre el efecto de aplicaciones tempranas de chlorpirifos (lorsban) sobre parásitos y depredadores de cogollero Spodoptera frugiperda (Lep.: Noctuidae). DE acuerdo con los resultados obtenidos podemos concluir lo siguiente:

- 1.- No pudimos comprobar de una forma veráz la hipótesis formulada acerca de parásitos dado que los resultados se vieron influenciados por diversos factores, igual sucedió con depredadores a excepción de Doru taeniatum donde se pudo observar un efecto de tratamientos 20 DDC.
- 2.- El porcentaje de parasitismo obtenido en laboratorio fue bajo.
- 3.- Nomuraea rileyi tuvo efecto como parásito entomopatógeno de cogollero, sin embargo fue afectado por condiciones climáticas y posiblemente por el químico.
- 4.- Las poblaciones de Spodoptera frugiperda fueron más bajas en las parcelas con tratamiento a los 6-15-20-45 DDC, pero también fueron afectadas por parásitos y depredadores.
- 5.- Las aplicaciones de chlorpirifos (lorsban) tuvieron efecto reduciendo el daño causado por cogollero 30 DDC.

- 6.- Las aplicaciones de chlorpirifos (loraban) tienen efecto sobre la incidencia de Diatraea lineolata a partir de 25 DDG.
- 7.- Las aplicaciones de chlorpirifos (loraban) 30 DDG tienen una tendencia a aumentar los rendimientos.

RECOMENDACIONES

- 1.- Realizar el mismo tipo de estudio en las diferentes épocas de siembra para comprobar la influencia de factores climáticos u otros, sobre poblaciones de enemigos naturales de cogollero.
- 2.- Dado que el depredador Deru taeniatum fue el que se presentó en mayor proporción se recomienda estudiar la biología de este para saber si presenta resistencia a algunos químicos ya que 50 DDG habiendo aplicado un tratamiento químico completo a 6-15-28-45 DDG se obtuvieron altas poblaciones.
- 3.- También se recomienda ampliar las investigaciones y estudios sobre el hongo entomopatógeno Nomuraea rileyi ya que ofrece una gran promesa como insecticida microbial.
- 4.- Para el control del cogollero se recomienda hacer las aplicaciones directas al cogollo siendo una forma muy efectiva el uso de un cebo (chlorpirifos (loraban) + aserrín).
- 5.- Si se quiere controlar efectivamente Diatraea lineolata se recomienda aplicar después de los 25 DDG aproximadamente ya que resulta antieconómico aplicar en épocas tempranas del cultivo por el hábito de la plaga.

LITERATURA CITADA

- 1.- ACOSTA J. C. y A. J. MARIN - La chicharrita del maiz Delphax maidis (Homoptera, Delphacidae) en sembríos escalonados de maiz y su relación con los factores climáticos- Revista de la Facultad de Agronomía UCV (Venezuela)- 3 (3)- 42- 68 1964.
- 2.- ASHLEY T.R. - Classification and distribution of armyworm parasites- Florida, Entomologist- 62: 1114-1123-1979.
- 3.- BARBERA G. - Pesticidas Agrícolas- La Habana- Edición Revolucionaria- Instituto Cubano del Libro- p:145- 1970.
- 4.- CLAVIJO S. A. - Distribución espacial del gusano cogollero del maiz Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) Lepidoptera, Noctuidae - Revista de la Facultad de Agronomía UCV (Alcance) (Venezuela), 26: 93-100- 1978.
- 5.- DEBACH P. - Control Biológico de las plagas de insectos y malas hierbas- Edición Revolucionaria- Instituto del Libro- Vedado- La Habana- ps: 949- 1968.
- 6.- DOUTT R. G/. - The biology of parasitic hymenoptera- Annual Review of Entomology- 4: 161-182- 1959.
- 7.- ESTRADA P. A. - Listado preliminar de insectos asociados al maiz en Nicaragua - Turrialba (Costa Rica)- 10: 68-73- 1960
- 8.- GUAGLIUMI P. - As cigarrinhas dos canaviais no Brasil perspectivas de una luta biológica nos estados de Pernambuco Alagoas- Brasil, Aguaraires- 73 (3) 34-43- 1968.
- 9.- HABIB E. M., P. M. PATEL - Levantamento e Eficiencia de insectos parásitos de Spodoptera frugiperda (ABBOT) SMITH 1797 (Lepidoptera, Noctuidae)- Sao Paulo, Brasil- ps: 9.
- 10.- HRUSKA A., S. GLADSTONE - Ensayo sobre preferencia de oviposición de Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) Lepidoptera, Noctuidae en maiz- Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA) - Managua, Nicaragua - 1986.
- 11.- HUIS A. VAN - Integrated pest management in the small farmers maize crop in Nicaragua- Mededelingen, Landbouwhogee- Scheel- 81 (6): 20-201.

