

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ ANTONIO NARRO “

DIVISION DE AGRONOMIA

“ Evaluación de la efectividad de insecticidas químicos y biológicos en el control de la palomilla dorso de diamante y pulgón en el cultivo de brocoli (*Brassica oleracea* var. *itálica*) en Irapuato. ”

Por:
DAVID NIETO MENDOZA

TESIS

Presentado como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo en Horticultura.

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Noviembre de 1998

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO ”

DIVISION DE AGRONOMIA

“ Evaluación de la efectividad de insecticidas químicos y biológicos en el control de la palomilla dorso de diamante y pulgón en el cultivo de brocoli (Brassica oleracea var. itálica) en Irapuato. ”

Por:

DAVID NIETO MENDOZA

TESIS

Que somete a la consideración del H. Jurado examinador como requisito parcial para obtener el título de:

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

APROBADA

Presidente del Jurado Calificador

M.C. Salvador Ruelas García

Sinodal

Sinodal

M.C. José G. Ramirez Mesquitic

Ing. Elyn BacopulosTellez.

El Coordinador de la División de Agronomía

M.C. Mariano Flores Davila

DEDICATORIA

A DIOS:

Por ser mi compañero y amigo en todo momento por que el solo sabe de mis triunfos y mis derrotas, de mis alegrías y sufrimientos, quien me ha iluminado en los momentos más difíciles de mi vida.

A MIS PADRES:

SR. PEDRO NIETO BARRON

SRA. JUANA MENDOZA HERNANDEZ.

Con todo cariño y admiración:

Como un testimonio de eterno agradecimiento, por haberme inculcado el respeto a las personas, la responsabilidad de los compromisos, el amor hacia las cosas y el trabajo, el afán de superarme, el carácter para resolver los problemas e imponer la disciplina, con lo cual he de terminar mi carrera profesional, que es para mí la mejor de las herencias.

A MIS HERMANOS:

Ma. Isabel, Ma. Elena, Lydia, Alfredo, Rubén, Francisco, Enrique, Gerardo y Ana Bertha.

Con todo mi cariño hacia ustedes, por los consejos que recibí y el cariño que me brindaron en todo momento para la realización de uno de mis sueños.

A MI ESPOSA:

Ma. Elizabeth Alejo Barajas

Que más que mi esposa, mi mejor amiga, por todo ese amor y comprensión, apoyo que me demuestras, en cada instante de mi vida, por que contigo siempre comparto mis horas de felicidad y de tristeza, por ser el amor más grande y bello que puede existir.
ELY

A MIS HIJOS:

Mariana, David, Saúl Alejandro.

Por ser lo más bello y grande que existe en mi matrimonio, para seguir luchando y superándome cada día. Y les deseo lo mejor en esta vida.

AGRADECIMIENTOS

Al M.C. Salvador Ruelas García, por la confianza que deposito en mí, por su asesoría, su apoyo y sus consejos siempre acertados y bien fundamentados para la culminación de esta investigación.

M.C. José G. Ramirez Mesquitic, por su amistad y su valiosa participación en la revisión de esta investigación.

Ing. Elyn Bacopulos T. Por su amistad siempre sincera y su valiosa participación en la revisión de esta investigación.

A MIS AMIGOS:

M. C. Eduardo Salazar S.

Ing. Arturo Callejas M.

Ing. Alejandro Quintero Z.

Ing. Juan Olivares A.

Ing. Roberto Morales G.

Que me dieron el gran apoyo para iniciar y terminar con éxito esta investigación.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó acabo en el campo experimental del Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Guanajuato, ubicado en la Ex-Hacienda “El Copal” municipio de Irapuato, Guanajuato. Se utilizaron parcelas ya establecidas de brocóli variedad Green Valiant. Se inició el monitoreo el 15 de Marzo y se termino el 4 de Abril de 1998.

El cultivo de las crucíferas a adquirido una gran importancia en “El Bajío”. La superficie plantada es de 30 a 35 mil hectáreas a de brocóli y coliflor que son las especies principales. Esta importancia a sido impulsada por el establecimiento de numerosas empresas procesadoras de la región que proporcionan apoyo financiero a los productores de estos cultivos y captan la producción, la cual es destinada, casi en su totalidad a la exportación a Estados Unidos, Canadá y Europa. Del volumen exportado por dichas empresas el 80% lo aporta el Bajío.

Actualmente, al nivel comercial, la producción esta caracterizada por el uso regular de insecticidas para poder cumplir los estrictos requerimientos de calidad de los países importadores. En las plantas procesadoras se muestrean los camiones, de cada unidad se toma una muestra de 20 kilos la cual debe de tener como máximo la presencia de 2 larvas o pupas de gusano (*P. xylostella*) y menos de 120 pulgones para poder ser aceptada la carga. Una restricción adicional la constituye el reducido cuadro de insecticidas autorizados para su uso en crucíferas y el nivel de residuos tolerados en estos cultivos (Departamento de Agricultura Gigante Verde S.A de C.V. Irapuato, Guanajuato 1992).

El objetivo de este trabajo fue determinar la efectividad de los insecticidas químicos y biológicos siguientes: Scout, Thiodan, Naturalis y Halmark. Buscando proporcionar al agricultor productos alternativos para el control de larvas de palomilla dorso de diamante y pulgón en brocoli.

Los tratamientos utilizados fueron los siguientes:

Ensayo 1: tres dosis de Scout-x-tra (200,250,300cc/ha), así como la combinación de las tres dosis de Scout con Naturalis a la dosis de 250cc/ha, un producto comercial Halmark a 500cc/ha, y un testigo absoluto.

Ensayo 2: Scout a dos dosis (250cc, 300cc/ha); así como la mezcla de estos con Thiodan (1000cc/ha) y con Naturalis (250cc/ha), un producto comercial Halmark a 500cc/ha y un testigo absoluto.

El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar, con 8 tratamientos y 4 repeticiones en 2 ensayos, a los datos obtenidos no se les practico el análisis de varianza como la estadística lo menciona por que la dinámica poblacional de estas plagas generó alta variabilidad, por lo tanto la efectividad (%) de los productos fue determinada en base a la disminución del número de larvas de la palomilla y el número de colonias de pulgón.

Bajo las condiciones en que se realizó el trabajo de investigación, los resultados muestran lo siguiente: Los mejores tratamientos para el control de la palomilla dorso de diamante fueron, Scout a 200cc, Scout a 300cc combinado con Naturalis 250cc y Halmark 500cc. Para el control del pulgon, la aplicación de Scout a 300cc fue el mejor tratamiento, seguido por la combinación de Scout 300cc + Thiodan 1000cc, además del Halmark a 500cc.

