

COMPORTAMIENTO DE OCHO INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN HABICHUELA (*Phaseolus vulgaris* L), EN EL VALLE DE SAN JUAN DE LA MAGUANA, REP. DOM.

RESUMEN

Un estudio sobre eficacia de insecticidas para el control de *Bemisia tabaci* Genn, Empoasca Sp, Aphis Sp y Trips que atacan la habichuela (*Phaseolus vulgaris* L), fue realizado en el Centro de Investigaciones Agrícolas del Suroeste, CIAS- en la época de diciembre - febrero, (1999-2000), para determinar la eficacia de nueve insecticidas en el control de las principales plagas, en el cultivo de la habichuela en el Valle de San Juan de la Maguana. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y ocho tratamientos que consistieron en: Vertizol, Ac-Nim, Tri-Cont, Bio-Nature, Turilav, Bio- Insectril, Imidacloprid, Dimetoato+Deltametrina y un testigo sin aplicación. Se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, para las variables número de *B. tabaci*, trips y áfidos; resultando como mejores para el control de ninfas de *B. tabaci*, el tratamiento Imidacloprid y AC- Nim. Para controlar Aphis sp resultaron con los promedios más bajos, Dimetoato + Deltametrina, Bio-Nature y Ac-Nim; mientras que para Trips, el mayor control lo presentó el tratamiento a base de la combinación de Dimetoato + Deltametrina.

INTRODUCCION

Sanders et. al. (1983), citado por Hallman y Andrews (1986), listaron seis especies de moscas blancas que atacan el frijol en Centro América. De éstas, la *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera; Aleroidae) es la de mayor importancia, principalmente por el papel del adulto como vector del virus del mosaico dorado y otros cinco virus.

En el valle de San Juan, la habichuela es atacada por una gran cantidad de insectos plagas desde la etapa (V0) emergencia, hasta la etapa R8 o llenado de vainas, considerándose las de mayor importancia *Bemisia tabaci*, Empoasca sp y Lepidopteros perforadores de la vaina. La *B. tabaci* es muy activa a pesar de su tamaño tan pequeño, se ha encontrado que un individuo puede recorrer grandes distancias, pasando el virus a más de 100 plantas en un día.

La población de este insecto disminuye a medida que el cultivo madura, emigrando a otras plantas, Sánchez, (1986).

Games, (1971) citado por Hilje y Arboleda, (1993) documentó que *B. tabaci* puede retener el BGMV hasta por 21 día, un examen más cercano de sus datos indica que a los 7, 14 y 21 días, el 95%, 54% y 27% respectivamente, de los insectos inicialmente infectivos, aún estaban transmitiendo el virus, por tanto el promedio de retención se fijó en 14 días.

El control químico es el método de combate más generalizado contra la mosca blanca; sin embargo, sus aplicaciones se hacen en forma irracional la mayoría de las veces lo que contribuye a que la *B. tabaci* desarrolle resistencia con mucha facilidad a los insecticidas. Existe una amplia gama de insecticidas recomendados contra mosca blanca, tales como carbamatos fosforados, clorados, piretroides, reguladores de crecimiento, aceite detergentes y otros, los cuales han sido y son eficaces en el control

de esta plaga. En primer lugar, es conveniente usar productos pocos tóxicos. Algunos insecticidas pierden más fácilmente su eficacia que otros. Detrich et al. (1990) reportaron diferentes niveles de resistencia de algunos insecticidas contra *B. tabaci*. Hilje y Arboleda (1993), sugieren que el uso de mezcla de insecticidas podría ayudar a inhibir los mecanismos de resistencia; naturalmente, es necesario evaluar la eficacia de las mezclas de productos de diferentes grupos y estudiar las enzimas encargadas de eliminar cada insecticida

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el campo experimental del Centro de Investigaciones Agrícolas del Suroeste (CIAS), Localizado a una altitud de 419 msnm, Latitud Norte de 18° 48' y Longitud Oeste 71° 14', la precipitación media anual es de 930 mm con temperatura promedio de 24.9 °C y humedad relativa promedio de 74.5%, clasificado por **Holdridge** como bosque seco sub-tropical (Bera, 2000; SEA, 1984).

