

## **COMPORTAMIENTO DE INSECTOS PLAGAS A LA APLICACIÓN DE INSECTICIDAS EN DOS CULTIVARES DE MELÓN EN LA REGIÓN DE AZUERO, PANAMÁ. 1996.**

**Román Gordón M.<sup>1</sup>; Jorge Franco<sup>2</sup>; Andrés González<sup>2</sup>**

### **RESUMEN**

Se estableció un ensayo para medir la efectividad de insecticidas en el control de los principales insectos que atacan al cultivo de melón (*Cucumis melo*). Se evaluaron 10 tratamientos en un diseño de Bloques Completo al Azar, con tres repeticiones. Ocho tratamientos se evaluaron con el cultivar Hi-Mark y dos con Honey Dew Green Flesh. Los insecticidas evaluados fueron: endosulfan, abamectina, fenitrotión, *Bacillus thuringiensis*, Nim Semilla y dos dosis de pimetrozina (todos con el cultivar HI-Mark). Se incluyó una parcela testigo sin aplicación de insecticidas con ambos cultivares. Al evaluar la tolerancia de los cultivares al ataque de áfidos, los resultados de este ensayo indicaron que el cultivar tipo Honey Dew fue el más afectado por esta plaga; además, que el híbrido Hi-Mark es un cultivar que tolera poblaciones altas de áfidos. Al comparar el rendimiento de las dos parcelas testigos (sin aplicación de insecticidas), el cultivar Hi-Mark superó en 15.1 t/ha al cultivar Honey Dew. La reducción del rendimiento en el cultivar Honey Dew, debido al ataque de áfidos fue de 91.1%, mientras que en el Hi-Mark esta reducción representó el 32.5%, al compararlas con las parcelas protegidas químicamente. Los insecticidas endosulfan y pimetrozina en las dosis evaluadas fueron los insecticidas más efectivos en el control de áfidos. Luego a este grupo le siguieron en control los insecticidas fenitrotión, Nim Semilla y abamectina. La población de moscas blancas durante el desarrollo de este experimento fue muy baja (menos de una mosca blanca/hoja). Los tratamientos a base de endosulfan conformaron el grupo que presentó el mejor control del gusano del fruto (menos del 15% de fruta picada, al momento de la cosecha). Los mayores rendimientos totales se obtuvieron con los tratamientos a base de endosulfan, abamectina y pimetrozina, mientras que los más bajos se obtuvieron en la parcela testigo del cultivar Honey Dew.

**PALABRAS CLAVES:** Áfidos; mosca blanca; *Cucumis melo*; tolerancia al ataque; control químico; insecticidas.

<sup>1</sup> Ing. Agrónomo, M.Sc.; <sup>2</sup> Agrónomo. IDIAP Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero \* Ing. Germán De León\*, Los Santos, Panamá. e-mail: idiap\_azu@cwpanama.net

## INSECTS PESTS BEHAVIOR TO INSECTICIDE APPLICATION IN TWO MELON CULTIVARS IN THE AZUERO REGION, PANAMA. 1996.

A trial was carried out in order to measure the insecticide effectiveness in the control of the most important pests in melon (*Cucumis melo*). Ten treatments were evaluated in a Completely Randomized Block design, with three replications. Eight treatments were evaluated with a Hi-Mark and two treatments with a Honey Dew Green Flesh cultivar. The evaluated insecticides were: endosulfan, abamectin, fenitrothion, *Bacillus thuringiensis*, Neem seeds extract and two dosages of pymetrozin (all treatment with Hi-Mark cultivar). The trial included a tester plot without insecticide application in both cultivars. When the cultivars tolerance for the aphid attack was assessed, the outcomes indicated the Honey Dew was the most affected cultivar by the pest; in addition, Hi-Mark hybrid is a cultivar with a high aphids population tolerance. When the yields of tester plots (without insecticide application) were matched up, the Hi-Mark plot improved in 15.1 t/ha to Honey Dew plot. The yield decreased in Honey Dew, by the aphid attack, was 91.1%, whereas, the yield reduction in Hi-Mark represented 32.5%, when these were compared with insecticides protected plots (endosulfan). Endosulfan and pymetrozin, at the evaluated dosages, were the more efficient in the aphid control. Fenitrothion, Neem seed extract and abamectin, followed this group in effectiveness for the aphid control. During the trial advance, the white fly population was very low (lesser than one white fly/leaf). The treatments containing endosulfan were better in control of fruit worm (lesser than 15% of damage fruit, at the harvest moment). The highest yields were obtained with treatments in base of endosulfan, abamectin and pymetrozin, while the lowest were founded in the tester plots of Honey Dew without insecticide application.