INDICE GENERAL

	Pag.
DEDICATORIA -----	i
AGRADECIMIENTO -----	iii
RESUMEN -----	iv
INDICE DE CUADROS -----	viii
INDICE DE FIGURAS -----	ix
INTRODUCCION -----	1
OBJETIVO -----	4
HIPOTESIS -----	4
REVISION DE LITERATURA -----	5
DESCRIPCION DE LA PLANTA DEL BROCOLI -----	5
RAIZ -----	5
TALLO -----	5
HOJA -----	5
FLOR -----	5
FRUTO -----	5
SEMILLA -----	5
FENOLOGIA DEL BROCOLI -----	6
PLAGAS IMPORTANTES -----	7

DESCRIPCION DE LA PALOMILLA Y PULGON-----	8
PLAGAS Y SU CONTROL -----	9
MATERIALES Y METODOS -----	17
LOCALIZACION -----	17
DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS-----	17
MATERIAL QUIMICO -----	19
DISEÑO EXPERIMENTAL -----	20
TOMA DE DATOS -----	22
PARAMETROS EVALUADOS -----	22
RESULTADOS Y DISCUSION -----	23
PALOMILLA DORSO DE DIAMANTE -----	24
COLONIAS DE PULGON -----	27
CONCLUSIONES -----	34
RECOMENDACIONES -----	35
BIBLIOGRAFIA -----	36

INDICE DE CUADROS

	página
Cuadro 1.- Distribución de los tratamientos y repeticiones como quedaron en el campo experimental.	19
Cuadro 2.- Número de larvas de palomilla dorso de diamante y colonias de pulgón observadas en las parcelas, previo a los tratamientos en brocóli. Irapuato, Guanajuato 1998.	21
Cuadro 3.- Efectividad (%) de los tratamientos en términos de disminución de larvas de la palomilla dorso de diamante después de las 3 aplicaciones en brocóli en Irapuato, Guanajuato 1998. Ensayo 1.	26 de
Cuadro 4.- Efectividad (%) de los tratamiento en términos de disminución de colonias de pulgón después de las 3 aplicaciones en brocóli en Irapuato, Guanajuato 1998. Ensayo 1.	29
Cuadro 5.- Efectividad (%) de los tratamiento en términos de disminución de colonias de pulgón después de las 3 aplicaciones en brocóli en Irapuato, Guanajuato 1998. Ensayo 2.	32

INDICE DE FIGURAS

Pag.

Figura 1.- Fluctuación poblacional de colonias de pulgón en función de términos 30

de disminución y el (%) de efectividad de los tratamientos después de
las 3 aplicaciones. Ensayo 1.

Figura 2.- Fluctuación poblacional de colonias de pulgón en función de términos 33

disminución y el (%) de efectividad de los tratamientos después de
las 3 aplicaciones. Ensayo 2.

INTRODUCCION

Las crucíferas se consideran las hortalizas de mayor importancia socioeconómica en la región del Bajío, por la superficie de siembra, los ingresos que se obtienen, y por la fuente de trabajo que generan.

En la actualidad se siembran de 30 a 35 mil has. de brocóli y coliflor, en los estados de Guanajuato y Querétaro, el producto que se cosecha se destina principalmente al mercado de exportación, lo que representa una significativa fuente de divisas y que a su vez constituye un incentivo para los productores agrícolas.

El cultivo de brocóli ocupa una gran cantidad de mano de obra, 110 jornales al año/ha. (Departamento de Agricultura Gigante Verde S.A de C.V. Irapuato, Gto. 1992) en forma directa en las labores de cultivo en el campo, además de ocupar en forma indirecta, otros jornales, por el personal que se requiere durante el proceso, empaque y transporte, en las compañías procesadoras que lo comercializan.

Se estima que los principales países productores de Brocóli a nivel mundial son: Estados Unidos, México, Guatemala y Japón. Aún cuando no se tiene identificado con precisión el mercado mundial de brocóli, se puede considerar que el mayor mercado es el Norteamericano principalmente Estados Unidos, país que se comporta tripartítamente como productor, exportador e importador esto es aun cuando figura como uno de los

principales en los tres rubros, también es un gran consumidor, con una demanda mayor que la oferta que genera su producción nacional, requiriendo efectuar importaciones significativas. En México las principales zonas productoras de brocóli en el Bajío según el Departamento de Agricultura de Gigante Verde S.A de C.V. son las siguientes:

Guanajuato (centro):

Comprende los municipios de Abasolo, Irapuato, Salamanca, Silao, Celaya, León, Jaral del Progreso, Valle de Santiago, Cortazar y Manuel Doblado.

Guanajuato (norte):

Comprende los municipios de Dr. Mora, Apaseo el Alto, Dolores Hidalgo, San Miguel de Allende, San José Iturbide, San Luis de la Paz, San Diego de la Unión.

Michoacán: Comprende los municipios de; La Piedad de Cabadas, Pastor Ortiz, Númerán y Zamora.

Querétaro: Comprende los municipios de; Querétaro, Pedro Escobedo, San Juan del Río.

En la medida que la agricultura ha evolucionado, los procedimientos de protección fitosanitaria también han cambiado, en la actualidad ha predominado el control químico de las plagas, la decisión sobre este control químico de las plagas, se ha basado principalmente en los daños económicos que causan estos organismos dañinos, sin embargo en años recientes debido a la preocupación por los efectos negativos que la explotación intensiva de los recursos naturales causa al medio ambiente, se ha puesto

atención a otros criterios orientados al desarrollo de una agricultura sostenible. De tal forma que en el futuro los avances de la productividad, competitividad y estabilidad deben alcanzarse tomando en cuenta factores de permanencia y estabilidad de los sistemas productivos en el largo plazo para lo cual se deben considerar aspectos económicos y ecológicos de la producción en relación con el entorno social.

A partir del ciclo primavera-verano de 1987 se empezaron a presentar serios problemas de plagas en estos cultivos, destacándose el causado por la palomilla dorso de diamante (Plutella xylostella) y el ocasionado por el pulgón de la col (B. brassicae). El problema con las plagas en las crucíferas estriba más en la contaminación que causan al producto de cosecha, que en la reducción real en el rendimiento. Sin embargo, debido a los estrictos requerimientos en el mercado, aún infestaciones leves de éstas, pueden generar cuantiosos daños económicos a los agricultores. Las pérdidas económicas por las plagas, sobre todo por la palomilla dorso de diamante, durante el período de 1988 a Junio de 1992 han sido del orden de: 10200 ton en 1988, 5400 ton en 1989, 6000 ton en 1990, 6750 ton en 1991 y 1515 ton en 1992; en total se estiman pérdidas directas por producto rechazado en términos de su valor, de cerca de 30 mil millones de nuevos pesos (Comité Técnico de Empacadoras, 1993, citado por INIFAP, 1993). El control de estas plagas se dificulta por las crecientes restricciones para el uso de plaguicidas en estos cultivos (Stimmann y Ferguson, 1990) y por otra parte, por las dificultades económicas y socio-culturales para aplicar métodos alternativos de control de plagas.

Por lo anterior, es necesario evaluar mas al detalle productos químicos para reducir costos y productos de efectos biológicos como alternativa para la sustentabilidad de los sistemas.

OBJETIVO

Determinar el nivel de efectividad de los insecticidas químicos: Scout-x-tra, Halmark, Thiodan y el insecticida biológico naturalis en el control de la palomilla dorso de diamante (*Plutella xylostella*) y pulgón (*Brevicoryne brassicae*) en el cultivo de brocóli variedad Green Valiant.

HIPOTESIS

Los productos tienen efecto similar sobre el control de la palomilla dorso de diamante y pulgón.

REVISION DE LITERATURA

Descripción de la Planta.

El sistema radicular del brocólí es abundante y ramificado, de tipo superficial alcanzando una profundidad de 45 a 60cm y extendiéndose lateralmente de 60 a 120cm, (Edmon et.al, 1984), sirve de sostén y anclaje y su función principal es de absorber agua y nutrientes para enviarlos a la parte aérea. Su tallo es sólido y carnoso cuya longitud depende de la variedad llegando a medir hasta 90cm, sirve para sostener las hojas y para transportar agua y minerales además de la translación de fotosintatos. El número de hojas depende del híbrido; varia de 15 a 18 por planta, son simples, grandes y bien desarrolladas, suculentas con una capa cerosa en el haz. Su función principal es la fotosíntesis y además la transpiración y respiración. Sus flores son perfectas y regulares con 4 sépalos, 4 pétalos blancos o amarillo pálido, 6 estambres, 1 pistilo, la corola es cruzada, es decir con pétalos en forma de cruz. Su “fruto” es una inflorescencia inmadura, y su forma puede variar de acuerdo al híbrido. Sus semillas miden de 1 a 2 cm de diámetro y carecen de endosperma.

