

UNIVERSIDAD DE SONORA

ESCUELA DE AGRICULTURA Y GANADERIA

"EVALUACION DE REGULADORES DE CRECIMIENTO DE INSECTOS
PARA EL CONTROL DE ORUGA MILITAR (Spodoptera exigua Hbn.)
EN GARBANZO (Cicer arietinum L.)"

T E S I S

David Moreno Vázquez

ENERO DE 1988

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

"EVALUACION DE REGULADORES DE CRECIMIENTO DE INSECTOS PARA EL CONTROL DE ORUGA MILITAR (Spodoptera exigua Hbn.) EN GARBANZO (Cicer arietinum L.)".

TESIS

SOMETIDA A LA CONSIDERACION DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA Y GANADERIA

DE LA

UNIVERSIDAD DE SONORA

POR

DAVID MORENO VAZQUEZ

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO CON ESPECIALIDAD EN FITOTECNIA

ENERO DE 1988

PAGINA DEL CONSEJO PARTICULAR

Esta Tesis fué realizada bajo la dirección del Consejo Particular y aprobada y aceptada como requisito parcial para la obtención del grado de:

INGENIERO AGRONOMO EN:

FITOTECNIA

CONSEJO PARTICULAR:

ASESOR : -----

Ing. Mario A. Alvarez Ramos.

CONSEJERO : -----

Ing. Mario Guzmán Marquez.

CONSEJERO : -----

Ing. José Jesús Juvera Bracamontes.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco a Dios, que me ha permitido llevar a cabo el presente trabajo.

De una manera muy especial agradezco al Ing. Mario A. Alvarez Ramos por su excelente colaboración en el asesoramiento y conducción del experimento, así como la confianza brindada para su realización.

A la química Hoechst de México por su participación económica para el desarrollo del experimento.

A los directivos del Campo Agrícola experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, por las facilidades prestadas para la realización del experimento. De igual manera a los representantes del Campo Agrícola "Liberación" de la Costa de Hermosillo.

Al Ing. Jose Luis Miranda Blanco y el Ing. Alfredo Serrano Esquer, por su brillante ayuda en la obtención de los datos estadísticos.

A mis Amigos: Leobardo Gastelum, Rodrigo Carrillo, Alejandro Moreno, José María Navarro, Domingo Bustamante, Sergio A. Ayón, Favian Bórquez y a cada uno de mis excompañeros y amigos que de una u otra forma intervinieron en el trabajo de campo.

A la Lic. Ana Isabel Young por el excelente trabajo realizado en el diseño mecanográfico en el procesador de Palabras Wordstar, así como a Anabell Fiel, Eglá Esther Pérez, Audeves Baldemar, Luis Haro y Hector Lopez por su valiosa colaboración.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Sr. Profr. José Carmen Moreno Romero
Sra. Nohemi Vázquez de Moreno

Por sus valiosos consejos y cariño brindado incondicionalmente, los cuales me han ayudado a mi formación profesional.

A MI ESPOSA:

Ana Isabel Young de Moreno

Por su Amor y cariño en los momentos más difíciles de mi carrera.

A MIS HERMANOS:

Benjamin, Martha Lydia, Alma Leticia y Bertha Elisa.
Por su apoyo y respaldo en toda mi vida.

A MIS CUÑADOS

Arcelia Gonzalez, Ing. Rodolfo Báez, Ing. Vicente Olmos,
M.V.Z. Pedro Borgo. Por animarme siempre a seguir adelante.

A MIS AMIGOS UNIVERSITARIOS:

José Amador, Ramón D., Jorge Aldo, José Miguel,
Alfredo, Martín y Víctor. Ya que juntos compartimos experiencias inolvidables.

A MIS FAMILIARES....

A MIS MAESTROS....

A MI ESCUELA....

C O N T E N I D O

	<u>Pag.</u>
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	3
MATERIALES Y METODOS	23
RESULTADOS	29
DISCUSION	41
CONCLUSIONES	43
LITERATURA CITADA	45

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

	<u>Pag.</u>
<u>CUADRO 1.</u> Distribución de Tratamientos en el campo Experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora. . . .	25
<u>CUADRO 2.</u> Distribución de Tratamientos en el Campo Agrícola "Liberación" de la Costa de Hermosillo.	27
<u>CUADRO 3.</u> Población de Oruga Militar antes y después de la Primera Aplicación.	29
<u>CUADRO 4.</u> Población de Oruga Militar antes y después de la Segunda Aplicación.	31
<u>CUADRO 5.</u> Población de Oruga Militar antes y después de la Primera Aplicación.	36
<u>CUADRO 6.</u> Población de Oruga Militar antes y después de la Segunda aplicación.	37
<u>FIGURA 1.</u> Fluctuación de la Población de <u>Spodoptera exigua</u> en los 12 tratamientos	33
<u>FIGURA 2.</u> Fluctuación de la Población de <u>Spodoptera exigua</u> en los 6 tratamientos evaluados. . . .	40

RESUMEN

Recientemente se han venido desarrollando nuevas técnicas de Control mediante el uso de Reguladores de Crecimiento de Insectos (RCI), los cuales interfieren en el desarrollo normal del insecto, inhibiendo la formación de quitina que necesita en cada cambio de muda, ocasionado de esta forma su muerte. Esta nueva clase de productos tienen características sobresalientes comparadas con las que presentan los insecticidas convencionales, ya que estos últimos son nocivos para el hombre y su medio ambiente, además se reporta un fuerte incremento en resistencia, por lo que se hace necesario evaluar el comportamiento de este tipo de productos y compararlos con insecticidas convencionales para poder incorporarlos a los programas de manejo integral de control de plagas.

Se llevaron a cabo dos experimentos, el primero quedó ubicado en el campo experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora y el segundo en el campo agrícola "Liberación", de la Costa de Hermosillo. Ambos durante el ciclo otoño-invierno (1985-1986).

Experimento 1: Los tratamientos evaluados fueron:
1.- Testigo; 2.-Teflubenzuron 50 CC/HA; 3.- Teflubenzuron 100 CC/HA; 4.- Teflubenzuron 200 CC/HA; 5.- Teflubenzuron 50 CC + Aceite 2 LTS/HA; 6.- Teflubenzuron 100 CC + Aceite 2 LTS/HA; 7.- Teflubenzuron 200 CC + Aceite 2 LTS/HA; 8.- Diflubenzuron 1.0 Kg/Ha; 9.- Bay Sir 8514 500 CC/HA; 10.-

Profenofos + Clorpirifos 750 + 750 CC/HA; 11.- Ciflutrina 1 LT/HA; 12.- Deltametrina 500 CC/HA.

El diseño experimental fué en parcelas divididas en bloques al azar con cuatro repeticiones y doce tratamientos. Cada parcela tenía una longitud de 10 metros por 4.8 metros de ancho, eliminándose los dos surcos periféricos para contrarrestar el efecto de orilla, concentrándonos solamente en los cuatro surcos centrales para realizar los muestreos.

Al realizar el análisis estadístico se obtuvieron los siguientes resultados: No hubo diferencia significativa para los factores del nivel A (Tratamientos) incluyendo al Testigo absoluto. Tampoco hubo diferencia significativa para la interacción de factores, sin embargo, se encontró diferencia altamente significativa para los niveles del Factor B (Muestreos) antes y después de las dos aplicaciones.

El hecho de que no se haya presentado diferencia significativa para los factores del Nivel A, posiblemente se derivó a la heterogeneidad con que se presentó la infestación de la plaga. Sin embargo, considerando los promedios obtenidos se puede destacar que los mejores tratamientos fueron el número Siete, Nueve y Once con un promedio de 1.71, 1.87 y 1.87 larvas en una superficie de 90 x 60 cms. respectivamente. Mientras que en los tratamientos extremos fueron los número Uno y Diez con un promedio de 6.90 larvas considerando primera y segunda

aplicación correspondiendo el mayor número de larvas a los 21 días después de la primera aplicación para ambos casos.

Experimento 2: Los tratamientos evaluados fueron: 1.- Testigo; 2.- Teflubenzuron 100 CC/HA; 3.- Teflubenzuron 200 CC/HA; 4.- Teflubenzuron 300 CC/HA; 5.- Profenofos + Clorpirifos 750 + 750 CC/HA; 6.- Deltametrina 500 CC/HA.

El diseño experimental empleado fué en parcelas divididas en bloques al azar con cuatro repeticiones y seis tratamientos. Cada parcela tenía una longitud de 8.0 metros y 4.8 metros de ancho.

Al realizar el análisis estadístico se obtuvieron los siguientes resultados: Se encontró diferencia altamente significativa para los dos factores A y B, y no hubo diferencia significativa para la interacción entre los factores. De la separación de promedios para los tratamientos del Factor A no hubo diferencia significativa a excepción del Testigo Absoluto que promedió 13.56 larvas, comparado con el tratamiento cinco con un promedio de 3.93 larvas que resultó ser el mejor. No hubo diferencia significativa en los niveles del Factor B (Muestreos) antes y después de la primera y segunda aplicación entre los tratamientos excepto el Testigo. Correspondió el mejor muestreo a los catorce días después de la segunda aplicación con un promedio de 0.54 larvas, debido a que el cultivo ya se encontraba listo para ser cosechado. El extremo fué el tratamiento Uno que corresponde al Testigo absoluto con un promedio de 12.6 larvas y 21 días después de la primera aplicación.

INTRODUCCION

El cultivo del Garbanzo en México es de gran importancia debido, principalmente por las altas divisas que genera. Su establecimiento en la región de la Costa de Hermosillo, se debe a que ésta reúne las condiciones agroecológicas adecuadas, de ahí que los rendimientos obtenidos así como su calidad sean inigualables. Cabe mencionar que la escasez de agua hace necesario sembrar cultivos de alta reutilización por millar de metro cúbico de agua utilizado, por lo que el Garbanzo significa una excelente alternativa para la región. Sin embargo uno de los factores limitantes que disminuyen considerablemente los rendimientos son las plagas, cuando no son oportunamente controladas, haciéndose necesario para ello las aplicaciones de insecticidas para lograr un control eficiente y poder contrarrestar los daños causados; lo cual incrementa los costos de producción. Además en las últimas dos décadas el consumo de alimentos agrícolas ha venido trayendo consecuencias que van en detrimento de la salud del ser humano, derivado al uso irracional y desmedido de insecticidas incrementándose el riesgo a medida que son utilizados con mayor frecuencia en los cultivos. Considerando lo anterior es preciso destacar la importancia y preocupación de los Centros de Investigación Agrícola a nivel mundial, no siendo la excepción los de la región, buscando en forma prioritaria la fórmula de disminuir al máximo el uso de insecticidas. En la búsqueda de estas

formulas, hoy en día se están introduciendo técnicas más sofisticadas de control de insectos, destacando entre estas el uso de reguladores de crecimiento de insectos hechos a base de Hormonas Sintéticas; derivandose tres grupos de ellas: 1).- Hormona Cerebral; 2).- La Ecdisona y; 3).- La Hormona Juvenil.