- 12.- KING A. B. S., J. L. SAUNDERS - Las plagas invertebradas de cultivos alimenticios en América Central - Overseas Development- Administration - London - ps: 182- 1984.
- 13.- LABRADOR J. R. - Estudio de biología y combate del gusano cogollero del maíz (Laphygma frugiperda) (S. A.)- Maracaibo, Venezuela- Universidad de Zulia- Facultad de Agronomía- ps: 83- 1967.
- 14.- LACAYO L. - Especies parasíticas de Spodoptera frugiperda (J. E. Smith), Diatraea lineolata (Wilk) y Trichoplusia ni en zonas de Managua y Masatepe- In Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria - Informe Anual 1976, Managua- ps: 162- 200- 1976.
- 15.- LUCHINI F., A. ALMEIDA - Parasitos de Spodoptera frugiperda (J. E. Smith- Abbot- 1797) (Lepidoptera, Noctuidae) la garta de cartucho de milho, encontrada en Ponta Grossa, P R Améis da Sociedade Entomologicado, Brasil- 9: 115- 121- 1980.
- 16.- LUGINBILL P. - The fallarmy worm- U. S. Departament of Agriculture Technucal Bulletin - 34: 1-88- 1928.
- 17.- MARCK T. D. - Seasonal parasitism rates host size and adult emergence pattern of the fallarmy worm, Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) with emphasis on Opius flaviculus Brulle (Hymenoptera, Ichneumonidae)- Annual of Entomologist society of America- 78: 217-220- 1985.
- 18.- MARENCO R. M. - Parasitoides del gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J. E/ Smith) en maíz, en la zona Atlántica de Costa Rica- Universidad de Costa Rica- Sistema de estudios de Postgrado- CATIE (Centre Agronómico tropical de Investigación y Enseñanza)- Dpte Producción Vegetal- Turrialba, Costa Rica- 50 ps - 1986.
- 19.- MENDOZA R. M., J. GOMEZ- Principales insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba- Editorial Pueblo y Educación- La Habana- ps: 304- 1982.
- 20.- MIDINRA- Guía Tecnológica para la producción de maíz en secano- Dirección de Granos Básicos- Managua, Nicaragua- ps: 5-20- 1985.