Fenología

El ciclo vegetativo del brocólí va de los 58 a los 100 días, dependiendo de las características genéticas de las variedades, de las condiciones climatológicas que imperen en el momento de la plantación, de su desarrollo y de la época de cosecha (Departamento de Agricultura Gigante Verde S.A de C.V 1992).

Actualmente las empacadoras tienen una clasificación de las variedades que se basa en su período de cosecha, quedando de la siguiente manera:

Variedad precoz: Aquella que se cosecha a los 58-60 días después de la plantación.

Variedad intermedia.- Aquella que se cosecha a los 75-85 días después de la plantación.

Variedad tardía.- Aquella que se cosecha a los 85-100 días después de la plantación.

Cabe hacer la aclaración que cuando se menciona un ciclo vegetativo de 58 o de 100 días, se esta excluyendo el período que dicha planta deberá de permanecer en los invernaderos o almácigos para obtener un buen desarrollo, el período de germinación a plántula lista para su transplante al terreno definitivo es de aproximadamente de 20 a 35 días.

El producto comercial del brócoli es la inflorescencia antes de la apertura de sus flores, y a este órgano se le conoce internacionalmente como “pella” o cabeza. La clasificación de las variedades generalmente se realiza en base a las tonalidades de la pella (Guarro, 1982), pero Fersini (1976), indica que en Italia se cultivan variedades

precoces y tardías. En las zonas productoras de nuestro país, las variedades mas solicitadas son aquellas que presentan una pella color verde esmeralda (Asociación de Procesadores de Frutas y Vegetales en General A.C 1992).

Plagas Importantes

Las tres especies de insectos-plaga de mayor importancia económica para los cultivos de las crucíferas en la región del Bajío son: palomilla dorso de diamante, el gusano falso medidor, y el pulgón de la col.

La presencia de varios de los estados biológicos de estas plagas, así como sus excrementos, ocasionan la contaminación de las cosechas de brocoli, coliflor y col por lo que afectan la calidad del producto.

Descripción de Plagas

Palomilla Dorso de Diamante (*Plutella xylostella* L.), Bujanos et al. (1995) describe a los adultos de esta plaga como una palomilla pequeña, de 1.2 a 1.5cm. con alas extendidas, en las alas presentan un patrón de coloración blanco cremoso con forma de tres diamantes cuando están plegadas.

Los huevecillos son de forma oval, color amarillo y miden aproximadamente 0.5mm, son ovipositados en forma individual o en grupos variables. Las larvas son pequeñas, color verde pálido o verde azulado, las larvas del cuarto estadio miden menos de 1cm. de longitud, las larvas pequeñas a veces minan la hoja. Las larvas se contorsionan cuando se les molesta. La pupa mide 0.5 a 0.6cm de longitud, es de color amarillo claro, con bandas longitudinales de color café oscuro. En el ultimo estadio

esta plaga teje un capullo delicado de seda, esta estructura la adhieren a diferentes partes de la planta. El adulto de dorso de diamante oviposita un poco mas de 200 huevecillos en el envés de la hoja, peciolo, tallos y floretes del brocoli y coliflor. Las palomillas son mas activas al atardecer y parte de la noche, la mayoría de los adultos emergen de las pupas durante la mañana y están listos para copular al atardecer del mismo día. La duración del estado de huevecillo es de 3 a 9 días dependiendo de la temperatura.

Pulgón (*Brevicoryne brassicae* Linneo), llamado también pulgón de la col. Los pulgones tienen el cuerpo robusto, de forma casi globular, y tienen dos tubos en la parte posterior de su cuerpo llamados cornículos, sus poblaciones presentan adultos en las formas aladas y ápteras (sin alas). El pulgón de la col es de color verde grisáceo, con una cubierta de polvo ceroso blanquecino y la longitud total de su cuerpo en su estado adulto es de aproximadamente 2mm. Los adultos alados presentan manchas oscuras en el dorso del abdomen y generalmente las patas y el tórax son más oscuros que el resto del cuerpo. Los adultos alados de esta plaga son desplazados fácilmente con el viento y son los responsables de la inmigración inicial y el establecimiento primario de sus poblaciones en los cultivos de las crucíferas. Se reproducen por partenogénesis que es una forma de reproducción asexual, que da origen al nacimiento de ninfas vivas. Las ninfas, son las formas inmaduras del pulgón de la col, tienen cuatro mudas o instares de crecimiento, con un intervalo de 3 a 4 días entre cada instar, la duración de todos los estados ninfales es de aproximadamente 14 días. Las hembras del pulgón de la col tienen una longevidad de 50 a 60 días, producen 40 ninfas en promedio y son 7 el número máximo de ninfas que cada hembra puede producir en un día. El pulgón de la col tiene el hábito de llegar a las plantas de brocoli y coliflor y establecerse preferentemente en el envés de las hojas jóvenes en donde empiezan a reproducirse.

Plagas y su Control.

Metcalf y Flint (1975) reportan que en el cultivo de crucíferas y otras hortalizas relacionadas, los principales insectos lepidopteros perjudiciales son: palomilla dorso de diamante (Plutella xilostella Linneo), gusano falso medidor de la col (Trichoplusia ni Hubner), pulgón de la col (Brevycorine brassicae Trumble) y otros de menor importancia.

Debido al incremento en el área plantada con crucíferas, en el Bajío, se provocó el incremento de plagas insectiles asociadas al cultivo entre las que se encuentran un complejo de lepidopteros: 1) Gusano del corazón de la col, (Copitarsia consueta Mac Gregor y Gutiérrez (1983). 2) palomilla de la col Leptophobia aripa. 3) palomilla importada de la col Pieris rapae. 4) pulgones, Myzus persicae, Lypaphis erysime Trumble (1988).

En años recientes, la palomilla dorso de diamante se ha convertido en uno de los insectos-plagas más nocivos para los cultivos de crucíferas en el mundo y su manejo ha ocasionado un alto incremento en los costos de producción, Talekar y Shelton, (1993).

La palomilla dorso de diamante es originaria del área del Mediterráneo, y está presente en todas partes del mundo en donde se cultivan crucíferas y se estima que es la especie cosmopolita más universalmente distribuida de Lepidopteras.

En México, la palomilla dorso de diamante constituye uno de los problemas más importantes que ocasiona daños indirectos por contaminación, en las principales regiones productoras de crucíferas; entre las que se encuentran la región centrooccidental del país particularmente los estados de Guanajuato, Querétaro y Aguascalientes. Esta plaga se registro por primera vez en México en 1960, atacando cultivos de repollo en el Valle del Yaqui, Son. Carrillo et al. (1976).

La importancia de la palomilla de dorso de diamante Plutella xylostella, como plaga comercial de las crucíferas, se manifestó en el Bajío, en 1982, a tal grado que hubo varios campos con pérdida total Laborde, (1992), siendo esta región la más importante del país en la producción de brocolí y coliflor para la industria del congelado. Bujanos (1995), indica además, que la presencia de varios estados biológicos, así como sus excrementos, ocasionan la contaminación de las cosechas de brocolí, coliflor y col afectando la calidad del producto, produciendo riesgos de pérdidas económicas por el rechazo de estos productos debido a su mala calidad.