Estos reguladores de crecimiento actúan sobre la metamorfosis del insecto, inhibiendo la formación de Quitina (Polisacárido) que el insecto requiere para poder mudar, ocasionando así su muerte. Recientemente los reguladores de crecimiento han venido adquiriendo gran importancia gracias al modo de acción que poseen. Dentro de las principales ventajas que representan destacan las siguientes: Un poder residual muy amplio, no existe contaminación ambiental, no son fitotóxicos, persistencia bajo condiciones de lluvia, altas temperaturas, fuerte insolación y además son de acción ovicida. Por las características antes citadas Los reguladores de crecimiento muestran una excelente alternativa para el control de algunas plagas en Garbanzo.

El Objetivo principal del presente trabajo fué el de evaluar el efecto de varios Reguladores de Crecimiento de insectos, comparados con insecticidas convencionales para el control de Oruga Militar (Spodoptera exigua Hbn.) y poder obtener mayor información acerca del modo de acción de los Reguladores.

LITERATURA REVISADA

El cultivo del Garbanzo (Cicer arietinum L.) es una leguminosa de gran importancia debido a que posee un alto valor alimenticio, genera altas utilidades, poco consumo de agua, poca fertilización a base de nitrógeno, es un cultivo rotacional y es de gran valor forrajero. La producción nacional en un 95-96% es destinada a la exportación y el resto es para el consumo nacional. Dentro de los países importadores tenemos a España, Canadá, Cuba, Argelia y países de centro y Sudamérica. A nivel nacional los principales estados productores son: Sonora, Guanajuato, Nayarit, Jalisco y Michoacán, con un rendimiento promedio de 1.4 ton/ha. siendo Sonora el estado de mayor producción con un rendimiento de 2.2 ton/ha. En la costa de Hermosillo en el ciclo 1986-1987 se sembró una superficie de 18,000 has., lo que significó un aumento del 25% en superficie con respecto al ciclo anterior.

Pertenece a la familia: Leguminosae; subfamilia: Papilionidae; tribu: Vilionae; género: Cicer; especie: arietinum. Tiene raíz: pivotante con raíces secundarias y terciarias mostrando nudocidades en las axilas de forma irregular que vienen siendo conglomerados de bacterias del género Rhizobium leguminosarum; tallos: semierectos y rastreros de tipo prismáticos y ramificados, altura promedio de 70 cm.; hojas: de dos tipos, simples y compuestas; flores: hermafroditas, 98.5% de autogamia, son de color blanco o violeta, el pedúnculo grande, se localizan en las axilas de las hojas, una flor por axila;

fruto: es una vaina monosperma, es decir, una semilla por vaina y ocasionalmente dos, ovoide e indehisciente; semilla: de color blanco o café, tegumento rugoso (23).

El objetivo principal del control moderno de plagas debe ser el estudio y desarrollo de productos y técnicas de aplicación que sean de mayor seguridad para el hombre y su medio ambiente. En los últimos años se ha desarrollado investigación con hormonas de los propios insectos, lo que se ha denominado métodos biotécnicos, los cuales incluyen además el uso de feromonas, atrayentes, repelentes, estimulantes, hormonas vegetales y sus análogos que comúnmente se usan para el control de malezas, los herbicidas (13).

El sistema endócrino que controla el desarrollo y reproducción en insectos, tiene muchos rasgos únicos que podrían proveer el blanco para insecticidas con nuevas formas de acción. Tales insecticidas los cuales actúan rompiendo el crecimiento y desarrollo del insecto, son denominados reguladores de crecimiento de insectos.

El término regulador de crecimiento de insectos, fue propuesto por Stall (1975) su fuerza y debilidad recae en su analogía con el término regulador de crecimiento de plantas. Los Reguladores de Crecimiento de insectos implican un grupo de compuestos que estimulan la favorable regulación del crecimiento del insecto. Tres componentes o grupos de hormonas del sistema endócrino tienen una actividad importante en el desarrollo y reproducción de un insecto, los cuales se describen de la forma

siguiente:

Primer Grupo. Hormona cerebral ó Protoracicotropica. Es producida por las células neurosecretoras dentro del cerebro del insecto, e inicia el proceso de muda estimulando las glándulas protorácicas para liberar la hormona de la muda. Desde el punto de vista químico probablemente sean polipéptidos.

Segundo Grupo. Hormona de la muda ó Ecdysona. Un asteroide hidroxilado es liberado de las glándulas protorácicas bajo la influencia de la hormona cerebral. Desde el punto de vista del desarrollo y metamorfosis del insecto, esta hormona es la más importante.

Tercer Grupo. Hormonas juveniles. Son sintetizadas y liberadas por la Corpora Allata y son esteres metílicos de ácidos epoxi-sesquiterpenoides. Influyen en la formación de la nueva cutícula que el insecto debe producir después de cada muda. Las larvas y ninfas continúan mudando a larvas ó ninfas gracias a estas hormonas que juegan un papel muy importante en el control de la reproducción.

Con respecto al fenómeno de resistencia cruzada de los reguladores de crecimiento, se ha detectado en trece especies de insectos de cuatro ordenes; lo que significa que la resistencia cruzada de estos nuevos productos no viene siendo un evento separado. El primer reporte de resistencia cruzada fué en el gorgojo castaño de la harina Tribolium castaneum (Herbst) detectada por Dyte (1972) la cual desplegó 3x hacia el juvenilizante (RCI) (11,24).

En un trabajo realizado por Mkhize sobre la

importancia de formular reguladores de crecimiento con surfactantes y sus mezclas para el control del picudo del arroz (Sitophilus oryzae L.), encontró que el uso de surfactantes favorece la penetración de dos reguladores, el Hydroprene Etil(2E,4E)-3,4,11-trimetil-2,4-dodecadienoato y el R-20458 [6,7-epoxi-3,7-dimetil-1-(f-etilfenoxi)-2-octano], obteniéndose al mezclarlos con el surfactante Tween-85 un incremento en la mortalidad, por lo tanto una mayor efectividad de los reguladores de crecimiento. La vida media residual de Hydroprene fué alrededor de tres meses; las formulaciones con Tween-85 o con Span-80 no tuvieron una acción significativa como residuales para el producto (15).

Broadbent et al llevaron a cabo un experimento con el propósito de analizar el efecto de los reguladores de crecimiento Diflubenzuron (1-(4-clorofenil)-3-(2,6-difluoro benzoil)-urea) y Bay Sir 8514 (2-cloro-n-(((+,-(trifluoro metoxi)fenil)-amino)carbonil)benzamida) sobre tres especies de insectos benéficos asociados en durazno Prunus Persica (Sieb. & Zucc.): Chrysopa oculata (Say) Acholla multispinosa (Degeer) y Macrocentrus ancyliivorus (Rohwer). Todos los tratamientos al contacto de los reguladores de crecimiento en las hojas, causaron una mortalidad muy significativa y una inhibición de nudos de primer estadio de C. oculata. Esos mismos tratamientos no tuvieron efecto en el primer estadio de A. multispinosa. El Diflubenzuron y Bay Sir 8514 redujeron la emergencia de M. ancyliivorus en su estado adulto e impidieron que las larvas de la

palomilla oriental de la fruta Grapholitha molesta (Busck), lograran pupar. La adición de Bay Sir 8514 a la dieta de los adultos de M. ancyliivorus redujo el parasitismo de la palomilla oriental de la fruta hasta en cuatro veces.

Los insecticidas selectivos que sean tóxicos a las plagas e inocuos sobre insectos benéficos tanto parásitos como predadores, se requieren para el futuro, y así poder manejar programas para el control integral de insectos. Por lo que los reguladores de crecimiento Diflubenzuron y Bay Sir 8514, han mostrado ser muy efectivos en el control de la palomilla oriental de la fruta en durazno. De ahí que si los reguladores de crecimiento no tienen efecto sobre el parásito M. ancyliivorus principal de esta plaga y si su toxicidad es baja en contra de otros insectos benéficos, este tipo de compuestos pueden ocupar un lugar importante dentro del manejo de programas de control integral de plagas (4).

Parrella (1983) estudió la compatibilidad de los Reguladores de Crecimiento y el endoparásito Chrysocharis parksy (Crawford) en el control de minador de la hoja (Liriomyza trifolii Burgess). Los reguladores empleados fueron Cyromazine-75W N-Ciclopropil-1,3,5-triazina-2,t,6-triamina polvo humectable y RO-13-5223 Etil (2-(F-Fenoxi fenoxi)etil)carbamato; se logró un control mayor del 80% de minador de la hoja; Cyromazine actuó en larvas que se encontraban minando y redujo la emergencia de larvas y pupas en comparación con los testigos. En contraste el RO-13-5223 no tuvo efecto en la emergencia de larvas y pupas,

pero redujo la emergencia de adultos en forma significativa. Ambos reguladores demostraron compatibilidad con el endoparásito, ya que no se encontraron diferencias significativas en las emergencias del insecto benéfico (16).

Posteriormente Ben Ami Peleg (1983) realizó otro estudio para probar el efecto de el regulador RO-13-5223 sobre los parásitos hymenópteros de cóccidos. Comprobó que el RO 13-5223 aplicado a las concentraciones mayores del 0.1% no afectaron el desarrollo normal de las etapas inmaduras de los dos parásitos Hymenópteros: Metaphycus bartletti (Anneck y Mynhardt) y Aphytis holoxanthus (Debach), parásitos de la escama negra Saissetia oleae (olivier) y la escama roja de florida Chrysomphalus aonidum (L.) respectivamente. Al hacer aplicaciones en cítricos en dosis de 7.5gr. i.a./árbol no se observaron efectos adversos en la actividad de los siguientes parásitos: Aphytis Chrysomphali (mercet) y Comperiella bifasciata (Howard), un ecto - y endo parásito de la escama roja de California Aonidiella aurantii (maskell), respectivamente, Aphytis hispanicus (mercet) y Prospaltella inquirenda (silvestri), un ecto - y endo parásito de la escama de la cascara del cítrico, Parlatoria pergandii (Comstock), respectivamente (17).