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones y nueve tratamientos (Cuadro 1), el área experimental consistió en parcelas de 4 m de largo y 2 de ancho, con una separación de 2 m entre tratamientos y 2 m entre bloques. Los tratamientos evaluados fueron: Imidacloprid a razón de 44gr/ha, Ac-Nim EC 3000cc/ha, Dimetoato 900cc/ha, Deltametrina 200cc/ha, Bio- Nature 700TM 2000cc/ha, Tric-Cont 1000cc/ha, Vertizol (50WP) 37.18gr/ha y Turilav (WP) 0.5kgr/ha, cada tratamiento se usó a la dosis media comercial, (Cuadro.1).

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos utilizados en el ensayo para el control de plagas en habichuela en el Valle de San Juan, CIAS, 2000

Tratamientos	Descripción	Origen	Dosis
1	Vertisol	Biológico	27 g/ ha
2	Turilav	"	0.5 kg / ha
3	Bio-insectril	"	2.0 lit/ ha
4	Bio-Nature	"	3.0 lit / ha
5	Tric-cont	Natural	1.0 lit/ha
6	Azadirachtina	"	3.0 lit / ha
7		Químico	44g/ ha
8	Dimetoato + Deltametrina	"	900 cc- 200 cc
9	Testigo		

La preparación de terreno se hizo con tractor (corte, cruce y rastra), según las prácticas de la zona, se regó a pre-siembra para estimular la germinación. Se utilizó la variedad de habichuela roja PC- 50. La siembra se efectuó el 16 de diciembre de 1999. Se fertilizó con la fórmula 12-24-12+ ME a razón de 473 kg/ha al momento de la siembra y las prácticas de manejo (riegos, desyerbos y cosecha), se realizaron según los requerimientos del cultivo.

Otra plaga de importancia en el cultivo de habichuela es la Empoasca sp, tanto las ninfas como los adultos del insecto chupan la savia de las hojas. El adulto es de color verde pálido a verde amarillento y puede medir de 3.0 a 3.5mm de largo, tiene forma de cuña (ancho en la base de la cabeza y angosto hacia atrás (Socorro, 1989). El insecto

posee un número considerable de puntos blancos tenue en la cabeza y con una hilera de seis puntos blancos a lo largo del margen inferior del pro-torax, (Profrijol, 1996). Tanto las ninfas como los adultos son muy activos, los adultos vuelan o saltan cuando son molestados, en tanto que los ninfas corren hacia el borde de la hoja, buscando el lado opuesto. Las patas posteriores son largas y capacitan al insecto para saltar distancias considerables (Socorro, 1989).

Su ataque alcanza rápidamente a nivel de daños económico con poblaciones relativamente bajas. Los huevos son insertados dentro de las hojas en los pecíolos, a veces dentro de los tallos de las plántulas jóvenes; son translucidos muy pequeños y sólo pueden ser vistos mediante la técnica de clareamiento del tejido, (CIAT, 1980). El número de huevos varía con la especie, una hembra de *Empoasca lybica* pone de 80 – 140 huevos, los cuales eclosionan a los seis o nueve días, dependiendo de la temperatura. En un periodo de siete a diez días se presentan cinco instares ninfales.

La biología de *E. Kraemeri* en fríjol en América Latina, Wilde y Schoonhoven, (1976) es similar a *E. Lybica*. El tiempo total desde huevo hasta transformación en adulto es de 18 días, el periodo de preoviposición de la hembra es de 5 días aproximadamente y ovipositan un promedio de 107 huevos, lo cual indica que ésta es una especie de alta fecundidad según Wilde et al, 1976. El rango de longevidad de los adultos es de 14 a 86 días, pueden presentarse hasta tres generaciones en el transcurso de una cosecha de habichuela, (CIAT, 1985). Los adultos pueden atacar las plantas tan pronto como emergen y se alimentan por el envés de las hojas, chupando al igual que las ninfas, la savia del floema. La época más susceptible es la floración seguida del llenado de las vainas en el fríjol, (Socorro 1989).