Vargas, (1993), reporta que los insectos perjudiciales o dañinos al cultivo de brocolí y coliflor son, en orden de importancia, los siguientes: 1) palomilla dorso de diamante Plutella xylostella, 2) gusano falso medidor Trichoplusia ni, 3) pulgón verde de la col Brevicoryne brassicae, 4) gusano importado de la col Artogeia rapae, 5) gusano rayado de la col Leptophobia aripa 6) chinche Lygus lineolaris.

P. xylostella puede tener hasta 8 generaciones al año en coliflor y mostaza, y en el verano hasta 4 con una duración aproximada de 18 días cada uno (Wille, 1984, citado por Salinas, 1986). En algunas regiones la fluctuación de la palomilla dorso de diamante

no presenta un patrón bien definido año con año, aunque por su parte Simont y Marisak, (1982) en Texas, han observado en col incrementos del 61% en poblaciones de un año al siguiente.

Para mejorar el control de la palomilla dorso de diamante, falso medidor y palomilla de la col, se necesita precisar la fluctuación de las poblaciones y crear modelos que predigan los incrementos de máxima incidencia, esto ayuda a reducir frecuencia y esfuerzos dedicado al muestreo (Lasota y Kok, 1989).

Vargas (1995) indica que el monitoreo de las poblaciones insectiles consiste en el registro continuo del estado que guardan las plagas con relación a cada una de sus etapas biológicas, sus enemigos naturales y la fenología del cultivo. El número de larvas que se pueden soportar depende de la etapa fenológica del cultivo. Cuando la planta esté en su primera etapa, se puede soportar hasta 0.4 larvas por planta, en la segunda etapa deben de tener un máximo de 0.3 larvas por planta.

Con el incremento de la superficie destinada a la siembra de brocóli y coliflor durante los ochentas y por utilizar el control químico como única estrategia de manejo, la palomilla dorso de diamante se ha convertido en la principal plaga de estos cultivos, junto con la presencia de otros insectos como son el gusano falso medidor(Trichoplusia ni) y el pulgón de la col (Brevicoryne brassicae). Byerly y Bujanos (1995) indican que el empleo de productos químicos en forma excesiva para combatir las plagas es solo un paliativo de poca duración y en ocasiones, presenta efectos negativos para el medio ambiente.

Debido a que el impacto del combate químico de plagas es inmediato, la limitante para implantar el manejo integrado de plagas(MIP) es combatir la mentalidad de los usuarios con respecto al uso de estrategias que causan menos daño a la economía y a la salud humana, pero cuyos efectos son graduales.

El control químico, contra la palomilla dorso de diamante ha sido cada vez menos eficiente en zonas donde se realizan muy frecuentes aspersiones, debido a que este insecto tiene la habilidad para desarrollar resistencia a diversos grupos toxicológicos, además que bajo fuerte presión de aplicaciones acorta su ciclo de vida, oviposita más copiosamente y aumenta su porcentaje de eclosión Talekar (1986).

Laborde (1992), menciona que las primeras manifestaciones de la palomilla dorso de diamante en la región del bajo se controlaron, pero al incrementarse el problema se aumentaron las dosis, además de mezclar simultáneamente una serie de insecticidas (bombas).

El uso intensivo y unilateral de los insecticidas según Bujanos et al (1995), promueve el desarrollo de resistencia en las plagas, elimina sus enemigos naturales, favorece el surgimiento de plagas secundarias, además que ocasiona aumentos en los costos de producción.

Vargas (1993), reporta una lista de insecticidas permitidos, para ese año en el control de las principales lepidópteras plaga en brócoli y coliflor: permetrina, esfenvalerato, B. thuringiensis kurstaki, metamidophos, mevimphos y fenvaleratos.

Pérez y Shelton (1995), indican que el control químico y microbial son las prácticas más utilizadas por los agricultores en Honduras y Nicaragua. La tendencia es que los pesticidas seguirán siendo utilizados mientras no se desarrollen otras tácticas alternativas, sin embargo la palomilla dorso de diamante que posee una alta capacidad biológica para responder a la presión de la selección. A desarrollado resistencia a casi todos los pesticidas utilizados actualmente por los agricultores en Centro América.

Salazar (1997.a), probó la efectividad biológica del insecticida Tralometrina (Scout-X-Tra), buscando proporcionar al agricultor productos alternativos para el control de lepidópteros en crucíferas. El trabajo estuvo a cargo del laboratorio de entomología del Instituto de Ciencias Agrícola de la Universidad de Guanajuato. La Tralometrina es un piretroide que ha sido probado con buenos resultados en el control del gusano elotero. En el estado de Guanajuato afirma haber logrado un resultado satisfactorio, contra falso medidor también informa que la Tralometrina proporcione resultados regulares cuando se empleo en el control de la palomilla dorso de diamante en el cultivo de brocóli. Informa que se introdujeron innovaciones como el uso de nebulizadores, para hacer salir de la hojarasca y macollos de los pastos a los insectos, el uso exclusivo de aspersoras motorizadas de turbina para las aplicaciones y el uso preferente de concentrados emulsificables, sobre el uso de polvos. En este entorno se realizó la evaluación de la efectividad biológica de diferentes dosis de Thiodan y dos mezclas de Thiodan con Naturalis, para el control de poblaciones invernantes de la chinche de sorgo (O. mexicana).

Salazar (1997.b), probó la efectividad biológica de los insecticidas Naturalis(Beauveria bassiana) y Thiodan (Endosulfan) en el control de los áfidos que

atacan a las crucíferas, principalmente el pulgón de la col (Brevicoryne brassicae) y se realizaron observaciones sobre la efectividad de estos productos en el control de la palomilla de dorso de diamante y el gusano falso medidor, buscando proporcionar al agricultor productos alternativos que muestran efectividad contra estas plagas. En el estado de Guanajuato afirma haber logrado un resultado satisfactorio, también informa que el Endosulfan proporcione resultados regulares cuando se empleo en el control de la palomilla dorso de diamante en el cultivo de brocóli.

Alatorre, et al. (1992) informa que en la actualidad existen bioinsecticidas comerciales formulados esencialmente de la bacteria, *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*. Estos productos presentan alta patotoxicidad a las larvas de lepidopteros, provocan parálisis intestinal provocando su muerte a las 48 y 72 horas.

Guan-Soon (1992). Citado por Bujanos (1993), considera que el uso de agentes microbianos para el control de dorso de diamante se ha incrementado considerablemente durante los últimos años, principalmente por la gran efectividad de las formulaciones comerciales de B. thuringiensis contra larvas de este insecto o plagas, a su vez Alatorre et al. 1992 afirma que B. thuringiensis no es tóxico para humanos, ni para insectos benéficos y otros invertebrados, lo que constituye una de las razones en el incremento en su utilización y se espera que tenga más auge debido al desarrollo de razas más potentes y avances logrados en la ingeniería genética.

Bartels et al. (1994) en pruebas realizadas en Minesota con insecticidas químicos y biológicos, observaron que los productos a base de B. thuringiensis como Javelin, MVP y Xentaris proporcionaron un control comparable con Pounce contra la palomilla dorso

de diamante, resultados similares reporta Speese (1994) al evaluar naled, metomyl, B. thuringiensis kurstaki y aizawai contra una alta infestación de colonias de pulgón y dorso de diamante, en col, siendo los mejores tratamientos los insecticidas biológicos, en la comparación de insecticidas químicos y microbiales.

Seal (1995), probó la efectividad entre insecticidas biológicos comerciales en el control de dorso de diamante en col realizado en Florida; no encontró diferencias significativas entre los tratamientos.

Shelton et al. (1993), utilizando también insecticidas biológicos no encontró diferencias significativas a la aplicación a *B. thuringiensis* atribuyendo esto a posible desarrollo de resistencia por los insectos.