Reede et al efectuaron pruebas de campo con los reguladores de crecimiento Epofenonano 6,7-epoxi-3-etil-1-(F-etilfenoxi)-7-metilnonano y RO-13-5223 en huertos de manzano contra enrolladores de la hoja y el efecto

secundario sobre algunos parásitos del enrollador de la hoja. Los enrolladores de las hojas tales como Adoxophyes orana (F.V.R.), Archips podana (Scop.) y Pandemis heparana (Denn. y Schiff.) junto con la araña roja Panonychus ulmi (Koch) consituyen las plagas más importantes de los frutales en Europa. Los insecticidas utilizados no tienen un amplio espectro de control contra todas ellas. Del mismo modo algunos insecticidas se han descontinuado al utilizarse programas de manejo integrado particularmente en huertos de manzano. La pregunta que ha surgido es con relación a que si las diferentes especies del enrollador de la hoja pueden ser controlados por un regulador de crecimiento de insectos que se caracterice por una actividad de hormona juvenil. Para ello se hicieron estudios previos en laboratorio encontrándose potencial para controlar estos insectos mismos que llevaron a cabo con los siguientes objetivos: (1).-Determinar la susceptibilidad de las diferentes especies de enrolladores. (2) determinar la persistencia de la residualidad foliar y (3) cuantificar los efectos sobre la fauna benéfica. Para ello utilizaron los reguladores de crecimiento de insectos RO-13-5223 y Epofenonano aplicados por separado en árboles que fueron infestados con Adoxophyes orana y Pandemis heparana y que además presentaban una infestación natural de otras especies. La suceptibilidad de los enrolladores al RO-13-5223 fué muy alta y los residuos foliares se mantuvieron hasta por cuatro semanas, no siendo así para Epofenonano.

Las Avispitas parásitas Apanteles ater (Ratzeburg) y Colpoclypeus florus (walker) en apariencia son menos susceptibles a los dos productos aún cuando se encuentren dentro del hospedero (21).

En Israel Ben Ami peleg realizó un ensayo a nivel laboratorio, probando el efecto de tres reguladores de crecimiento en el desarrollo de las larvas, fecundidad y viabilidad de huevecillos en la Catarinita Rojinegra Chilocorus bipustulatus (L.). Los reguladores empleados fueron, Methoprene Isopropil (2E,4E)-11-metoxi-3,7,11-trimetil-2,4-dodecadienoato, Diflubenzuron y RO13-5223. La alimentación sobre la escama roja de Florida Chrysomphalus aonidum ó la escama de los cítricos Aspidiotus heredae (Vallot) tratadas con los anteriores reguladores de crecimiento a una concentración de 0.025% i.a. reveló lo siguiente: Diflubenzuron causó una completa mortalidad en el primer estadio larvario: Methoprene y RO-13-5223 no disminuyeron el desarrollo larval pero detuvieron la pupación; la fecundidad de las hembras maduras sexualmente no fueron afectadas por los 3 Reguladores de Crecimiento, pero los huevecillos eclosionados fueron completamente inhibidos; la viabilidad de los huevecillos fué recobrada cuando las hembras expuestas a los Reguladores de Crecimiento fueron transferidas a un medio ambiente no contaminado (18).

En California (1984) se evaluaron los efectos subletales de dos Reguladores de Crecimiento de insectos aplicados a larvas de minador de la hoja (Liriomyza

trifolii Burgess) sobre los cultivos Apio (Apium graveolens L.) tomate (Lycopersicum esculentum Ramat) y Gerbera (Gerbera spp.); siendo los reguladores de crecimiento methoprene y RO-13-5223. La evaluación consistió en determinar el número de huevecillos viables cada dos días, el total de huevecillos viables por hembra y la longevidad de los adultos que sobrevivían a las aplicaciones en estado de larva. Un índice de la fecundidad también fué calculado, con este índice un valor de 100 representaba completa esterilidad. Los valores de esterilidad de 88.8 a 100% fueron obtenidos cuando los reguladores se aplicaron a larvas recién eclosionadas, solamente las dosis más altas de Methoprene produjo alta esterilidad en las hembras. Las hembras apareadas con machos que sobrevivieron tratamientos de Methoprene como larvas, dieron origen a huevecillos no viables (22).

Collmann y Jeena (1982), llevaron a cabo un trabajo con el fin de determinar la acción de los insecticidas de contacto y de los reguladores de crecimiento para el control de mosquita blanca (Trialeurodes vaporariorum W.). El experimento se realizó en invernadero para evaluar la eficiencia de once insecticidas; (dos fosforados, dos piretrinas, dos piretroides, tres hormonas juveniles y dos inhibidores de muda) buscando el control de mosquita blanca que como es sabido siempre se dificulta controlar debido a que sus poblaciones se presentan mostrando varios estados biológicos, particularmente huevecillos y pupas, que son resistentes a insecticidas. La Permetrina (3-

Fenoxifenil)-metil(+ ó -)cis-trans-3-(2,2-dicloro etenil)-2,2)dimetilciclopropano-carboxilato fué el producto más efectivo en los diferentes estados de vida. El Penncaprin que equivale a la Permetrina microencapsulada, resultó efectiva para el control del segundo y tercer estadio larvario, así como una ligera actividad sobre los adultos, pero permitió una sustancial emergencia de adultos provenientes de los huevecillos, primer estadio larvario y pupas tratadas. El Enstar 2-Propinil(2E,4E)-3,7,11-trimetil-2,4-dodecadienoato controló el segundo, tercero y los estadios pupales, pero no fué efectivo en huevecillos, en primer estadio larvario, pupa y en adulto. El Diflubenzuron no mostró efecto sustancial en ningún estadio (5).

Madore et al llevaron a cabo un ensayo con el Regulador de crecimiento de insectos UC-62644 (inhibidor de quitina) Fenil benzoil urea, utilizando en el alimento de larvas de sexto estadio de el gusano falso de la yema(Choristoneura fumiferana clemens); ocasionando una reducción en el potencial reproductivo de la emergencia de los adultos en relación directa a la dosis utilizada. A concentraciones de 0.01 ppm no se tuvieron efectos en la fecundidad de huevecillos, las cruzas reciprocas entre adultos del testigo y de la concentración de 0.025 ppm demostraron que los machos fueron más susceptibles y además esta concentración redujo la capacidad de copulación de las hembras. Las pocas hembras que fueron copuladas por machos provenientes de la concentración 0.025 ppm dieron origen a

posturas normales de huevecillos viables. Las concentraciones altas del Regulador equivalente a 0.034 ppm afectaron a ambos sexos ya que se redujo grandemente la copulación de los machos y la reducción de huevecillos fue afectada severamente en las hembras (14).

En Alabama Ames Herbert y Harper realizaron pruebas de campo y bioensayos en laboratorio para determinar la efectividad del CME-13406 1-(3,5-dicloro-2,3-difluorofenil)-3-(2,6-difluoro-benzoil)-urea como nuevo regulador de crecimiento de insectos que inhiben la actividad de oviposición y el desarrollo de lepidópteros del Soya, donde se incluyen el gusano bellotero (Heliothis zea Boddie), falso medidor de la soya (Pseudoplusia includens Walker) y el gusano terciopelo (Anticarsia gemmatalis Hubner). El CME-13406 se aplicó en dosis de 16.5, 33.0, 66.0, 132.0 y 264.0 gramos de ia/ha. Las parcelas tratadas con el producto se mantuvieron casi completamente libres de lepidópteros por un periodo de más o menos 55 días después de la aplicación, demostrando una alta actividad residual debida según experimentos de laboratorio a la persistencia del producto sobre la superficie de las hojas. Se asegura que cuando los tratamientos se hacen en larvas de primeros estadios se tiene una mortalidad mucho más rápida y cuando las larvas tratadas se encuentran avanzadas la mortalidad se presenta hasta antes de la pupación. Sin embargo se menciona que en ensayo de campo el CME-13406 no ha dado un control satisfactorio para bellotero.

No Molt, Tefluron, Tefubenzuron, CME 13406. Controla

oruga militar S. exigua, gusano cogollero Spodoptera frugiperda (j.E.Smith), picudo Anthonomus grandis (Boheman), falso medidor P. includens, gusano peludo Estigmene acraea (Drury) y muchos otros más. La aplicación se hace al observar las primeras larvas y repetir la aplicación si es necesario; posee excelente poder residual; influye en la mortalidad de los insectos, es de acción estomacal, su formulación de suspensión concentrada contiene 150 gr. de ia/lt; LD50 (oral), mayor de 5000 Mg/kg, LD50 dermal mayor de 2000 Mg/kg (9,25,26).

En estudios realizados por Abdalla E. et al investigaron el comportamiento de un nuevo regulador de crecimiento de insectos, EL-494 [N-[[[5-(4-bromofenil)-6-metil-2-pirazinil]amino]carbonil]-2, 6-diclorobenzamida aplicado sobre tejidos callosos de soya, plantas de soya y larvas de la mariposa Gipsy Lymantria dispar(L.). Las plantas fueron incubadas con [14C] Benzoyl-labeled EL-494 por 14 días. Los tejidos callosos fueron incubados con [14C] benzoil-y 2-C pirazinil-labeled EL-494 por varios periodos de tiempo (3,6,12 y 24 días). Las larvas de la mariposa Gipsy (quinto y sexto estadio) fueron incubados con [14C] benzoil labeled EL-494 por siete días. Solamente dos metabolitos de [14C] benzoil - labeled se encontraron en el tejido de la planta ó en la larva de la mariposa Gipsy y éstas fueron 2,6-dicloro benzamina (6.1-16.2% en tejido de la planta y 5.6-8.3% en la larva de la mariposa Gipsy) y 2,6- acido diclorobenzoico (0.3-2.0% en el tejido de la planta y 0.3% en la 6-metil prozina fue el

único metabolito [14C] pirazinol-labeled de EL-494 encontrado en los extractos de la planta. Los productos de la degradación metabólica generados por los tejidos callosos de soya fueron cualitativamente y cuantitativamente similar a esos de la planta entera. La larva de la mariposa Gipsy eliminó 27-31% de el [14C] EL-494 por excreción (2).

En estudios realizados por Kaska et al probaron el efecto de dos inhibidores de quitina, diflubenzuron y polyoxin B 1-5-N-(5''-0-Carbononil-2''-amino-2''-deoxi-L-xilonil)-5'-amino-5'deoxi-B-D-alofurano-sil-ácido urónico)-5-hidroximetil uracil sobre larvas y pupas de Heliothis zea. Se utilizó utili-carbono 14 N-acetil-d-glucosamina. Para medir el efecto, utilizaron dos periodos de aplicación, es decir, en la época en que se incrementa el contenido de quitina en la cutícula para ambos casos. El primer periodo fue muy corto iniciandose tres horas después de la ecdisis de larva a pupa y con duración de una a dos horas, mientras que el segundo periodo abarcó hasta el quinto y onceavo día después de dicha ecdisis prolongandolo por un periodo hasta de diez días. Dichos reguladores dieron como resultado una reducción de incubación hasta en un 75% (12).