- 21.- ORTEGA C. A. - Enfermedades e Insectos del maiz In simposio sobre el mejoramiento del maiz a nivel mundial en la década del setenta y el papel del CYMMIT- pp: 7-1-7-11-1974
- 22.- PAINTER R. H. - Insects on corn and teosinte in Guatemala Journal of Economic Entomology 48: 36-42- 1955.
- 23.- PATEL P. N. - Estudios de factores bióticos de control natural en poblaciones de Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) (Lep Noctuidae)- Tese de Maestrado, UNICAMP- ps: 98- 1981.
- 24.- RIDER W. D., M. PULGAR - Apuntes sobre el parasitismo de la polvadera de maiz Spodoptera frugiperda- Revista Cubana de Ciencias Agrícolas- 3: 271- 275- 1965.
- 25.- SEQUEIRA A., J. SEQUEIRA - Guía de control integrado de Plagas en maiz y sorgo - Instituto Nicaraguense de Tecnología Agrop. (INTA)- Managua, Nicaragua- C. A. - ps: 44 - 1979.
- 26.- SEQUEIRA F., L. SAENZ - Especies parasíticas del gusano cogollero y del barrenador del tallo encontradas en los diferentes campos experimentales del PMMYSH- Ministerio de Agricultura y Ganadería, Managua- 6 ps- 1972.
- 27.- SMITH R. P., R. VAN DEN BOSCH - Integrated control. En: W. W. Rigece y R DOUTT- Pest control- New York- Academic Press- ps 295- 340/67.
- 28.- VAUGHAN M. - Especies parasíticas del gusano cogollero del maiz Lophyrus frugiperda (J. E. Smith) encontradas en LA Calera de Agosto de 1957 a Julio 1978 (Nicaragua)- In Reunión C. A. del Mejoramiento del Maiz, Sva San José Costa Rica- 1962- Mejoramiento del maiz s. 1pp:86-92-1962
- 29.- WADDILL V. H., T. R. ASHLEY - Population Dynamic of Fallarmy worm (Lep.: Noct) and its larval parasitoids on whorl stage corn in pheromone permeated field environment - Environmental Entomology 13: 1668- 1673- 1984.
- 30.- Parásitos del gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) encontrados en Nicaragua, managua- Dirección General de Técnicas Agropecuarias- ps: 13- 1984.

TRATAMIENTO	% PARASITISMO (x)	
Aplicación 6-15-28-45 DDG	0.00	a
Aplicación 6-15 DDG	1.54	a
Aplicación 6 DDG	2.18	a
No Aplicación (Testigo)	4.96	a
Aplicación 15 DDG	5.44	a

CUADRO 1a : Efecto de aplicaciones de chlorpyrifos (lorsban) sobre parasitismo (30 DDG). No hubo efecto de tratamientos. (F₀₅ = 1.98 ; gl = 4 y 16 ; P < 0.05)

Valores seguidos por la misma letra no difieren significativamente.

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
HYMENOPTERA	BRACONIDAE	<u>Rogas</u>	sp.

Des especies ná identificadas en familia,
género y especie.

DIPTERA	TACHINIDAE	<u>Lespesia</u>	<u>archivivora</u>
Una especie no identif.			

CUADRO 1b : Parasitos obtenidos de larvas de cogollero Spodop-
tera frugiperda (Lepidoptera, Nectuidae).

TRATAMIENTO	INCIDENCIA DE <u>Pheidole</u> sp. (x)	
Aplicación 6-15 DDG	0.00	a
Aplicación 6-15-28-45 DDG	0.00	a
No Aplicación (Testigo)	0.40	a
Aplicación 6 DDG	0.60	a
Aplicación 15 DDG	1.40	a

CUADRO 2 : Efecto de aplicaciones de chlorpyrifos (lorsban) sobre incidencia de Pheidole sp (20 DDG). No hubo efecto de tratamientos. ($F_0 =$; $gl=4$ y 16 ; $P/ 0.05$)

Valores seguidos por la misma letra no difieren significativamente.

TRATAMIENTOS**INCIDENCIA DE
Ecstoma ruidum
(x)**

Aplicación 15 DDG	0.00	a
Aplicación 6 DDG	0.40	a
Aplicación 6-15 DDG	0.60	a
Aplicación 6-15-28-45 DDG	0.60	a
No Aplicación (Testigo)	1.80	a

CUADRO 3 : Efecto de aplicaciones de chlorpyrifos (lorsban) sobre incidencia de Ecstoma ruidum (20 DDG). No hubo efecto de tratamientos. (F₀ = ; gls 4 y 16 ; P < 0.05).

TRATAMIENTOS	INCIDENCIA DE <u>Doru taeniatus</u> (%)	
Aplicación 6-15-28-45 DDG	0.00	a
Aplicación 6 DDG	0.40	a
No Aplicación (Testigo)	0.60	ab
Aplicación 6-15 DDG	1.00	ab
Aplicación 15 DDG	1.80	b

CUADRO 4a : Efecto de aplicaciones de chlorpyrifos (lorsban) sobre incidencia de D. taeniatus (20 DDG). Habo diferencias entre tratamientos según Tukey. (F₀ = ; gl= 4 y 16 ; P/ 0.05).