La resistencia de la palomilla dorso de diamante en Nueva York y Florida fue reportada en 1993 (Shelton et al 1993) esta resistencia, en el caso de Florida se originó probablemente de aplicaciones en invernaderos con crucíferas. Roush (1989). Al mezclar pesticidas con diferente persistencia (Piretroides y *B. thuringiensis*) puede originar un rápido desarrollo de la resistencia a ambos compuestos.

MATERIALES Y METODOS

Localización.- El presente trabajo de investigación se llevó acabo en el campo experimental del Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Guanajuato, ubicado en la Ex-Hacienda “El Copal” municipio de Irapuato, Guanajuato. Se utilizaron parcelas ya establecidas de brocóli variedad Green Valiant. Se inició el monitoreo el 15 de Marzo y se terminó el 4 de Abril de 1998. La aplicación de los tratamientos se realizó en dos ensayos, en cada uno de ellos se hicieron 3 aplicaciones con monitoreos previos y posteriores a cada aplicación.

Descripción de los tratamientos

Ensayo 1	
Tratamientos	(Dosis/ha)
1. Testigo	-----
2. Scout	200cc
3. Scout	250cc
4. Scout	300cc

5. Scout + Naturalis	200cc + 250cc
6. Scout + Naturalis	250cc + 250 cc
7. Scout + Naturalis	300cc + 250 cc
8. Halmark	500cc

Ensayo 2

Tratamientos	(Dosis/ha)
1. Testigo	-----
2. Scout	250cc
3. Scout + Thiodan	250cc +1000cc
4. Scout + Naturalis	250cc + 250cc
5. Scout	300cc
6. Scout + Thiodan	300cc + 1000 cc
7. Scout + Naturalis	300cc + 250 cc
8. Halmark	500cc

Cuadro 1. Distribución de los tratamientos y repeticiones para ambos ensayos

REPET.	TRATAMIENTOS							
I	1	2	3	4	5	6	7	8
II	6	8	5	7	3	1	4	2
III	4	7	1	6	2	8	3	5
IV	5	3	8	2	4	7	1	6

Material químico.- Se utilizaron 3 productos químicos y un producto biológico recomendados para el control de áfidos y lepidopteros en el cultivo de brocolí.

Enseguida menciono las características de cada uno de ellos:

1.-

Scout-

x-tra

(tralom

etrina),

insecti

cida

químico

o.

2.- Thiodan (Endosulfan), insecticida químico.

3.-

Natura

lis

(Beauv

eria

bassian

a),

insecti

cida

biológico

co.

4.-

Halma

rk

(esfenv

arelato

),

insecti

cida

químico

o.

Diseño experimental.-

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con 8 tratamientos y cuatro repeticiones en dos ensayos. A los datos obtenidos fueron determinados en base a la disminución del número de larvas de palomillas y colonias de pulgón después de los tratamientos para obtener el porcentaje de su efectividad. Sin embargo no se les practicó el análisis de varianza debido a que la dinámica poblacional de las plagas fue muy variable (cuadro 2). La unidad experimental consistió en dos surcos centrales de 0.9m. de ancho por 8m. de largo, dando 16m² de terreno aproximadamente. El muestreo se realizó tomando 5 plantas al azar de cada unidad experimental. Los insecticidas se asperjaron con una mochila motorizada marca (ECHO) adaptada a un sistema GATT de alta presión con 10 boquillas 110 (ángulo de abertura) y 0.02 galones/minuto. La aplicación se realizó cubriendo 2 surcos con las 10 boquillas a una presión de 5 bars equivalentes a 75 lbs/psi con 650 lts. de agua por hectárea. Se realizaron 3 aplicaciones para cada ensayo con 7 días de intervalo entre aplicación.

Cuadro 2.- Número de larvas de palomilla dorso de diamante y colonias de pulgón observadas en las parcelas, previo a los tratamientos en brocóli. Irapuato, Guanajuato 1998.

PARCELAS	ENSAYOS		
	1	2	
	PALOMILLA	PULGON	PULGON
1	9.5	16.25	20.75
2	8.75	15.0	16.5
3	7.0	16.5	13.5
4	3.75	20.25	20.0
5	6.0	16.25	17.5
6	7.5	14.25	18.75
7	8.0	16.25	23.75
8	9.5	16.25	20.75

Toma de datos.- Se realizaron monitoreos previos por aplicación y otros a 48 y 72hrs. después de cada aplicación.

El monitoreo previo a la primera aplicación se realizó el 15 de marzo y un día después se hizo la primera aplicación.

El segundo monitoreo previo se realizó el 25 de marzo y un día después se hizo la segunda aplicación.

El tercer monitoreo previo se realizó el 31 de marzo y un día después se hizo la tercera aplicación.

Parámetros evaluados.-

- 1). Número de larvas de palomilla dorso de diamante.
- 2). Número de colonias de pulgón. Las colonias se consideran como agrupaciones de pulgones según la metodología utilizada por: Salazar (1997.b), sugerida para el cultivo de brocóli.

RESULTADOS Y DISCUSION

Previo a la aplicación de los tratamientos, en las parcelas experimentales se realizó un monitoreo para determinar el número de larvas de la palomilla y el número de colonias de pulgón en 5 plantas tomadas al azar.

En el cuadro 2 se muestra el numero de larvas de la palomilla dorso de diamante y colonias de pulgón previo a las aplicaciones de los tratamientos, tanto en el ensayo 1 como en el ensayo 2.

Se puede observar que en la mayoría de las parcelas hubo una alta variabilidad en el número de larvas de la palomilla dorso de diamante. En lo que se refiere al ensayo número 1, los valores oscilan desde 3.75 palomillas por muestra en la parcela 4 hasta 9.5 palomillas en las parcelas 1 y 8. En el mismo ensayo observando ahora el número de colonias de pulgón, se obtuvieron valores que van desde 14.25 en la parcela 6, hasta 20.25 en la parcela 4.

Para el ensayo número 2, en cuanto a la palomilla, los valores oscilan desde 6.75 palomillas por muestra en la parcela 2, hasta 10.5 palomillas en la parcela 3. En el mismo ensayo se observa el número de colonias de pulgón, los valores van desde 13.5 en la parcela 3 hasta 20.75 en las parcelas 1 y 8.

La alta variabilidad observada en los muestreos previos a la aplicación de los tratamientos llevaron a replantear el análisis de los datos en términos de la efectividad medida en base a la disminución de larvas y colonias después de los tratamientos.

En el cuadro 3 se muestra la efectividad en términos de disminución de larvas de dorso de diamante, después de 3 aplicaciones de los tratamientos.

Como se puede observar, los tratamientos 2,6,7 y 8 muestran arriba del 80% de efectividad, mientras que los tratamientos 3,4 y 5 están por debajo de 72% de efectividad.

En el testigo, el conteo inicial nos dió 9.5 larvas de la palomilla, y al finalizar fueron de 3.25, generándose una disminución de 6.25 larvas, obteniéndose finalmente un 65.8% de efectividad. La disminución en el número de larvas, se considera, puede ser, debida a parásitos naturales.

Los tratamientos a base de Scout nos muestran que conforme incrementamos la dosis, la efectividad disminuye. El tratamiento 2, (Scout 200cc) nos dió una efectividad del 82.9%, mientras que el 3, Scout a 250cc, produjo 71.4% de efectividad, a 300cc se redujo el control hasta el 46.7%, siendo el valor más bajo.