H. S. RADWAN et al estudiando el sinergismo ovicida de insecticidas fosforados y carbamatos mezclados con Reguladores de Crecimiento de insectos en el control de el gusano de la hoja de algodón (Spodoptera littoralis Boisd), determinaron el efecto ovicida de Clorpirifos 0,0-dietil-0-

(3,5,6-tricloro-2-piridil)fosforotioato y Bay Sir 8514 en huevecillos de un día de incubación, encontrando de 2.1 a 5.1 veces mayor control en relación a los tratamientos a base de Clorpirifos solo. La acción ovicida derivada del sinergismo de combinar Metomil(S-metil-N-(metilcarbamoil)oxi)troacetimidato con Reguladores de Crecimiento se mostró limitada con ciertos productos, particularmente el Diflubenzuron fué más efectivo que otros. Al incrementar la relación en las dosis del Regulador de Crecimiento al insecticida de 1:9 a 9:1 se obtuvo un incremento en la acción ovicida. Dicha acción fué más notoria cuando el Regulador de Crecimiento se combinó con Clorpirifos que con Metomil. Sin embargo, las combinaciones de Metomil: Diflubenzuron han dado como resultado efectos sinérgicos de 200 y 238% respectivamente. La combinación de Metomil: Bay Sir 8514 en relación 1:9 dieron como resultado un incremento en la acción ovicida, en cambio la combinación de nueve partes de Metomil por una de Bay Sir 8514 produjo acción ovicida negativa. Se encontró también que la combinación de Clorpirifos con Diflubenzurón incrementó la acción hasta 220% y al mezclarse con Bay Sir 8514 se incrementó hasta 510%. Por lo que se puede concluir de este trabajo, que para incrementar el efecto ovicida debe cambiarse la relación Regulador de Crecimiento: insecticida de 1:9 a 9:1.

Dimilin TH-6040 Controla entre otros, picudo A. grandis, perforador de la hoja Bucculatrix thurberiella (Busck) oruga militar S. exigua y otros más; la aplicación

se recomienda cuando los insectos se encuentren en el segundo ó tercer estadio larvario. El producto interfiere en la formación de la cutícula de los insectos causando malformaciones; no afecta la actividad ovicida de los adultos, no controla insectos chupadores. Viene formulado PH 25 y 50% y G 5% (26).

Alsystin, Bay Sir 8514 Es efectivo contra gusano soldado Pseudaletia unipuncta (Haworth), picudo, perforador de la hoja, bellotero, etcétera. La aplicación se recomienda a los primeros indicios de infestación, es moderadamente residual, es considerado como un inhibidor de quitina e interviene en el proceso de cambio de mudas de larvas en crecimiento, causa además esterilidad en los huevecillos. Viene formulado PH 25% y G 5% (20,26).

En laboratorio (1983) se evaluó el Regulador de Crecimiento de insectos Dimilin (TH-6040) en larvas recién emergidas y del cuarto estadio, con la finalidad de investigar la susceptibilidad y resistencia a deformaciones en S. littoralis. Los porcentajes de pupación y la emergencia de adultos fueron enormemente afectados por las concentraciones altas de Dimilin sobre todo cuando el tiempo de alimentación fué mayor; sin embargo este producto actuó como un esterilizante químico pobre en contra de adultos que sobrevivieron a los diferentes tratamientos.

Mientras que los efectos de inhibición del Dimilin usando una concentración alta fueron más pronunciados en larvas recién emergidas en comparación con los tratados con

Endrin Hexacloroepoxioctahidro-endo,endo-dimetanonaftaleno y aminocarb (4-dimetilaminofenil-3-metil-fenil-n-metil-carbamato. Lo más importante fué demostrar que no existe resistencia cruzada entre los insecticidas mencionados y este Regulador de crecimiento de insectos (6).

Radwan et al estudiaron la afectación de la fecundidad y viabilidad de huevecillos de S. littoralis, así como la longevidad de adultos hembras al exponerlas a concentraciones subletales de cuatro piretroides y dos Reguladores de Crecimiento, usando para ello una película residual sobre las hojas. En general los piretroides dieron como resultado una alta y drástica inhibición reproductiva ya que aún a concentraciones tan bajas como 10 ppm se obtuvo una reducción en la fecundidad que osciló de 50 - 100 % comparada con 13 -16 % de los Reguladores de Crecimiento de insectos.

Basándose en la afectación de la longevidad de las hembras al exponerlas a diferentes concentraciones, estas pruebas indican que pueden clasificarse de mayor a menor como siguen: Meotrin alfa-ciano-3-fenoxibenzil-2,2,3,3-tetrametil ciclo propanecarboxilato, Metomyl, Bay Sir 8514, Deltametrina (S)-alfa-ciano-m-fenoxibenzil(1R,3R)-3-(2,2-dibromovinil)-2, 2-dimetilciclopropano-carboxilato, Fenvalerato ciano(3-fenoxifenil)metil(+,-)cloro alfa (1-metil etil)benzeneacetato, Cypermctrina (I) alfa-ciano-3-fenoxibenzil(+,-)Cis-trans3-(2,2-diclorovinil)-2,2-dimetil ciclo propano-carboxilato, Diflubenzuron; encontrándose la máxima mortalidad a las 30 horas después de la aplicación

en el mejor tratamiento, que fue Meotrin y 106 horas para el tratamiento menos efectivo (Diflubenzuron) (19).

Con el propósito de evaluar el efecto de un nuevo Regulador de Crecimiento el Diflubenzuron aplicado al suelo contra larvas y pupas de S. littoralis, se llevó a cabo un experimento con diferentes concentraciones 1, 10, 100 y 1000 ppm del Regulador. Clorpirifos P. H. 25% y Gardona (z)-2-cloro-1-(2,4,5-triclorofenil)vinil dimetil fosfato P. H. 50% fueron usados en pruebas de comparación contra pupas.

Los resultados obtenidos nos revelan que las larvas que fueron tratadas en el suelo del cuarto estadio, resultaron más sensitivas que las del quinto, mientras que más tarde fue más susceptible que el sexto estadio larval, el cual tomó lugar 7 y 10 días más tarde para el quinto y cuarto estadio respectivamente. El efecto de el Regulador produjo alta mortalidad sobre pupas y esto se debió a que las larvas ya estaban tratadas con el regulador por lo tanto el periodo pupal fué altamente dañado. Mientras que los porcentajes de mortalidad a una concentración de 10 ppm alcanzó 12.5, 7.5, y 0% para el cuarto, quinto y sexto estadio larval respectivamente, éste alcanzó 32.5, 45.0 y 90% para la pupa formada con el mismo tratamiento. La completa inhibición (100%) de una emergencia adulta se encontró en concentraciones de 100 y 1000 ppm para todas las pruebas de estadios larvarios. El efecto obtenido con Clorpirifos y Gardona fué mejor que el Regulador de Crecimiento aplicado a pupas solamente, y se incrementaba

el porcentaje de mortalidad a medida que se incrementaban las concentraciones en ppm de Clorpirifos y Gardona, mientras que el efecto del Regulador se mantenía igual (3).

Para evaluar la actividad ovicida de cuatro piretroides y dos Reguladores de Crecimiento de insectos comparados con Clorpirifos y Metomil, se utilizaron huevecillos con diferentes periodos de incubación de S. littoralis; resultando los piretroides los de más alta y pronunciada acción ovicida, destacando la Deltametrina. El inhibidor biosíntesis de quitina Diflubenzuron tuvo una acción ovicida tan alta como los standar y análogamente al trifluron (BAY SIR 8514); se encontró que los huevecillos de mayor desarrollo (2-3 días de edad) fueron menos sensitivos que los tratados más cerca de su postura (0-1 días de edad).

Con relación a los Reguladores de Crecimiento de insectos el efecto ovicida depende directamente de la dosis pero al compararlos se encontró que el Diflubenzuron tenía una actividad ovicida más pronunciada que el Trifluron (1).

I. Ishaaya et al llevaron a cabo un experimento para probar el sinergismo de Piretroides y la prevención de la emergencia de T. Castaneum y mosca doméstica Musca Domestica (L.). Con estas dos Especies el factor sinergismo para el Cis Cypermetrina con 100 mg Kg-1 el sinergismo fué de 1.5 al doble para el RO-13-5223 y cerca del cuádruple para Piperomil Butoxido alfa-(2-(2-butoxi)etoxi)-4,5-metil enedioxo-2-propil tolueno. El sinergismo fué más pronunciado con el primer estadio que

con el cuarto estadio de larvas de T. castaneum. El methoprene que es otro Regulador de Crecimiento, no fué Sinérgico a Piretroides con larvas de T. castaneum, así es que el efecto Sinérgico del RO-13-5223 parece depender de sus componentes estructurales y no de su actividad de Regulador de Crecimiento. Las aplicaciones unidas de RO-13-5223 y los Piretroides resultaron de un efecto dual en ambas especies. Se incrementó la inhibición del crecimiento larval debido al sinérgico de los Piretroides y la supresión de la progenie expresada por la mortalidad larval y pupal, debido a la actividad juvenilizante del RO-13-5223 (10).

Con el propósito de evaluar la acción ovicida de insecticidas y sus mezclas con Reguladores de Crecimiento de insectos; se midió la susceptibilidad y resistencia de Diflubenzuron usando los residuos de varios periodos de incubación de S. littoralis. Los resultados revelan que el Diflubenzuron fué el compuesto más tóxico cuando se evaluó en huevecillos de un día o menos de incubación y dentro de los insecticidas el Clorpirifos fué el que dió mejores controles y el de mejor acción ovicida fué el Metomil.

Las mezclas que produjeron alto sinérgico de acuerdo a su potencialidad de control fueron: 1).- Fenvalerato/Diflubenzuron, 2).- Cypermotrina/Enstar, 3).- Metomil/Methoprene, 4).- Cypermotrina/Diflubenzuron. Los huevecillos de uno ó dos días de incubación mostraron una mayor resistencia a la acción de las mezclas evaluadas (8).

El-Guindy en 1983, evaluó la acción de la mezcla de

insecticidas, así como la mezcla de Reguladores de Crecimiento de insectos e insecticidas en relación a la susceptibilidad de resistencia en larvas de S. littoralis.

La respuesta que se obtuvo en relación a las aplicaciones sobre el cuarto estadio larvario del insecto a base de Difubenzuron y Juvenoides, Difubenzuron e insecticidas y Juvenoides e insecticidas mostraron que las mezclas de Diflubenzuron producen altos niveles de sinergismo cuando se combinan con Methoprene, pero disminuye progresivamente al mezclarse con Fenvalerato, Metomil y Cypermetrina. Las mezclas que dieron un efecto marcadamente potencial en el control del cuarto estadio larvario de razas resistentes fueron a base de mezclas de insecticidas con Reguladores de Crecimiento. Los resultados también indican que las mezclas de insecticidas con juvenoides aplicados sobre pupas de dos días de desarrollo fueron sinergistas excepto en el caso de Cypermetrina/Methoprene y Metomil/Enstar, en donde solo se observaron efectos aditivos (7).

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en dos localidades durante el ciclo otoño-invierno 1985-1986, el primero en la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora; y el segundo en el campo agrícola "Liberación", Costa de Hermosillo. De acuerdo al experimento 1 tenemos que se encuentra localizado geográficamente a 29 grados 00' 52'' latitud Norte, 111 grados 07' 56'' longitud Oeste y 149 m.s.n.m. Kilómetro 21 carretera a Bahía Kino.