Valores seguidos por letras diferentes difieren significativamente.

TRATAMIENTOS	INIDENCIA DE <u>D. taeniatum</u> (%)	
Aplicación 6-15 DDG	4.20	a
Aplicación 15 DDG	4.20	a
Aplicación 6 DDG	6.20	a
No Aplicación (Testigo)	8.60	a
Aplicación 6-15-28-45 DDG	14.60	a

CUADRO 4b : Efecto de aplicaciones de chlorpyrifos (lorsban) sobre incidencia de D. taeniatum (50 DDG). No hubo efecto de tratamientos. (F= ; gl= 4 y 16; P/ 0.05).

TRATAMIENTOS	INCIDENCIA DE <u>CHRYSAEPA</u> SP. (x)	T
Aplicación 6-15 DDG	0.80	a
Aplicación 15 DDG	0.80	a
Aplicación 6 DDG	1.00	a
No Aplicación (Testigo)	1.00	a
Aplicación 6-15-28-45 DDG	1.00	a

CUADRO 5 : Efecto de aplicaciones de chlorpyrifos (Iorsban) sobre incidencia de Chrysaepa sp . No hubo efecto de tratamientos. (F_{0.05} ; gl= 4 y 16 ; P/ 0.05).

TRATAMIENTOS**% LARVAS INVEST.
POR Homuraa filioyi
(1) (x)**

Aplicaciones 6-15 DDG**5.36****a****Aplicaciones 6 DDG****6.04****a****No Aplicación (Testigo)****6.12****a****Aplicaciones 15 DDG****9.86****a****Aplicaciones 6-15-28-45 DDG****13.34****a**

CUADRO 6 : Efecto de aplicaciones de chlorpyrifos (loraban) sobre incidencia de Homuraa filioyi (30 DDG). No hubo efecto de tratamientos. ($F_0 = 0.30$; $g_1 = 4$ y 16 ; $P < 0.05$).

TRATAMIENTOS**% LARVAS INFEST/
POR Nomuraea rileyi
(2) (x)**

Aplicación 6-15-28-45 DDG	0.00	a
Aplicación 15 DDG	5.86	ab
Aplicación 6-15 DDG	7.74	ab
Aplicación:6 DDG	11.34	ab
No Aplicación (Testigo)	20.50	b

CUADRO 7 : Efecto de aplicaciones de chlorpyrifos (lorsban) sobre incidencia de Nomuraea rileyi (47 DDG). Habo diferencias entre tratamientos según Tukey. (F= 4.16 ; gl= 4 y 16 ; P/ 0.05).

TRATAMIENTOS	DAÑO POR COGOLLERO (x)	
Aplicación 6-15-28-45 DDG	0.15	a
Aplicación 15 DDG	1.04	b
Aplicación 6-15 DDG	1.23	bc
No Aplicación (Testigo)	2.04	cd
Aplicación 6 DDG	2.50	d

CUADRO 8 : Efecto de aplicaciones de chlorpyrifos (lorsban) sobre daño por cogollero Spodoptera frugiperda (41 DDG). Hube diferencias entre tratamientos según Tukey ($F_0 = 24.87$; $gl = 4$ y 16 ; $P < 0.05$).

TRATAMIENTOS	ALTURA DE PLANTAS (cms) (x)	
No Aplicación (Testigo)	105.99	a
Aplicación 6 DDG	107.49	a
Aplicación 6-15-28-45 DDG	110.12	a
Aplicación 15 DDG	113.95	a
Aplicación 6-15 DDG	116.09	a

CUADRO 9 : Efecto de aplicaciones de chlorpyrifos (lorstan) sobre altura de plantas. No hubo efecto de tratamientos. (Fc = 0.52 ; gl = 4 y 16 ; P < 0.05).