Cuando el Scout se combinó en sus 3 dosis con el Naturalis, se observó que como se fue incrementando la dosis del Scout, la efectividad fue aumentándose. En el caso de Scout a 200cc con Naturalis a 250cc (tratamiento 5), el porcentaje de efectividad fue de 66.7%, mientras que en el tratamiento 6, los resultados fueron de 80% de efectividad y cuando se combinó Naturalis con Scout a 300cc se obtuvo el más alto valor de efectividad, que fue de 84.4%.

Finalmente, el tratamiento con Halmark 500cc (tratamiento 8), mostró una disminución de larvas de 7.75 lo que nos produce una efectividad del 81.6% comparable con Scout a 200cc y con algunas combinaciones de Scout con Naturalis.

De acuerdo a los resultados observados, con la aplicación del Scout al nivel más bajo de concentración, se nota un efecto, comparativo con los otros niveles, en la disminución en el número de larvas, lo cual pudiera explicarse, probablemente al control natural por parasitismo. Lo anterior se pudiera también explicar, dado que al incrementar la dosis del producto químico, Scout, se redujó la efectividad del mismo, probablemente por el daño ocasionado a la fauna natural.

Al combinarse Scout con Naturalis (Producto biológico) se observa en los resultados una especie de interacción positiva es decir, que el efecto de control se incrementa conforme aumenta la dosis del Scout en combinación con Naturalis.

Salazar (1997), trabajando con Scout a 200cc aplicado a brocoli, obtuvo resultados similares a los nuestros.

Cuadro 3.- Efectividad (%) de los tratamientos en términos de disminución de larvas de la palomilla dorso de diamante después de las 3 aplicaciones en brocoli. Irapuato, Guanajuato 1998. Ensayo 1.

DOSIS (cc/ha)	TRATS. (No.)	INICIAR (15/03/98)	FINALIZAR (4/04/98)	DISMINUCION	EFFECTIVIDAD (%)
Testigo	1	9.5	3.25	6.25	65.80

Scout 200	2	8.75	1.5	7.25	82.90
Scout 250	3	7.0	2.0	5.0	71.40
Scout 300	4	3.75	2.0	1.75	46.70
Scout+Naturalis 200+250	5	6.0	2.0	4.0	66.70
Scout+Naturalis 250+250	6	7.5	1.5	6.0	80.00
Scout+Naturalis 300+250	7	8.0	1.25	6.75	84.40
Halmark 500	8	9.5	1.75	7.75	81.60

En el cuadro 4, se muestra la efectividad en términos de disminución de colonias de pulgón, después de las 3 aplicaciones de los tratamientos. Como podemos ver, el tratamiento número 4 tiene un 77.80% de efectividad, el efecto que todos los demás tratamientos, los cuales presentaron valores de 2,3,5,6 y 7 que están por debajo de 36% de efectividad.

En el tratamiento número 1, las colonias de pulgón al iniciar (15/03/98) fueron 16.25 y al finalizar (4/04/98) fueron 24.0, habiendo un incremento de 7.75 colonias de pulgón, este incremento pudiera deberse, a la presión que ejerce la plaga contra el cultivo ya que en este caso, en el testigo, no hubo aplicación alguna.

Para el caso de colonias de pulgón, los tratamientos a base de Scout nos muestran que conforme incrementamos la dosis, la efectividad aumenta. El tratamiento número 2 a concentración de 200cc, nos dió una efectividad de 21.7%, para el tratamiento 3 a concentración de 250cc resultó 25.8% de efectividad, mientras que a una concentración de 300cc aumentó el control hasta 77.8%, siendo el valor más alto.

Cuando combinamos el Scout en sus 3 dosis con el Naturalis, se observa también un incremento en función de los niveles de concentración, sin embargo se observa en el tratamiento 5 que es el nivel más bajo del Scout un porcentaje de efectividad de apenas 10.8% lo cual es la mitad de lo obtenido cuando el Scout se aplicó solo a la misma dosis. En el tratamiento de Scout a 250cc combinado con Naturalis a 250cc (tratamiento 6) se obtuvo una efectividad de 24.6% más o menos similar al resultado obtenido con el Scout a 250cc sin combinar y cuando se aplicó el Scout al nivel más alto (300cc) combinado con Naturalis a 250cc la efectividad fue de 35.4%, 50% mas bajo que cuando se aplicó solo a la misma concentración.

El tratamiento número 8 que consiste en la aplicación de Halmark a la dosis de 500cc/ha nos muestra 50.8% de efectividad en el control del pulgón, uno de los valores mas altos obtenidos en este cuadro.

Los resultados anteriores nos muestran que el insecticida Scout a alta dosis (300cc) fue el mejor tratamiento mostrando una efectividad de 77.8% mientras que al combinarse con Naturalis no presentó ninguna ventaja en cuanto al control del pulgón.

Estos resultados se confirman con lo anteriormente expuestos por Salazar (1997) que logró resultados regulares cuando usó productos químicos en el control de colonias de pulgón.

Cuadro 4.- Efectividad (%) de los tratamientos en términos de disminución de colonias de pulgón, después de las 3 aplicaciones en brocóli. Irapuato, Guanajuato 1998. Ensayo 1.

DOSIS (cc/ha)	TRATS. (No.)	INICIAR (15/03/98)	FINALIZAR (4/04/98)	DISMINUCION	EFFECTIVIDAD (%)
Testigo	1	16.25	24.0	-7.75	
Scout 200	2	15.0	11.75	3.25	21.70
Scout 250	3	16.5	12.25	4.25	25.80

Scout 300	4	20.25	4.5	15.75	77.80
Scout+Naturalis 200+250	5	16.25	14.5	1.75	10.8
Scout+Naturalis 250+250	6	14.25	10.75	3.5	24.60
Scout+Naturalis 300+250	7	16.25	10.5	5.75	35.40
Halmark 500	8	16.25	8.0	8.25	50.80

Con el objeto de mostrar tendencias en la dinámica poblacional del pulgón en relación a los tratamientos aplicados, podemos observar en la figura 1, como la población en el cultivo se mantuvo principalmente en las faces finales y después de la tercera aplicación muy por arriba de los tratamientos.