**PALABRAS CLAVES:** Aphids; white flies; *Cucumis melo*; endosulfan; abamectin; pymetrozin; Neem seed; fenitrothion.

### INTRODUCCIÓN

La utilización indiscriminada de los agroquímicos y, en especial, los insecticidas de amplio espectro, ha provocado que cada año se agudicen más los problemas en el

manejo de los insectos, como el control de áfidos (*Aphis gossypii*). En los últimos años, se aplicaron insecticidas en las siembras hasta dos veces por semana, totalizando al final del período del cultivo de 12 a 15 aspersiones (Domínguez, 1985).

Abud Antún (1995) informa que, en República Dominicana, para el control de áfidos y mosca blanca los insecticidas más utilizados son el endosulfan, oxamil, carbofuran, metamidofós y algunos piretroides. Gordón y col. (1993) encontraron que el endosulfan y el fenitrotión controlaron los áfidos con buenos resultados. Cabe señalar que Gordón y Franco (1990) encontraron que en las siembras tardías de melón (finales de enero) el control de los áfidos no se puede realizar con estos insecticidas. Gordón y col. (1993) encontraron que los insecticidas, a base de extractos de Nim, mostraron diferentes efectividads en el control de los insectos que se presentaron en el desarrollo del cultivo; sin embargo, la formulación a base de la semilla fue la que mejor controló los insectos. El insecticida a base de endosulfan, a razón de 1,052 g i.a./ha, fue el que mejor control ejerció de todas las plagas que se evaluaron en el experimento. Otro de los problemas entomológicos que se ha sumado a la producción de este cultivo, a partir del año 1990, es el de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), de muy difícil control con los insecticidas que usan los productores.

El uso de insecticidas a base de *Bacillus thuringiensis*, para el control de insectos plagas del orden Lepidoptera, ha sido evaluado por diversos autores, encontrándose buenos resultados para la disminución del daño económico ocasionado por estas plagas (Lastres y col., 1991; Montero, 1991).

El presente trabajo tuvo como objetivos: 1) Determinar la efectividad de insecticidas de diversos orígenes en el control de las principales plagas que atacan al cultivo de melón (áfidos, mosca blanca, minadores y barrenadores del fruto); 2) Determinar la tolerancia del cultivar Hi-Mark al ataque de los áfidos; y 3) Seleccionar un insecticida específico para reducir el uso de insecticidas de amplio espectro.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en el Campo Experimental del Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero, localizado en el distrito de Los Santos, provincia de Los Santos. El mismo está ubicado a

7°57' latitud Norte y 80°25' longitud Oeste, a 20 msnm. La siembra del melón se efectuó el 6 de enero de 1996.

El ensayo consistió de 10 tratamientos, arreglados en un diseño de Bloques Completos al Azar, con cuatro repeticiones. La parcela experimental consistió de un surco de 10.0 m de largo, separado a 2.70 m entre surcos. La parcela efectiva fue de 8.0 m de largo, para lo cual se dejó 1.0 m a cada extremo de la parcela experimental.

El control de malezas se realizó con una aplicación de glifosato, a razón de 1,840 g i.a./ha, con posteriores deshierbas manuales por escapes en el control de algunas malezas. El abonamiento consistió de la aplicación de 454 kg/ha de 15-30-8, fraccionado en dos aplicaciones, uno al momento de la siembra y la segunda aplicación, 18 días después de la primera. Posteriormente, a los 35 días, se aplicó 182 kg de N/ha en forma de urea.

La preparación del suelo consistió de un pase de Semi Roma y tres de rastra liviana, tratando de

dejar los terrones, lo más desnudados posible. Las prácticas de control de enfermedades fueron las descritas por Carranza y col. (1989), aplicando la mezcla de metalaxil + mancozeb en dos ocasiones y mancozeb en igual número de aspersiones.

En el ensayo se evaluaron 10 tratamientos; ocho tratamientos fueron evaluados con el cultivar Hi-Mark (tipo Cantaloupe), mientras que los otros dos fueron evaluados con el híbrido Honey Dew Green Flesh (tipo Honey Dew).