TRATAMIENTOS

INDICE DE INPESTACION
POR Diatraea lineolata
(x)

Aplicación 6-15-28-45 DDG	2.68	b
Aplicación 6-15 DDG	45.50	a
Aplicación 15 DDG	40.83	a
No Aplicación (Testigo)	74.81	a

CUADRO 10 : Efecto de aplicaciones de chlorpyrifos (lorsban) sobre incidencia de D. lineolata. Hubo diferencias entre tratamientos según Tukey. ($F_0 = 14.67$; $gl = 4$ y 16 ; $P < 0.05$).

TRAZIENTOS

RENDIMIENTO TOTAL
(kg/ha)
(x)

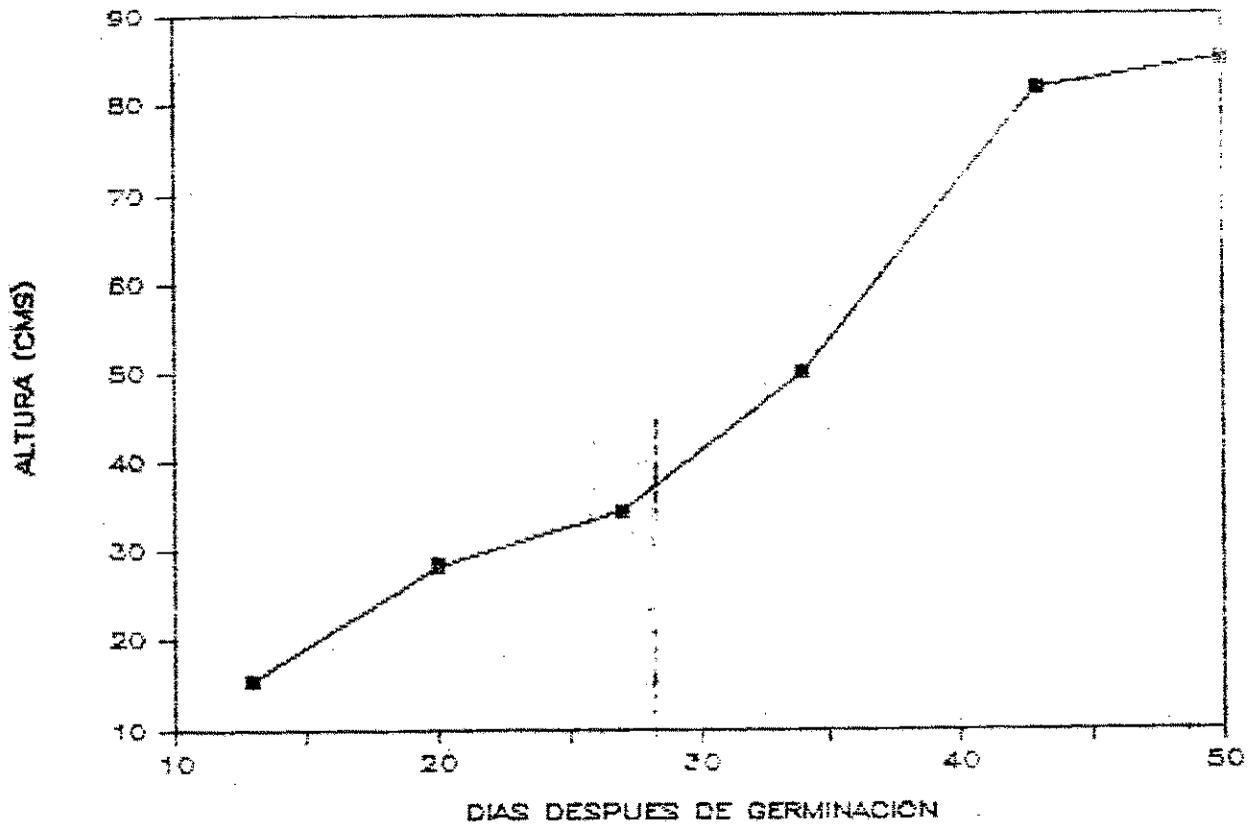
Aplicación 6 DDC	12.09	a
Aplicación 6-15 DDC	16.49	a
No Aplicación (Testigo)	17.16	a
Aplicación 15 DDC	19.24	ab
Aplicación 6-15-28-45 DDC	42.34	b

CUADRO 11 : Efecto de aplicaciones de chlorpyrifos (lorsban) sobre el rendimiento total. Hubo diferencias entre tratamientos según Tukey. ($F_{0.02}$; gl= 4 y 16 ; $P < 0.05$).