Fluctuación poblacional de Colonias de Pulgón

Ensayo 1

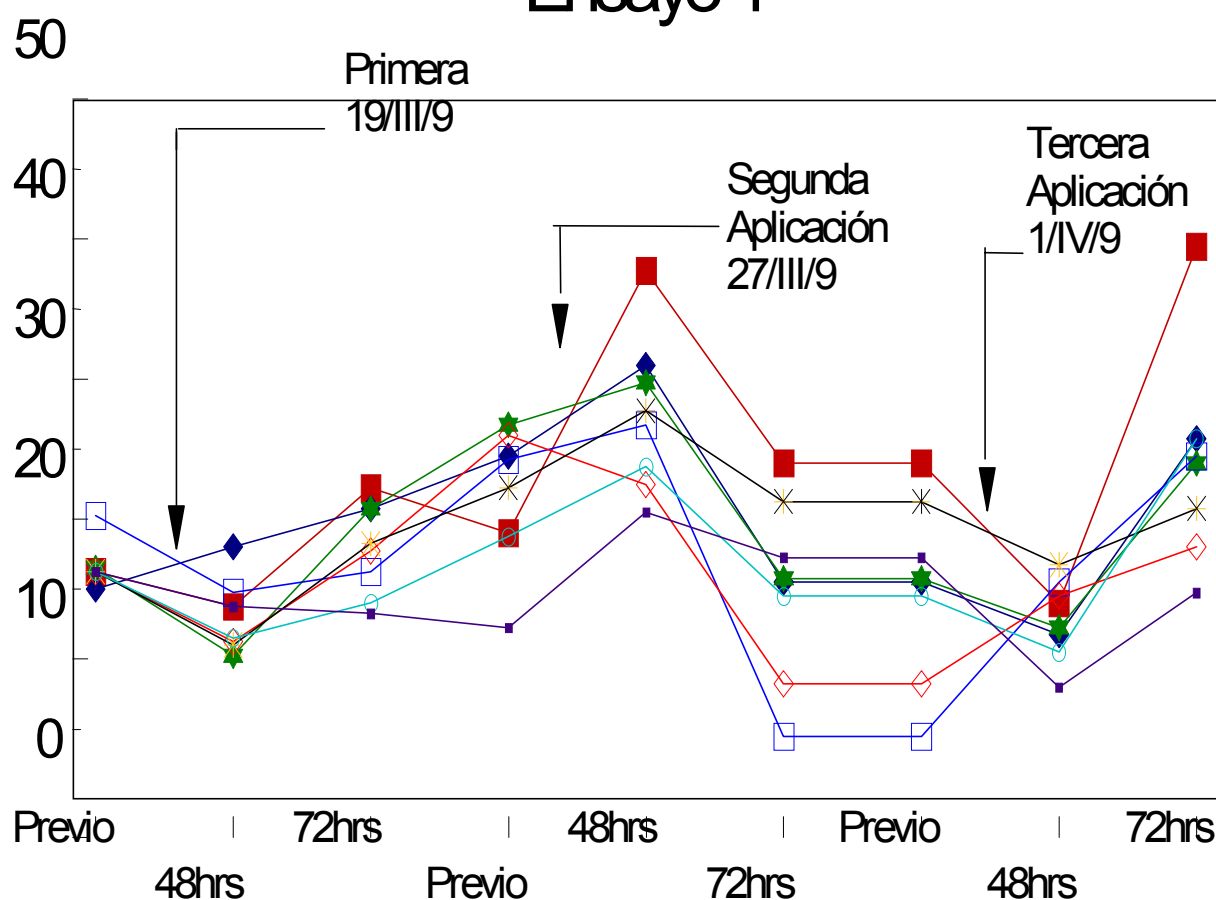


Figura 3: Fechas de aplicación de los tratamientos en

Testigo	Scout 200	Scout 250	Scout 300	S+N 200+250	S+N 250+250	S+N 300+250	Halmark 500
■	◆	★	□	◇	✱	○	■

Para el control de pulgón, se realizó un segundo ensayo, en el cuadro 5 se muestran los resultados.

En el caso del testigo, se observó, como era de esperarse, un incremento de 20.75 a 25.75 colonias de pulgón. Cuando se aplicó el Scout solo, a concentración de 250cc se tuvo una efectividad de 51.5%, mientras que a una concentración de 300cc la efectividad es de 57.1%. Cuando se combinó Scout 250 con Thiodan 1000cc la

efectividad fue de 51.9% comparado con la combinación Scout 300cc y Thiodan 1000 se obtuvo un incremento ya que se logró una efectividad de 74.7%. En el caso en que se combino Scout con Naturalis, también presentó una tendencia de incremento ya que a bajo nivel se obtuvo 67.5% de efectividad, mientras que al nivel de 300cc de Scout se logró 71.6%. El insecticida Halmark a 500cc nos presentó un valor alto de efectividad siendo éste de 72.3%.

Cuadro 5.- Efectividad (%) de los tratamientos en términos de disminución de colonias de pulgón, después de las 3 aplicaciones en brocolí. Irapuato, Guanajuato 1998. Ensayo 2.

DOSIS (cc/ha)	TRATS. (No.)	INICIAR (15/03/98)	FINALIZAR (4/04/98)	DISMI- NUCION	EFFECTIVIDAD (%)
Testigo	1	20.75	25.75	-5.0	24.10

Scout 250	2	16.5	8.0	8.5	51.50
Scout+Thiodan 250+1000	3	13.5	6.5	7.0	51.90
Scout+Naturalis 250+250	4	20.0	6.5	13.5	67.50
Scout 300	5	17.5	7.5	10.0	57.10
Scout+Thiodan 300+1000	6	18.75	4.75	14.0	74.70
Scout+Naturalis 300+250	7	23.75	6.75	17.0	71.60
Halmark 500	8	20.75	5.75	15.0	72.30

En la figura 2 se observa claramente que la población de pulgón en el testigo siempre fue superior a la de los tratamientos.

Fluctuación poblacional de Colonias de Pulgón Ensayo 2

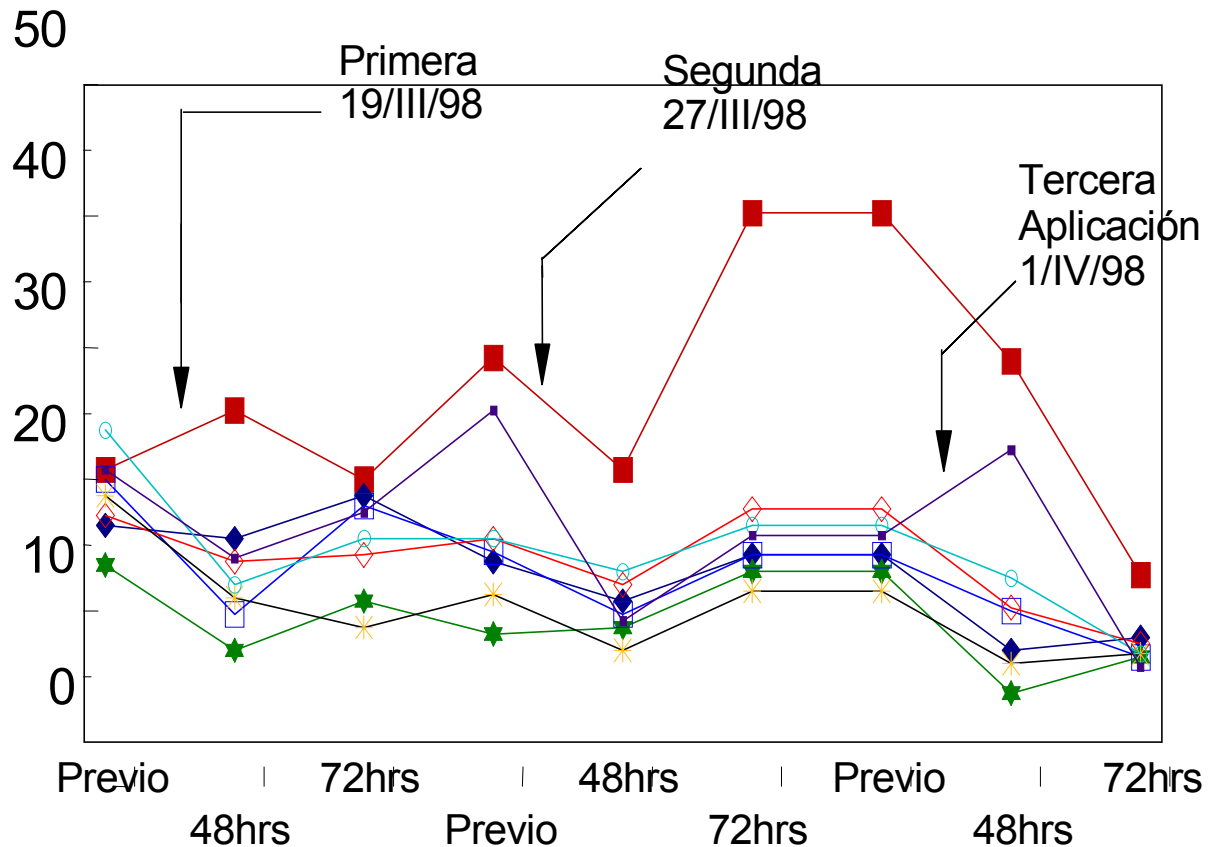


Figura 4 Fechas de aplicación de los tratamientos

Testigo	Scout 250	S+T 250+1000	S+N 300+250	Scout 300	S+T 300+1000	S+N 300+250	Halmark 500
■	◆	★	□	◇	✱	○	■

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se desarrolló el experimento y en base a los resultados obtenidos se concluye:

- 1) El Scout a 200cc de concentración y combinado con Naturalis a la dosis de 250 y 300cc fueron los mejores tratamientos, junto con el tratamiento a base de Halmark a 500cc, para el control de la palomilla dorso de diamante (*Plutella xylostella*), en el cultivo de brocólí.