Los insecticidas evaluados en el cultivar Hi-Mark fueron el fenitrotión, endosulfan, abamectina, *Bacillus thuringiensis* (Bt), pimetrozina, una formulación a partir de extractos de semilla del árbol de Nim (*Azadiractha indica*) y una parcela testigo. En el cultivar Honey Dew se evaluó el endosulfan y una parcela testigo o sin aplicación de insecticidas (Cuadro 1).

Para evaluar la tolerancia del Hi-Mark al ataque de áfidos, se realizó una comparación de contrastes no ortogonales entre los cuatro

últimos tratamientos. El cultivar Hi-Mark ha mostrado en otras ocasiones tolerancia a las altas poblaciones de áfidos, a diferencia de otros cultivares como el Honey Dew Green Flesh y Durango, que a pesar de estar sometidos a la protección de insecticidas, en dosis recomendadas y con aplicaciones semanales, su rendimiento ha sido afectado por estos insectos (Gordón y col., 1995).

Se hicieron 11 muestreos de áfidos y mosca blanca a lo largo del

experimento. Se realizó un muestreo antes de la aplicación de los tratamientos y otro posterior a la aspersión de los mismos. A cada muestreo se aplicó un análisis de varianza y las medias se separaron mediante la prueba de rangos múltiples de Duncan.

El muestreo de áfidos consistió en tomar 10 hojas de la base de la planta de cada unidad experimental, divididos en dos submuestreos de cinco hojas. Se realizó un conteo del número de hojas colonizadas por estos insectos, transformando los datos a porcentaje de hojas colonizadas. A partir del 4 de marzo se procedió a calificar, con una escala, la intensidad del ataque. Para esto se tomó en cuenta el porcentaje de la hoja que estaba infestada por estos insectos. La escala fue dividida en tres y los valores fueron los siguientes: a) menos del 25%; b) entre 25 a 75%; y c) más del 75%.

**CUADRO 1. INSECTICIDAS Y DOSIS EVALUADOS PARA EL CONTROL DE INSECTOS DEL CULTIVO DE MELÓN, LOS SANTOS.**

Cultivar	Insecticidas	Nombre Comercial	Dosis p.c./ha
1. Hi-Mark	<i>B.thuringiensis</i>	Agree 50	1.0 kg
2. Hi-Mark	Nim semilla	Nim	7.2 kg
3. Hi-Mark	fenpropatrina	Sumithion	1.0 lt
4. Hi-Mark	pimetrozina	Chess	0.5 lt
5. Hi-Mark	pimetrozina	Chess	1.0 lt
6. Hi-Mark	abamectina	Vertimec	80 g
7. Hi-Mark	endosulfan	Thiodan	2.0 lt
8. Hi-Mark	Testigo		--
9. H. Dew	endosulfan	Thiodan	2.0 lt
10.H.Dew	Testigo		--

Para el muestreo de las moscas blancas, se tomaron al azar 10 hojas en los primeros seis muestreos; luego del siguiente muestreo se aumentó a 30 hojas. Este muestreo fue efectuado en las hojas del medio y se contó el número de moscas blancas presentes en el envés de las hojas; en este muestreo también se dividió la parcela en dos sub-muestreos.

Al momento de la cosecha, se registró el daño del gusano del fruto (*Diaphania hyalinata*), contando el número de frutos barrenados superficialmente por el insecto. Para el análisis estadístico de todos los datos de poblaciones de insectos, los mismos fueron transformados a la raíz cuadrada más un medio.

En total, se realizaron cinco aspersiones de los tratamientos durante todo el ciclo del cultivo. La primera aplicación de los tratamientos (insecticidas) se efectuó a los 24 días después de siembra (dds); las siguientes aspersiones se aplicaron de acuerdo a los muestreos de

cada semana. La época de aplicación de los tratamientos ocurrió con un intervalo de 7 a 10 días, siendo las aplicaciones a los 30, 40, 47 y 60 dds.