Los áfidos (*Aphis sp*) pueden alcanzar rápidamente proporciones de plagas. Un áfido puede dar origen a 30 ninfas y, durante una temporada favorable (primavera), puede sucederse ocho generaciones. De este modo, felizmente, la naturaleza restringe las poblaciones de áfidos por medio de condiciones climáticas desfavorables, parásitos, predadores y deficiencias nutritivas en las plantas hospederas. La deficiencia de nitrógeno y potasio, influyen en el metabolismo de la planta y en las condiciones osmóticas de las células vegetales, lo cual predispone la planta a una infestación mayor de áfidos. Los áfidos se reproducen por partenogénesis (durante todo el año- zona tórrida) y sexualmente (otoño) CIP (1985). Debido a la importancia de estas plagas en el cultivo de habichuela es interesante determinar cuál o cuáles insecticidas, son eficaces en su control en el Valle de San Juan.

Durante el ciclo vegetativo se hicieron cuatro evaluaciones tanto para los estadios inmaduros como para los adultos de *B. tabaci*, *Empoasca sp* y Trips. Las muestras para evaluar estadios inmaduros de *B. tabaci*, adultos de Trips y áfidos consistieron en diez folíolos tomados del área útil (dos surcos centrales), estos se envolvían en papel toalla y se colocaban en un refrigerador a 4 °C para su posterior evaluación.

El número de adultos de *B. tabaci* y *Empoasca sp* se evaluaron a nivel de campo, utilizando una red de forma cónica; la cual se usó dándole cinco pases de ida y vuelta al área útil.

Los análisis de varianza y pruebas de diferencias mínimas significativas (DMS), fueron realizados con el programa estadístico MSTAT-C 1986.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el estudio se encontraron diferencias estadísticas significativas para las variables número de ninfas de *Bemisia tabaci* Genn, áfidos y trips; resultando los tratamientos a base de Imidacloprid y Ac-Nim con los promedios de ninfas de *B. tabaci* mas bajos (172.8 y 270.0 respectivamente), en tanto que la combinación de Dimetoato + Deltametrina y el tratamiento a base de Bio-Nature presentaron los valores más elevados de ninfas con 580.5 y 546.8 respectivamente (Cuadro 2).

En relación a la variable número de áfidos los mejores resultados se obtuvieron con los tratamientos a base de Dimetoato + Deltametrina, Bio- Nature y Ac-Nim con los promedios de 2.5, 3.7 y 5.2 respectivamente, los cuales resultaron estadísticamente similares y superaron a los demás tratamientos.

Mientras que los tratamientos con Tri-Cont, Vertizol y Turilav, registraron los valores mas altos de áfidos con 10.7, 9.0 y 8.0 respectivamente. En cuanto a la variable número de Trips, los tratamientos que registraron los promedios menores fueron Dimetoato+ Deltametrina y los de los valores más altos, fueron Tri-Cont, Imidacloprid y Bio-Nature, (Cuadro 2).

A pesar de que en el cultivo hubo una alta infestación de *B. tabaci*, no se observó presencia del virus del mosaico dorado de la habichuela; por lo que inferimos que los insectos transmisores del virus no estaban infestivos.

Cuadro 2. Números promedios de ninfas de *B. tabaci* Genn, adultos de *Aphis sp* y adultos de Trips sp. obtenidos en el ensayo sobre eficacia de ocho insecticidas para el control de plagas en el cultivo de habichuela, CIAS, 2000.