El tipo de suelo es Migajón Arenoso. La preparación del suelo consistió en un barbecho, rastreo, emparejamiento, riego de presiembra, fertilización, aplicación de Trifluralina, rastreo, tierra venida y siembra.

Según datos obtenidos de la muestra de suelo analizada en laboratorio para la determinación de nitratos y fosfatos, nos indicó deficiencia de nitrógeno por lo cual se hizo una aplicación de 46 Kg. de Nitrógeno/ha. utilizando urea (46-0-0) al voléo incorporada con el paso de rastra previo a la siembra, no siendo necesario hacer aplicación de fósforo debido a que no se presentó deficiencia.

El método de siembra fué en surcos de 80 cms., la siembra se realizó el día 12 de enero de 1986, utilizándose la variedad Surutato 77 a una densidad de 130 Kg/Ha. mezclada con 1 Kg de inoculante específico para garbanzo y 1 Kg de Biozime por cada 100 kg de semilla, a una profundidad de 7 cms., la nacencia se generalizó el día 25 de enero; debido a que el inoculante no manifestó buenos

resultados, se procedió a fertilizar de nuevo con urea (46-0-0) como fuente de nitrógeno a una dosis de 100 Kg/Ha. al voléo el día 18 de marzo, antes del primer riego de auxilio.

El diseño que se usó fue en parcelas divididas en bloques al azar con cuatro repeticiones y 12 tratamientos. Cada parcela tenía una longitud de 10 metros por 4.8 metros de ancho, eliminándose los dos surcos periféricos para contrarrestar el efecto de orilla, avocándose únicamente a los cuatro surcos centrales para realizar los muestreos. Los tratamientos evaluados se muestran en el cuadro 1.

Se hicieron varios muestreos preliminares antes de la aplicación debido a que no se encontraba el nivel de infestación para aplicar. El día 22 de Marzo de 1986 se hizo la primera aplicación, el cultivo se encontraba a finales de floración e inicio de formación de vainas. La humedad del suelo era excelente, recientemente cultivado y la planta se encontraba turgente con buena humedad.

Para la aplicación se utilizó una Aspersora Terrestre Spraying Weed System con cuatro boquillas tipo tee Jet 11004, con 300 litros de agua por hectárea y 24 Psi de presión, con 39.5% de Humedad relativa y 32 grados centigrados de temperatura ambiente al inicio y 40.5% H y 26.5 grados centigrados al finalizar. Los muestreos se efectuaron a los cuatro, siete, catorce y veintiún días después de la aplicación, sobre una charola de lámina de 90 por 60 cms. se golpeaban las plantas de un surco para contabilizar las larvas.

Cuadro 1: Distribución de tratamientos en el campo Experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora.

	TRATAMIENTO	FORMULACION	DOSIS/HA	ADHERENTE
1	TESTIGO			
2	TEFLUBENZURON	15 CE	50 CC	
3	TEFLUBENZURON	15 CE	100 CC	
4	TEFLUBENZURON	15 CE	200 CC	
5	TEFLUBENZURON	15 CE	50 CC+	ACEITE 2 Lt/Ha
6	TEFLUBENZURON	15 CE	100 CC+	ACEITE 2 Lt/Ha
7	TEFLUBENZURON	15 CE	200 CC+	ACEITE 2 Lt/Ha
8	DIFLUBENZURON	15 PH	1.0 Kg.	
9	BAY SIR 8514	15 CE	500 CC	
10	PROFENOFOS + CLORPIRIFOS	500 CE 480 CE	750 CC+ 750 CC	
11	CIFLUTRINA	5.0 CE	1 LT.	
12	DELTAMETRINA	2.5 CE	500 CC	

En los tratamientos cinco, seis y siete se adicionaron dos litros de aceite mineral buscando obtener mayor eficiencia en el control.

Debido al incremento drástico de las poblaciones de S. exigua, en todos los tratamientos entre las evaluaciones catorce y veintiún días después de aplicación, se tomó la decisión de repetir la aplicación dado a que el cultivo se

encontraba fisiológicamente en llenado de grano lo que significaba un peligro inminente por la fuerte infestación de Oruga Militar. La segunda aplicación se hizo igual a la primera, variando únicamente en los muestreos que fueron un total de tres a los cuatro, siete y catorce días después, no siendo a los veintiún días derivado a la máxima madurez fisiológica del cultivo. Posteriormente la cosecha se llevó a cabo el día 29 de abril de 1986.

El segundo experimento se llevó a cabo en el Campo Agrícola "Liberación" de la Costa de Hermosillo, localizado a 36.5 m.s.n.m. en el kilómetro 25 de la Calle 12 Sur.

El tipo de suelo es arcilloso; la preparación del suelo consistió en: Rastreo, Nivelación, Fertilización, Riego de presiembra, rastreo, siembra, (2) cultivos.

Se fertilizó con aquamonia 20.5% como fuente de nitrógeno a una dosis de 140 de N/ha, no siendo necesario la aplicación de fósforo.

El método de siembra fue en surcos a 80 cms; se sembró el día 27 de Diciembre de 1985 con la variedad blanco lechoso a una densidad de 190 Kg/ha. Previamente a la siembra se hizo un tratamiento a la semilla consistente en 1 Kg de inoculante y 1 Kg de Biozyme por cada 100 Kg de semilla; la profundidad fue de 7 cms.

El diseño empleado fue en parcelas divididas en bloques al azar con cuatro repeticiones y 6 tratamientos. Cada parcela tenía una longitud de 8 mts. y 4.8 mts. de ancho.

La Distribución de los tratamientos se muestra en el

cuadro 2.

Cuadro 2: Distribución de tratamientos en el Campo Agrícola "Liberación" de la Costa de Hermosillo.

TRATAMIENTO	FORMULACION (CE)	DOSIS/HA (CC)
1. TESTIGO		
2. TEFLUBENZURON	15	100
3. TEFLUBENZURON	15	200
4. TEFLUBENZURON	15	300
5. PROFENOFOS + CLORPIRIFOS	500 480	750 + 750
6. DELTAMETRINA	2.5	500

La primera aplicación se hizo el 3 de abril de 1986, utilizando para ello una aspersora terrestre Spraying Weed system con cuatro boquillas tipo Tee Jet 11004 a 24 PSI de presión con 38% H y 33 grados centígrados al inicio y 40% H y 35 grados centígrados al finalizar la aplicación, encontrándose buena humedad del suelo.

En forma similar al experimento uno los muestreos se llevaron a cabo a los cuatro, siete, catorce y veintidós días después de la aplicación, sobre una charola de 90 x 60 cms. se golpeaban dos surcos y se contabilizaban las larvas, sin embargo, no fué suficiente una sola aplicación para controlar la fuerte infestación que había en las 24 parcelas, por lo tanto se procedió a repetir la aplicación

bajo las mismas condiciones de la anterior aplicación. Los muestreos se hicieron a los cuatro, siete y catorce días después de la segunda aplicación. Posteriormente se llevó a cabo la cosecha.

RESULTADOS

Con el fin de Observar el efecto de los tratamientos de la primera aplicación del experimento uno, en el cuadro 3 se muestran las poblaciones de oruga militar antes y a los 4, 7, 14 y 21 días después de la aplicación (D.D.A.).

Cuadro 3: Población de oruga militar antes y después de la primera aplicación.

TRATAMIENTO	NUMERO DE LARVAS PROMEDIO DE ORUGA MILITAR ANTES DE LA APLICACION.	NUMERO DE LARVAS VI VAS PROMEDIO DE ORU GA MILITAR A LOS 4,7,14 Y 21 (DDA)			
1. TESIGO	5.0	1.5	6.0	11.75	15.75
2. NO MOLT	3.0	6.5	8.0	2.75	10.25
3. NO MOLT	1.75	2.75	2.75	7.5	8.25
4. NO MOLT	2.0	6.75	1.0	3.5	12.25
5. NO MOLT	1.5	2.5	3.75	6.75	4.75
6. NO MOLT	3.5	1.25	1.5	1.5	12.25
7. NO MOLT	1.25	2.25	3.0	0.5	3.25
8. DIMILIN	6.25	6.25	1.5	1.75	13.0
9. ALSYSTIN	1.25	0.5	0.0	1.75	10.75
10. CURACRON + LORSBAN	5.5	4.5	2.5	6.5	34.5
11. BAYTROID	2.5	0.75	3.5	1.75	3.75
12. DECIS	5.5	1.25	5.75	4.5	16.0

Como podemos observar en el cuadro anterior el

tratamiento que tuvo mayor número de larvas a los 21 días después de la primera aplicación, fué el número 10 con un promedio de 34.5 larvas; inclusive podemos ver que a los catorce días ya iba subiendo derivado a que estos insecticidas no poseen un poder residual tan amplio como para cubrir perfectamente bien hasta por 21 días. El tratamiento que obtuvo un menor número de larvas a los 21 días después de la aplicación fué el tratamiento número siete con un promedio de 3.25 larvas; siendo un promedio de 0.5 larvas en el muestreo anterior (14 D.D.A.), se puede notar un efecto marcado al adicionarle aceite mineral como adherente, sin escatimar el efecto de Regulador de Crecimiento ya que la acción es ascendente conforme pasa el tiempo, por lo que podemos ver que aún a los 21 (D.D.A.) la población de Oruga Militar se encontraba baja; comparada con la presentada en los otros tratamientos. El nivel de infestación de predadores era muy baja lo que favorece la confiabilidad en los resultados obtenidos. En el cuadro 4 se muestran las poblaciones de Oruga Militar antes y después de la segunda aplicación.

Lo que podemos notar del cuadro 4, es que el tratamiento con mayor número de larvas encontradas pertenece al uno que viene siendo el testigo absoluto, mientras que los tratamientos con menor número de larvas fueron 7, 8 y 9 respectivamente, teniendo un comportamiento muy semejante en los muestreos después de la segunda aplicación. Sin embargo, según los datos estadísticos obtenidos en las dos aplicaciones, nos muestra que no hubo

Cuadro 4: Población de Oruga Militar antes y después de la segunda aplicación.