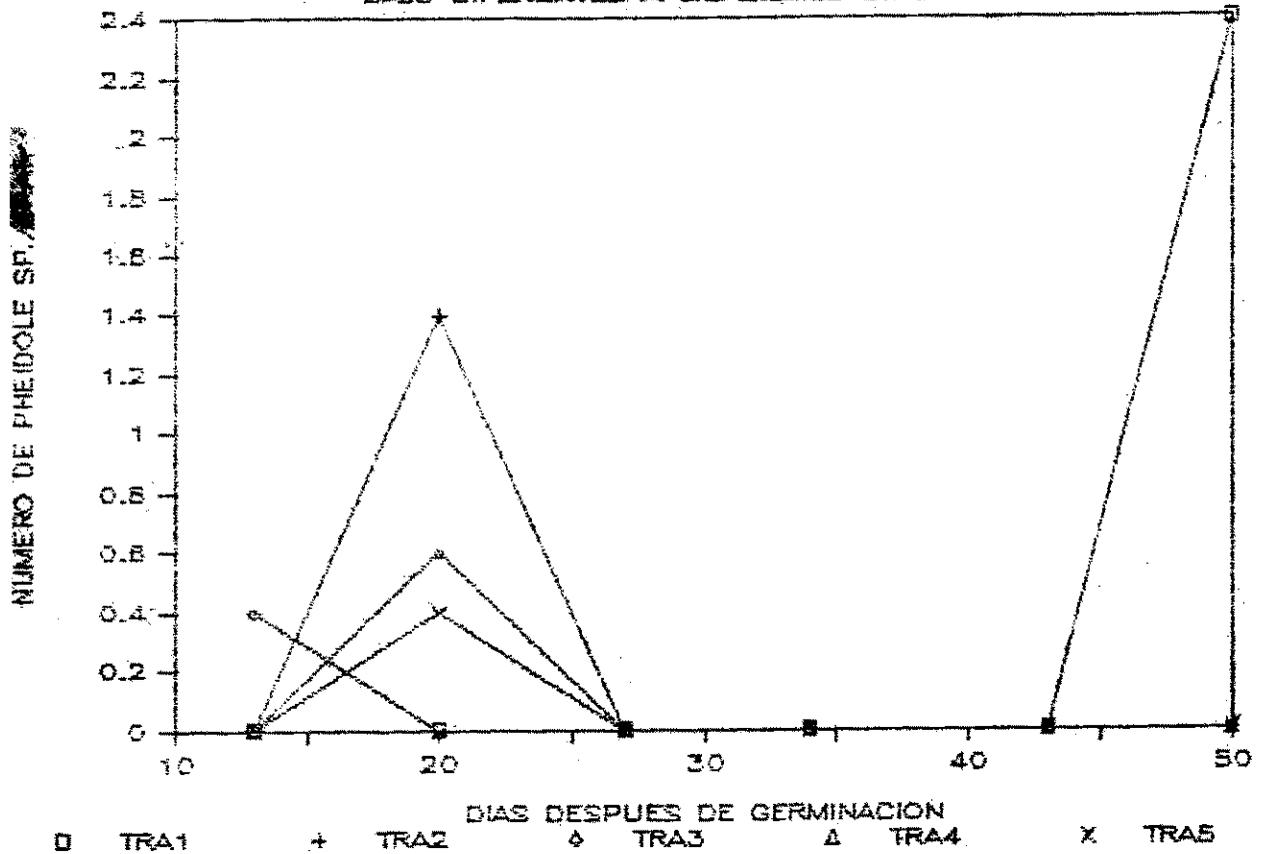
TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO POR PLANTA (g/pla) (x)	
Aplicación 6 DDG	4.75	a
No Aplicación (Testigo)	5.48	a
Aplicación 6-15 DDG	6.31	a
Aplicación 15 DDG	6.37	a
Aplicación 6-15-28-45 DDG	14.99	b

CUADRO 12 : Efecto de aplicaciones de chlorpirifos (lorsban) sobre rendimiento por planta. Hubo diferencias entre tratamientos según Tukey. ($F= 4.90$; $gl = 4$ y 16 ; $P/ 0.05$).