- 2) Para el control de pulgón (*Brevicoryne brassicae*), se obtuvieron los mejores resultados utilizando los tratamientos de Scout 300cc, Scout 300 combinado con Thiodan 1000cc y Scout 300 combinado con Naturalis 250cc además del de Halmark 500cc.

RECOMENDACIONES

- 1) Para el control de larvas de palomilla dorso de diamantes (*Plutella xylostella*), aplicar la combinación de Scout con Naturalis a la dosis de 300+250cc/ha.

- 2) Para el control de pulgón (*Brevicoryne brassicae*), aplicar la combinación de Scout con Thiodan a la dosis de 300+1000 cc/ha.

BIBLIOGRAFIA

Alatorre R.R. 1994. Control Biológico del Pulgón Verde (*Brevicoryne brassicae* L.) de la Col y el Brocólí Agro productividad Colegio de Postgraduados número 2 pp.21-25.

Alatorre R.R.J Lara R. y A. Domínguez B. 1992 manejo microbiano de lepidópteros plaga asociados al cultivo de crucíferas en: Anaya R.S.N Bautista M y B. Domínguez R. eds. Manejo fitosanitario de las hortalizas en México C.P. SARH Chapingo México. 249-254.

Bartels, W.A., P.C. Bolin and W.D. Hutchison. 1994 Arthropod Management Test. Entomol. Soc. of America, Vol. 19: 64-65.

Bartels, W.D., P.C. Bolin and W.D. Hutchison. 1995 Arthropod Management Test. Entomol. Soc. of America, Vol. 20: 68-69.

Bujanos M. R.A. Marín J. F Galván C. y F. Byerly M. 1993. Manejo Integrado de la Palomilla Dorso de Diamante (*Plutella xilostella*) en el Bajío, México, SARH, INIFAP, PIAFEG. Asociación de Procesadores de Frutas y Vegetales en General A.C. Pub. Especial número 4 pp.27, 34-36.

Bujanos, M., R., A. Marín J., F. Galvan C. y R.F. Byerly M. 1995. Plagas de los Cultivos de Crucíferas en el Bajío, Mex. INIFAP, Asoc. De Procesadores de Frutas y verduras en general. A.C. publicación especial, No.5, p.27.

Carrillo, J.L. y Domínguez R.Y 1976 lista de insectos en la colección entomológica del INIA. Segundo suplemento. INIA SAG. México folleto misceláneo núm. 29. p 245.

Departamento de Agricultura Gigante Verde S.A de C.V. 1992. Cultivo de Brocóli circular interna. México.

Departamento de Control de Calidad Gigante Verde S.A de C.V. 1992. Parámetros de Calidad y Sanidad en Brocóli circular interna. México.

Departamento de Investigación y Desarrollo. Gigante Verde S.A de C.V. 1990. Cultivo de Brocóli circular interna. México.

I.N.I.F.A.P. 1993. Manejo Integrado de la palomilla dorso de diamante, *P. xylostella* (Lepidóptera: yponomeutidae) en el Bajío, México publicación especial número 4. Celaya Guanajuato.

Laborde C.J.A. 1992 Palomilla Dorso de Diamante en el Bajío control mediante un programa integral regional. En: Anaya R.S. et al (ed.) Manejo Fitosanitario de las Hortalizas en México CP-SARH. Chapingo, México. pp.245-248.

Laborde C.J.A. 1992 Palomilla Dorso de Diamante en el Bajío control mediante un programa integral regional. En: Rosales A.R., N.B. Martínez B.O Ruiz 1992 s) Manejo Fitosanitario de las Hortalizas en México Centro de Entomología y Acarología. Colegio de Postgraduados SARH México. p.412.

Lasaota J.A. and L.T. Kok, 1989. Seasonal Abundance of imported Cabbage Worm (Lepidoptera: pieridae), cabbage (Lepidoptera: noctuidae) and Diamondback Moth (Lepidoptera: plutellidae) on cabbage on South Western Virginia. J. Econ Entomol. 82 (3): 811-818.

Lim, G.S. 1986. Biological Control of Diamondback Moth In: Talekar, MS. and T.D. Griggs (eds). 1986 Diamondback Moth Management: Proc. of the first Int. Workshop, Taiwan, 11-15 March, 1985 Asian Vegetable Research and Development Center AVRDC pub. No. 86-248, p. 471.

Metcalf, L.C. and W.P. Flint 1975 Insectos Destructivos e Insectos Utiles, sus Costumbres y su Control, 7ª. Impresión C.E.C.S.A. México pp.1208.

Salazar, S.E. 1997a. Estudio de Evaluación de efectividad biológica de la tralometrina (Scout-X-Tra) para el control de la palomilla dorso de diamante en el cultivo de brocólí. Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad de Guanajuato.

Salazar, S.E. 1997b. Estudio de evaluación de efectividad biológica del Naturalis (Beauveria bassiana) y Thiodan (Endosulfan) en el control de afidos y lepidopteros en el cultivo de brocólí. Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad de Guanajuato.

Salinas, P.J. Estudios on Diamonback Moth in Venezuela with references to other Latinoamericans countries In: Talekar, MS. and T.D. Griggs (eds). 1986 Diamondback Moth Management: Proc. of the first Int. Workshop, Taiwan, 11-15 March, 1985 Asian Vegetable Research and Development Center AVRDC pub. No. 86-248, pp 17 – 24.

Seal, D.R. 1995 Arthropod Management Test Entomol. Soc. of América vol. 20:77

Shelton. A.M. J.L. Robertson J.D. Tang. C. Pérez, S.D. Eigen Brode H.K. Preisler, W.T.Wilsey and R.J. Cooley 1992. Resistance of Diamondback Moth (Lepidoptera: Plutellidae) To *Bacillus Thuringiensis* Subspecies in the field J. Econ. Entomol. 86 (3) pp.697-705.

Simonet, J. and J.Marisak, 1982. Utilizing actions threshold in Small-plot insecticid evaluation against-feeding lepidopterous Larvae J. Econ. Entomol. 75(1): 43-46.

Speese, J. III. 1994. Arthropod Management test entomol Soc. of America vol. 19:74-75.

Talekar, N.S. and A.M. Shelton 1993. Biology, Ecology, and Management of the Diamondback Moth, Annu. Rev. Entomol. 38: 275-301.

Trumble, T.J. 1988. Aphid Ocurrence, Distribution and Sampling on Cole Crops in California, In simposio: Plagas de las Crucíferas, Asociación de Procesadoras de Frutas y Vegetales en general. Celaya, Gto.

Vargas L.A. 1995. Monitoreos de Plagas en el cultivo de brocólí y coliflor Birds Eye de México S.A de C.V. volumen informativo número 1 pp.11.