TRATAMIENTO	NUMERO DE LARVAS PROMEDIO ANTES DE LA 2DA APLICACION	NUMERO DE LARVAS PRO MEDIO DESPUES DE LA 2DA APLICACION A LOS 4,7 Y 14 (DDA)			
1. TESTIGO	* 15.75	6.25	5.0	4.0	
2. NO MOLT	10.25	10.50	0.75	1.0	
3. NO MOLT	8.25	3.0	1.0	0.5	
4. NO MOLT	12.25	1.25	0.5	0.0	
5. NO MOLT	4.75	8.25	4.25	0.75	
6. NO MOLT	12.25	7.5	0.5	0.0	
7. NO MOLT	3.25	2.75	0.75	0.0	
8. DIMILIN	13.00	2.25	0.5	0.0	
9. ALSYSTIN	10.75	0.75	0.0	0.0	
10. CURACRON + LORSBAN	34.50	0.75	1.0	0.0	
11. BAYTROID	3.75	1.50	1.0	0.25	
12. DECIS	16.0	2.0	0.5	0.0	

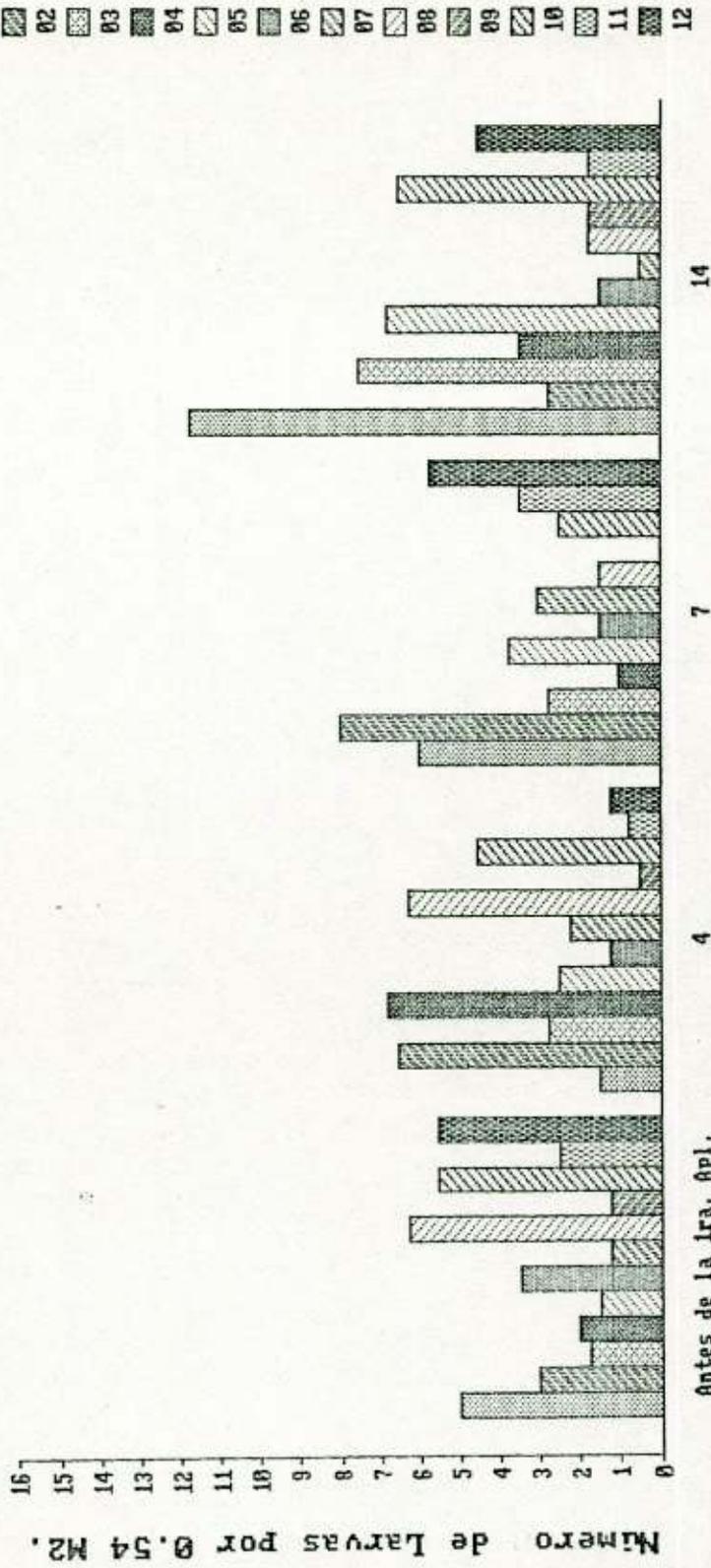
* Número de larvas encontradas a los veintiún días después de la primera aplicación, que se tomaron como antes de la segunda aplicación.

diferencia significativa para los niveles del factor A que vienen siendo los tratamientos, incluyendo al testigo absoluto, posiblemente derivado a la heterogenidad con que se

presentó la plaga. Tampoco hubo diferencia significativa para la interacción de factores. Sin embargo, se encontró diferencia altamente significativa para los niveles del factor B que vienen siendo los muestreos antes y después de las dos aplicaciones. En base al análisis estadístico con respecto a los promedios obtenidos, se puede destacar lo siguiente: De acuerdo al número de larvas encontradas en una superficie de 90 x 60 cms sobresalieron los tratamientos 1 y 10 con un promedio de 6.90 larvas considerando primera y segunda aplicación, correspondiendo el mayor número de larvas a los 21 días después de la primera aplicación para ambos casos. Los tratamientos considerados mejores fueron el número 7, 9 y 11 con un promedio de 1.71, 1.87 y 1.87 larvas respectivamente. El número de muestreos no fué igual para ambas aplicaciones, debido a que no se logró evaluar a los veintiún días después de la segunda aplicación, ya que el cultivo se encontraba listo para ser cosechado.

Considerando las diferentes formas de acción de los productos evaluados trataremos de ilustrarlos en la figura 1 para visualizar el comportamiento de todos los tratamientos a través del tiempo.

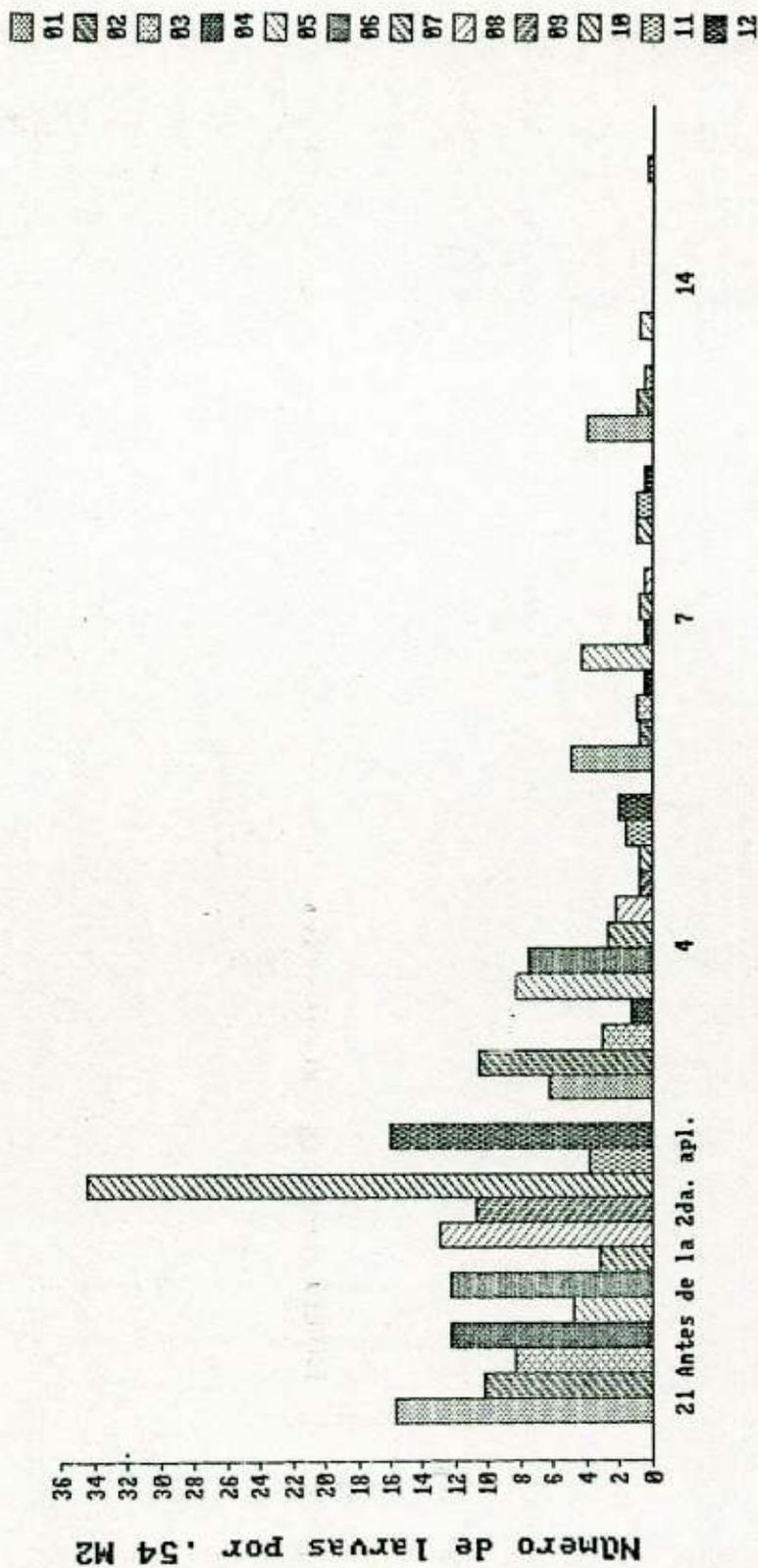
FIGURA 1: FLUCTUACION DE LA POBLACION DE Spodoptera exigua EN LOS 12 TRATAMIENTOS EVALUADOS



INTERVALO ENTRE APLICACION EN DIAS (ANTES Y DESPUES DE APLICACION)

01 TESTIGO	05 NO MOLT	50 CC.+AC.	2 LT/HA.	09 ALSYSTIN	500 CC/HA.
02 NO MOLT	50 CC/HA.	100 CC.+AC.	2 LT/HA.	10 CURACRON +	750 CC/HA.
03 NO MOLT	100 CC/HA.	200 CC.+AC.	2 LT/HA.	LORSBAN	750 CC/HA.
04 NO MOLT	200 CC/HA.	DIMILIN	1.0 KG/HA.	11 BAYTROID	1 LT/HA.
				12 DECIS	500 CC/HA.

CONTINUACION DE LA FIGURA 1



INTERVALO ENTRE APLICACION EN DIAS (ANTES Y DESPUES DE APLICACION)

01 TESTIGO	05 NO MOLT 50 CC.+AC. 2 LT/HA.	09 ALSYSTIN	500 CC/HA.
02 NO MOLT 50 CC/HA.	06 NO MOLT 100 CC.+AC.2 LT/HA.	10 CURACRON +	750 CC/HA.
03 NO MOLT 100 CC/HA.	07 NO MOLT 200 CC.+AC.2 LT/HA.	LORSBAN	750 CC/HA.
04 NO MOLT 200 CC/HA.	08 DIMILIN 1.0 KG/HA.	11 BAYTROID	1 LT/HA.
		12 DECIS	500 CC/HA.