Tratamientos	# de Ninfas de <i>B. tabaci</i>	Aphis sp	Adultos de Trips
1	316.50 b	9.00 ab	85.50 bcd
2	270.00 b	5.25 cde	84.00 bcd
3	347.25 b	8.00 abc	78.75 cd
4	277.00 b	3.75 de	87.25 bcd
5	172.75 b	6.50 bcd	116.5 ab
6	282.75 b	10.75 a	125.75 a
7	546.75 a	2.50 e	43.75 e
8	580.50 a	5.25 cde	109.0 abc
9	334.75 b	6.92 bc	54.5 de
DMS α 0.05 %	197.89	2.99	34.23

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los insecticidas Imidacloprid (químico) y Ac-Nim (natural) a las dosis medias comerciales recomendadas, resultaron ser los más eficaces para el control de ninfas de *B. tabaci* Genn y para controlar áfidos. El Dimetoato + Deltametrina; Bio-Nature y AC-Nim también fueron buenos controladores del insecto; en tanto que para controlar Trips en el cultivo de habichuela, resultó mejor la combinación de Dimetoato + Deltametrina.

Debido a que los tratamientos Imidacloprid, Ac-Nim, Dimetoato + Deltametrina y Bio-Nature, resultaron efectivos en el control de las plagas **B. tabaci**, Trips sp, y áfidos en el cultivo de habichuela; se recomienda repetir el experimento con los tratamientos que tuvieron los mejores controles

BIBLIOGRAFIA

- ANDREWS, K. L. Y QUEZADA, J. R. 1989. Manejo de plagas Insectiles en Agricultura Estado Actual y Futuro. Pág. 523-545. Departamento de Protección Vegetal. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras, Centro América.
- BERA, M, 200. Agropecuaria Nacional. Reto ante el Nuevo Orden Internacional. Instituto de Investigación y Desarrollo Dominicano.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT), 1885. FRIJOL; Investigación y Producción, Cali, Colombia.
- _____, 1980. Enfermedades del Fríjol Causadas por Virus y su Control. Guía de Estudio, serie 04SB-06.02. Cali, Colombia.
- _____, 1980. Guía de Estudio El Lorito Verde Empoasca Kraemeri Ross y Moore y su control, serie 04SB-05.04 .Cali, Colombia.
- Centro Internacional de la Papa (CIP) 1985. Transmisión de virus de papa por áfidos. Boletín de información Técnica # 2 Lima, Peru
- HALLMAN,G. ANDREUS, K. L. 1989. Fríjol In Manejo de Plagas Insectiles en la Agricultura Estado Actual y Futuro. Pag 523-545. Departamento de Protección Vegetal. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras, Centro América.
- HILJE L. Y ARBOLEDA O. (1993). Las Moscas Blancas (Homoptere: Aleyrodidae). En América Central y El Caribe. In Memoria del Taller Centroamericano y del Caribe sobre Moscas Blancas del 3-5 de agosto de 1993 CATIF Turrialba, Costa Rica.
- MICHIGAN STATE UNIVERSITY, 1986. Micromputer statiscal program, Experimental design, Management, data analysis. United State of America.
- PROFRIJOL, 1996. Manual Práctico para la Producción de Frijol, documento 96/4. Ministerio de Agricultura Minag, Cuba.
- SÁNCHEZ, A. 1986. "Primer Taller Regional sobre el virus del Mosaico Dorado de la habichuela" consideraciones generales sobre el virus del Mosaico Dorado en la habichuela, San Juan de la Maguana, R. D.
- SECRETARÍA DE ESTADO DE AGRICULTURA SEA. (1997).- Programa Nacional de Leguminosas comestibles, 1997- 2000. Sub- Secretaría de Investigaciones Agropecuarias, Santo Domingo, R.D.

- _____. 1984. Estudio de suelo del Valle de San Juan de la Maguana, Clasificación y aptitud para uso y manejo. Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales, Departamento de Tierra y Agua, División de Levantamiento Edafológicos, Santo Domingo, R.D.
- SOCORRO, M. A. Y MARTÍN, D. S. 1989. Granos Plagas, La Habana Wilde G. y Van Schoonven, 1976. Mechanisms et Resistance to *Empoasca Kraemeri* in ***Phaseolus vulgaris***. Environ. Entomol. 5(2): 251-255.