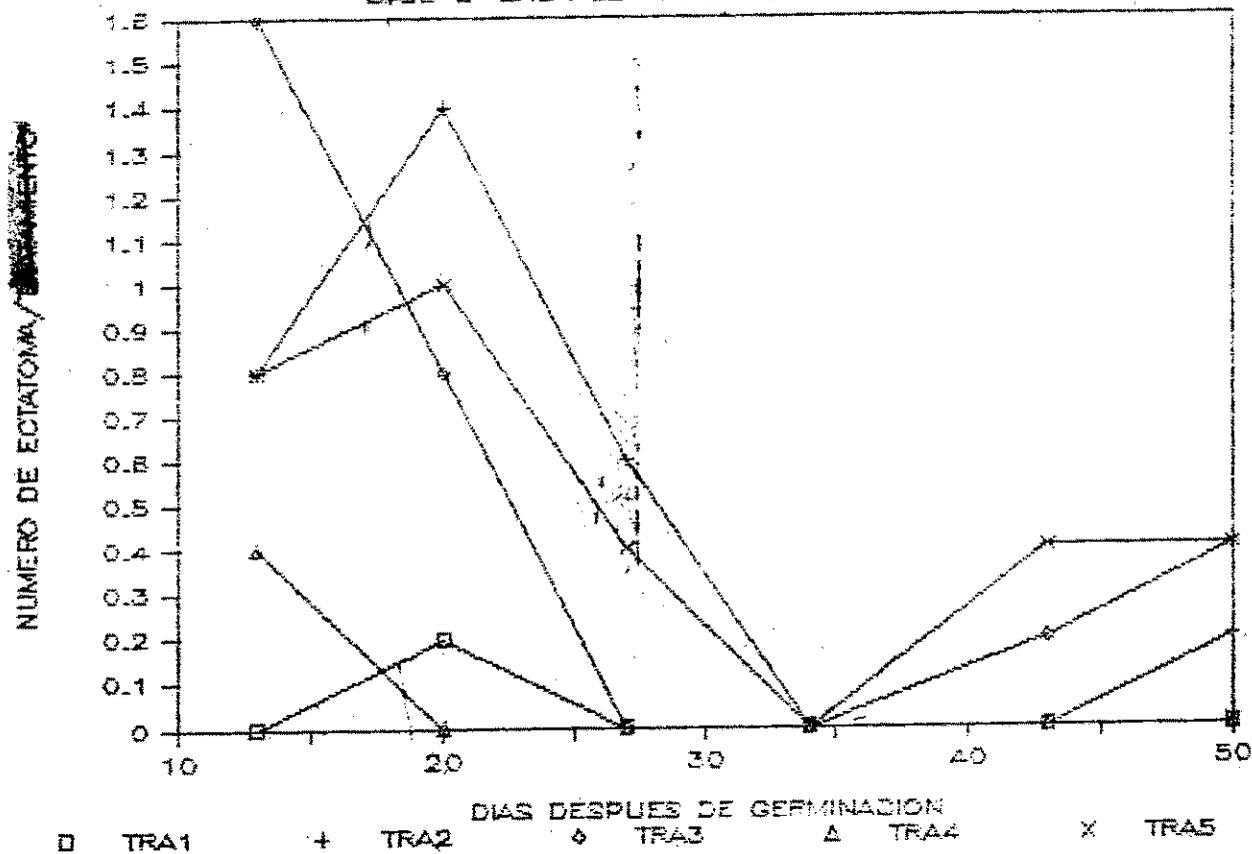
ALTURA DE PLANTAS



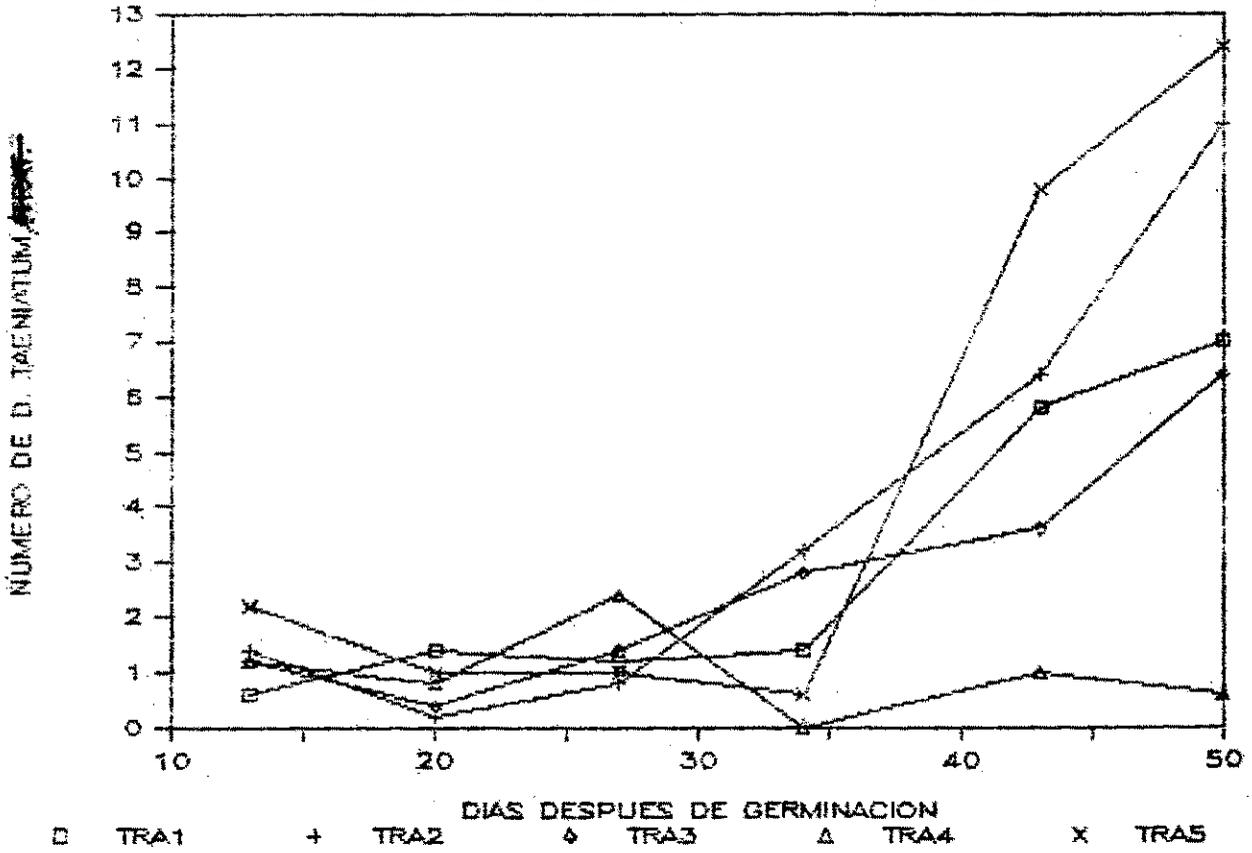
INCIDENCIA DE PHEIDOLE SP. BAJO DIFERENTES APLICACIONES DE LORSBAN



INCIDENCIA DE ECTATOMA SP. BAJO DIFERENTES APLICACIONES DE LOREBAN



INCIDENCIA DE DORU TAENIATUM BAJO DIFERENTES APLICACIONES DE LORSBAN



INCIDENCIA DE CHRYSOPA SP. BAJO DIFERENTES APLICACIONES DE LORSBAN