En la figura 1 podemos apreciar el proceso de cada uno de los tratamientos mostrándonos que los reguladores de crecimiento tienen una acción muy lenta en un principio después de la primera aplicación, esto comparado con la acción que tuvieron los piretroides y los organofosforados; sin embargo, cabe mencionar que mientras el efecto de los insecticidas se iba perdiendo, el de los reguladores de crecimiento se incrementaba obteniéndose los mejores resultados comparativos con el tratamiento 7, debido al incremento del sinergismo. En cuanto a poder residual de No Molt, fue significativamente igual a los otros Reguladores de crecimiento y Piretroides, sobresaliendo de los organofosforados, cubriendo perfectamente hasta los catorce días. También se puede ver que se volvió a repetir la aplicación a los 21 días después de la primera aplicación debido al incremento drástico de las poblaciones de Oruga Militar en todos los tratamientos, lo que significaba un problema porque el cultivo se encontraba en máximo llenado de grano; por lo que podemos visualizar que los controles se generalizaron a medida que pasaban los días hasta llegar a los catorce días después de la aplicación.

Dentro de los síntomas que más se observaron en larvas, destacan deformaciones, regiones necróticas en el cuerpo, pérdida de turgencia, flacidéz estando vivas por lo que fácilmente se destruían al presionarse, sin duda alguna derivado a la falta de cutícula que el insecto necesita después de cada muda, por último se observaron varias

dimensiones a lo largo y ancho del cuerpo de la larva por lo que dificultaba su reconocimiento.

El experimento dos, difirió del experimento uno, en el número de tratamientos, siendo un total de seis. En el cuadro 5, se muestra el número de poblaciones de oruga militar antes y después de la primera aplicación.

Cuadro 5: Población de Oruga Militar antes y después de la primera aplicación.

TRATAMIENTO	NUMERO DE LARVAS PROMEDIO ANTES DE LA 2DA APLICACION.	NUMERO DE LARVAS PROMEDIO DESPUES DE LA 2DA APLICACION A LOS 4, 7, 14 Y 21 (DDA)
1. TESTIGO	11	8.75 24 11.25 11.25
2. NO MOLT	7	13.5 10.0 6.0 3.25
3. NO MOLT	10	10 3.25 2.25 7.75
4. NO MOLT	11.5	6.75 7.75 1.5 11.75
5. CURACRON + LORSBAN	6.0	5.75 2.75 2.5 8.25
6. DECIS	6.75	9.5 3.5 5.25 7.00

Los resultados obtenidos fueron satisfactorios en comparación con el experimento uno, podemos ver que las poblaciones de Oruga Militar no se dispararon en el muestreo número cuatro que corresponden a los catorce días después de la primera aplicación, sino hasta el muestreo número cinco, es decir, a los veintiún (D.D.A.). El tratamiento que mostró mayor número de larvas a través de todos los muestreos fué el número uno correspondiente al testigo absoluto, no siendo sobrepasado por ningún

tratamiento excepto el tratamiento número cuatro, en el muestreo número cinco, es decir, a los veintiún (D.D.A.). Y el tratamiento que tuvo menor población de Oruga Militar fué el tratamiento número cinco durante los primeros cuatro muestreos, pero a los veintiún (D.D.A.) la infestación se disparó como lo que concuerda con los resultados obtenidos del experimento uno, y es debido como ya lo dijimos al poder residual que poseen los organofosforados, que no alcanzan a cubrir hasta los veintiún (D.D.A.). Se destaca que en el muestreo tres (siete días después de aplicación del tratamiento cuatro), se observaron larvas con coloración negruzca y en proceso de deformación como consecuencia del efecto del Regulador de Crecimiento. En el cuadro 6 se muestran las poblaciones de oruga militar antes y después de la segunda aplicación.

Cuadro 6: Población de oruga militar antes y después de la segunda aplicación.

TRATAMIENTO	NUMERO DE LARVAS PROMEDIO ANTES DE LA 2DA APLICACION.	NUMERO DE LARVAS PROMEDIO DESPUES DE LA 2DA APLICACION A LOS 4, 7 Y 14 (DDA)
1. TESTIGO	* 11.25	15.25 13.75 13.00
2. NO MOLT	3.25	4.25 4.75 4.00
3. NO MOLT	7.75	2.75 2.50 2.25
4. NO MOLT	11.75	2.50 2.25 3.25
5. CURACRON + LORSBAN	8.25	1.00 2.00 3.25
6. DECIS	7.00	3.00 2.50 3.00

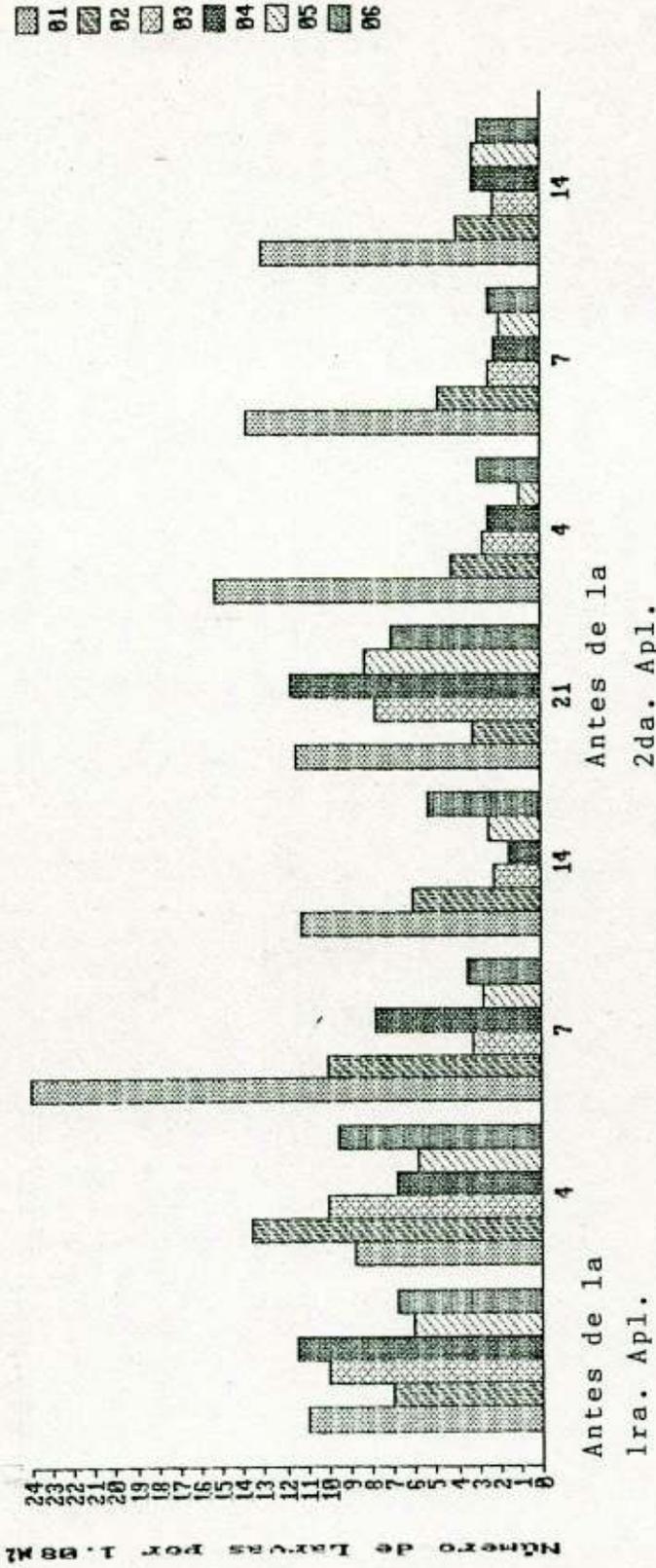
* Número de larvas encontradas a los 21 D.D.A. que se tomaron como muestreo antes de la segunda aplicación.

En el cuadro 6, podemos destacar un claro control de Oruga Militar en todos los tratamientos a los cuatro (D.D.A.), las dosis de No Molt se observan con buen control al compararse con el muestreo anterior a la aplicación. También se puede apreciar un control semejante a los catorce (D.D.A.) en todos los tratamientos excepto del testigo absoluto; el tratamiento tres se comportó con un poder residual más amplio cubriendo muy bien hasta los catorce (D.D.A.) mientras que en los tratamientos 4, 5 y 6 aumentaban ligeramente las poblaciones de oruga militar y los tratamientos 1 y 2 bajaban sus poblaciones pero muy poco a tal grado que quedaban arriba de los tratamientos antes mencionados. De acuerdo a los datos estadísticos obtenidos en las dos aplicaciones, tenemos que se encontró diferencia altamente significativa para los dos factores y no hubo diferencia significativa para la interacción entre los factores. De la separación de promedios para los tratamientos del factor A no hubo diferencia significativa a excepción del testigo absoluto que promedió 13.56 larvas. Comparando con el tratamiento 5, con un promedio de 3.93 larvas, que resultó ser el mejor. Según resultados de la separación de promedios con Duncan al 1% para los niveles del factor B que corresponden a muestreos antes y en diferentes días después de la primera y segunda aplicación, no hubo diferencia estadística entre los tratamientos excepto el testigo. Correspondió el mejor al muestreo catorce días después de la segunda aplicación con un promedio de 0.54 larvas, debido a que el cultivo ya se

encontraba listo para ser cosechado, el extremo fue el tratamiento uno que corresponde al testigo absoluto con un promedio de 12.06 larvas y 21 días después de la primera aplicación. En la figura 2, podemos ver la fluctuación de todos los tratamientos a través de las dos aplicaciones.

El comportamiento de los tratamientos como se presenta en la figura 2, es sin duda alguna muy homogéneo alcanzándose a diferenciar perfectamente bien la acción de los productos evaluados en comparación al testigo absoluto.

FIGURA 2: FLUCTUACION DE LA POBLACION DE *Spodoptera exigua* EN LOS 6 TRATAMIENTOS EVALUADOS.



INTERVALO ENTRE APLICACION EN DIAS (ANTES Y DESPUES DE APLICACION)

- 01 TESTIGO
- 02 NO MOLT 100 CC/HA.
- 03 NO MOLT 200 CC/HA.
- 04 NO MOLT 300 CC/HA.
- 05 CURACRON + 750 CC/HA.
- 06 DECIS 500 CC/HA.

DISCUSION

En base a los resultados obtenidos del experimento uno, se puede aducir que el mejor tratamiento correspondió a No Molt 200 CC + 2 LTS de Aceite Mineral/Ha. Sin embargo, estos datos se presentan como observación en virtud de no haberse presentado diferencia significativa entre los tratamientos.

La adición de surfactante a No Molt, tuvo un efecto marcado ya que favoreció la penetración de el Regulador de Crecimiento, debido a que permanecía mas tiempo sobre las superficie de las hojas, obteniéndose buenos resultados alcanzando a cubrir perfectamente hasta por 21 días después de la aplicación, concordando con lo citado por Mkhize (15) y Herbert (9).

La acción de los Reguladores de Crecimiento fué semejante a la que presentaron los piretroides y sobresaliendo de los organofosforados; cabe mencionar que los piretroides, como es sabido son los insecticidas más recientes en el mercado por lo que los reguladores tienen un buen futuro, concordando con lo dicho por I. Ishaaya et al (10); destacando que los piretroides y los reguladores de crecimiento resultaron de un efecto dual.

Al Realizar el análisis estadístico del experimento uno, se encontró que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos. Sin embargo, la población de oruga militar, se controló en la mayoría de los tratamientos hasta por catorce días después de la primera aplicación, ya que a los 21 días después de la aplicación las poblaciones

de oruga militar se incrementaron por lo que se procedió a repetir la aplicación, concordando con el experimento dos, y a su vez contrastando por lo citado por Robb et al y El-Assal et al (6,22). Y donde obtuvieron excelente resultados sobrepasando a los tratamientos que emplearon como comparativos para los Reguladores de crecimiento.

Con respecto al análisis económico no se pudo llevar a cabo debido a que los tres reguladores de crecimiento evaluados, no se encuentran hasta la fecha en el mercado nacional; Pero en Estados Unidos y otros países Difluzuron y Bay Sir 8514 ya se encuentran en forma comercial mientras que No Molt aún no.

Los síntomas que se observaron en las larvas de Oruga Militar, fueron los efectos que poseen los reguladores de crecimiento cuando empiezan a accionar sobre larvas y se debe principalmente a que estos productos inhiben la formación de quitina (Polisacárido) que el insecto requiere para realizar sincronizadamente su desarrollo ó cambio de muda, por lo tanto al no haber quitina suficiente, el insecto va deformándose y presentando diferentes síntomas anteriormente descritos, hasta provocar su muerte, concordando por lo dicho por Jennings et al (11).

CONCLUSIONES

- 1.- Se encontró una acción lenta de los reguladores de crecimiento después de la primera aplicación; la cual se incrementó después de repetirla.
- 2.- El poder residual de No Molt es significativo; protegiendo muy bien hasta por catorce días; en forma similar a otros reguladores de crecimiento y Piretroides, sobresaliendo de los Organofosforados.
- 3.- El Sinergismo al adicionar el aceite mineral es manifiesto al lograr mejores controles.
- 4.- La eficiencia se incrementa con la dosis lógicamente pero se optimiza con No Molt 200 CC + Aceite 2 LTS/HA.
- 5.- Se observó una acción rápida de los Piretroides y Organofosforados comparada con los reguladores de crecimiento, pero a medida que el efecto de los insecticidas se iba perdiendo, el de los reguladores de crecimiento se incrementaba.
- 6.- La Heterogenidad con que se presentó la infestación de Oruga Militar en el experimento Uno, influyó bastante en los resultados obtenidos.
- 7.- El comportamiento de los tratamientos del experimento Dos, fueron estadísticamente iguales, excepto al Testigo absoluto.
- 8.- La aplicación se volvió a repetir en ambos experimentos, debido al incremento de las poblaciones de Oruga Militar en todos los Tratamientos, pero se logró una generalización en los controles.
- 9.- El Creciente uso desmedido de Insecticidas nocivos para

el hombre y su medio ambiente, nos lleva a la necesidad de dar un giro hacia el uso de reguladores de crecimiento, que son productos con menos riesgos y con similar eficiencia ó mejor que la obtenida con los insecticidas.

10.- El uso de Reguladores de Crecimiento significa un excelente potencial para programas de manejo integral en el Control de Plagas, tanto en garbanzo como en cualquier cultivo anual o perenne.

11.- Es conveniente llevar a cabo ensayos para evaluar el efecto de las mezclas entre Reguladores de Crecimiento con insecticidas, buscando lograr un mayor poder sinergista y determinar una relación aceptable.

12.- La investigación acerca de los Reguladores de Crecimiento es conveniente como una alternativa para contrarrestar la resistencia que tienen las plagas a los insecticidas.

LITERATURA CITADA

- 1.- Asaal, O. M., H.S.A.; Radwan and M.E, Samy. 1983. Zeitschrift fur angewandte entomologie. Journal of Aplied Entomology. Egg hatch inhibition in the Cotton leafwormn whit certain insect growth regulators an synthetic pyrethroids. Ger. 95(3): 259-263.
- 2.- Abdelmonem, A.E. and R.O., Mumma. 1982. Journal of Agricultural and food Chemmistryy. Fate of an insect growth regulator El-494 in Soybean Callus tissue, Soybean Plants, and gypsy moth larvae (Lymantria dispar). Washington, D. C. 30(3) 536-542.
- 3.- Abo-Elghar, M.R., H.S.A, Radwan and I.M.A., Ammar. 1982. Acta Agrinuca Academiae Scientiarum Hunggaricae. A new IGR(insect grow regulator) compound as Soil Pesticide Against larvae and pupae of Spodoptera littoralis (Boisd) (Cotton leafworm). Budapest. 31(3):328-332.
- 4.- Broadbent, A.B. and D.J., Pree. 1984. Enviromental entomology. Effects of Diflubenzuron and Bay Sir 8514 on beneficial insects associated with peach (insect growth regulators; Grapholitha molesta, Macrocentrus ancylivorus, Chrysopa oculata, Acholla multispinosa). 13(1): 133-136.
- 5.- Collmann, G. L., J.N., Jeana. 1982. Journal of economic Entomology. Biological impact of contact insecticides and insect growth regulators on insolated stages of the green house whitefly. 75(5): 863-867.
- 6.- El-Assal, M.R.S. 1983. International Pest Control. Laboratory evaluation of the insect growth regulator Dimilin (TH-60 40) against susceptible and resistant strains of Spodoptera littoralis (Boisd). London. 25(2): 48-51.
- 7.- El-Guindy, M.A., A. R., El-Refai and M.M., Abdel_Sattar. 1983. Pesticide Science. The Joint action of mixtures of insecticides or of insect growth regulators and insecticides, on susceptible and Diflubenzuron-resistant strains of Spodoptera littoralis (Boisd). Oxford. 14(3): 246-252.
- 8.- El-Guindy, M.A.P., M.M., Abdel-Sattar and A.R., El Refai. 1983. Pesticide Science. The Joint action of mixtures of insecticide mixtures on the eggs of various ages of susceptible and diflubenzuron-resistant atrain os Spodoptera littoralis (Boisd). Oxford. 14(3): 253-260.
- 9.- Herbert, D.A. and J.D., Harfer. 1985. Journal of economic Entomology. Field Trials and laboratory bioassays of CME 134, a new insect growth regulator, against Heliothis zea and other Lepidopterous pest of soybeans. 78(2):333-338.

- 10.- Ishaaya, I., S., Yablonski, K.R.S., Ascher and J.E., Casida. 1984. *Phytoparasitica*. Pyrethroid Synergism and prevention of emergence in Tribolium Castaneum and Musca domestica Vicina by the insect growth regulator RO13-5223. *Bet Dagon*. 12(2):99-108.
- 11.- Jennings, R.C. 1983. *Pesticide Science*. Insect Hormones and Growth regulators (for insecticides with novel modes of action). *Oxford*. 14(3): 327-333.
- 12.- Kaska, H.M., A.B., Sowa., and W.R. Meola. 1980. Chitinsynthesis in (Heliothis zea), pupae and inhibition by Chitin Synthesis inhibitors. *Rev. Appl. Entomol.* 69(10):695.
- 13.- Klein, K.C. 1977. *Pesticidas de la 3ra. generaci3n*. Bayer Quimicos Unidos S. A. Departamento Fitosanitario. Lima Per3. P. 1-13.
- 14.- Madore, C.D.J., D.g., Boucias and J.B. Dimand. 1983. *Journal of Economic Entomology*. Reduction of reproductive potential in Spruce Budworm by a Chitin-inhibiting insect growth regulator. 76(4): 708-710.
- 15.- Mkhize, J.N. and A.P., Gupta. 1985. *Insect Science and its Application*. The importance of formulatin insect growth regulators with surfactants and their blends for the control of the rice Weevil, Sitophilus orizae (L.). *Oxford*. 6(2): 183-186.
- 16.- Parrella, M.P.J., GD.,Christie and K.L., Robb. 1983. *Journal of economic Entomology*. Compatibility of insect growth regulators and Chrysocharis Parksi for the control of Liriomyza trifolii. 76(4): 949-951.
- 17.- Peleg, B.A. 1983. *Entomophaga*. Efecct of a new insect growth regulator RO-13-5223 on hymenopterous parasites of scale insects. *Paris*. 28(4):367-372.
- 18.- Peleg, B.A. 1983. *Entomophaga*. Effect of 3 insect growth regulator on larval development, fecundity and egg viability of the coccieneid Chilocorus bipustulatus (Coleoptera: coccinelidae). *Paris*. 28(2):117-121.
- 19.- Radwan, H.S.A., O.M. Assal and M.E., Samy. 1984. *Zeitschrift for angewandte Entomologie-jourdan of applied Entomology*. Reproductive inhibition activity of certain synthetic pyrethroids and IGRs against the cotton Leafworm, Spodoptera littoralis (Boisd). *Ger*. 97(2): 130-133.
- 20.- Radwan, H.S.A., O.M., Assal, M.R., Abo-El Char and M. E., samy. 1983. *The indian journal of Agricultural Scien - cies*. Synergistic ovicidal action of organophosphorous and Carbamate compounds whon mixed with insect growth regulators in controlling cotton leafworm. New Delhi.

53(12): 1055-1058.

- 21.- Reede, R.H., R.F., Groendisk and A.K.H., Wit. 1984 Entomologia experimentalis et applicata. Field tests with the insect growth regulators, Epofenonano and Fenoxycarb, in apple orchards against leaf roller parasites (Adoxophyes orana, Pandemis heparana, Apanteles ater, Colpoclypeus florus). Amsterdam. 35(3):275-281.
- 22.- Robb K.L. and M.P., Parrella. 1984. Journal of economic Entomology. Sublethal effects of two insect growth regulators applied to larvae of Liriomyza trifolii. 77(5): 1288-1292.
- 23.- Robles S.R. 1982. El Cultivo del Garbanzo. Producción de granos y forrajes. Editorial Limusa. México. P. 469-500.
- 24.- Sparks, T.C. and B.D. Hammock. 1983. Pest resistance to pesticides. Insect growth regulators: resistance and the future (insecticides, Biological control). New York. 615-668.
- 25.- ----- . 1984. Technical information. CME 134 06 SC 15 a new experimental insect growth regulator. Celamerck Gab H & Co. K. G. Development department. 6507 ingelkein/Rhein. Federal Republic of Germany. P. 1-8.
- 26.- Thompson W.T. 1986. Agricultural Chemicals Boock Insecticides. 1985-1986. Revision. P. 103, 104, 116, 117, 120 y 121.