Se realizaron cinco cosechas en todo el período que duró el cultivo. Al momento de cada cosecha se contó el número de frutos cosechados, se midió el peso y se clasificó de acuerdo al tamaño del mismo. En el caso del cultivar Hi-Mark se clasificó en los tamaños de 9, 12, 15, 18 y 23 melones/caja. Para el cultivar Honey Dew los tamaños evaluados fueron de 4, 5, 6, 8, 9 y 10 melones/caja. Se calculó el número total de cajas cosechadas (suma total de todos los tamaños) y el número de cajas comercializables (cajas con mayor precio en el mercado). Para el cultivar Hi-Mark las cajas comercializables fueron las de tamaño 16, 18 y 23, mientras que para Honey Dew los tamaños mejor pagados fueron el 5, 6 y 8. El total del rendimiento y el número de frutos cosechados se obtuvo en cinco cosechas. Ésta se inició a finales de febrero.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las moscas blancas (*B. tabaci*) se presentaron a partir de la tercera semana de siembra (22 enero). Los áfidos (*A. gossypii*) se presentaron alrededor de la cuarta semana después de la siembra (29 enero). Los gusanos barrenadores del fruto (*D. hyalinata*) incrementaron su población al inicio de la fructificación. El ataque de las moscas minadoras (*Liriomyza* sp) se presentó después de iniciadas las cosechas, pero en muy bajas poblaciones.

## Control de *Aphis gossypii*

En este año, las poblaciones de los áfidos iniciaron la colonización a partir del 29 de febrero. Luego la población se incrementó en todos los tratamientos, hasta llegar a 100% de hojas colonizadas, a partir del muestreo del 4 de marzo.

El análisis estadístico de los muestreos, del 29 de enero al 29 de febrero, se realizó al porcenta-

CUADRO 2. CUADRADOS MEDIOS POR FECHA DE MUESTREO DE ÁFIDOS EN 10 HOJAS, LOS SANTOS.

Fecha De Muestreo	Cuadros Medios			C.V. (%)
	Rep	Ins	Error	
29 Ene	0.23**	0.18 <sup>n.s.</sup>	0.37	14.6
3 Feb	0.03 <sup>n.s.</sup>	0.05 <sup>n.s.</sup>	0.14	9.9
10 Feb	0.09**	0.70**	0.14	9.1
12 Feb	0.13**	1.01**	0.18	9.5
15 Feb	0.02 <sup>n.s.</sup>	1.11**	0.53	15.1
22 Feb	0.07 <sup>n.s.</sup>	0.88**	0.49	13.2
27 Feb	0.14 <sup>n.s.</sup>	0.23 <sup>n.s.</sup>	0.51	12.4
29 Feb	0.10 <sup>n.s.</sup>	0.55**	0.47	12.0
4 Marzo	151.00 <sup>n.s.</sup>	10359.00**	1203.00	20.2
7 Marzo	454.00 <sup>n.s.</sup>	9194.00**	4805.00	39.7
12 Marzo	1576.00 <sup>n.s.</sup>	6549.00 <sup>a</sup>	9763.00	56.9
g.l.	3	9	26	

<sup>a</sup>, \*\*, \*\* se refieren a diferencias estadísticas al 10, 5 y 1%.

<sup>n.s.</sup> diferencias no significativas.

je de hojas colonizadas por los áfidos, mientras que el análisis de los muestreos, del 4 de marzo al 12 de marzo, se realizó al porcentaje de cobertura de las hojas; es decir, a los muestreos en donde se midió la intensidad del ataque (Cuadro 2). El análisis estadístico del porcentaje de hojas colonizadas por los áfidos en los

conteos realizados el 10, 12, 15, 22 y 29 de febrero, mostró diferencias significativas al 1.0% de probabilidad. Mientras que, en los muestreos del área colonizada presentó diferencias el 4 y 7 de marzo (Cuadro 2). Los otros muestreos no presentaron diferencias significativas.

Con relación a la eficiencia en el control de los áfidos, se encontró que los tratamientos a base de endosulfan (Trat. 7 y 9) y pimetrozina en ambas dosis (Trat. 5 y 4) fueron los insecticidas más efectivos en el control, manteniendo las poblaciones de este insecto por debajo del 20% de hojas colonizadas hasta el muestreo del 22 de febrero. Luego, a pesar de que este porcentaje aumentó a 100% de hojas colonizadas en los siguientes muestreos, se encontró que la intensidad del ataque se mantuvo baja; es decir, la población de insectos fue muy baja, encontrándose valores de mucho menos del 25% de la hoja ocupada por ninfas y adultos de esta plaga (Cuadro 3).

Luego, a este grupo le siguieron en control los tratamientos a base de fenitrotion, Nim semilla y

abamectina. Los mismos mantuvieron las poblaciones de áfidos un poco más altas que el grupo anterior, pero en niveles en donde esta plaga no reduce los rendimientos. Al igual que el primer grupo de insecticidas, a pesar de presentar un 100% de hojas colonizadas, éstos presentaron un porcentaje muy cerca al 25% de la hoja ocupada por ninfas y adultos.

El tratamiento a base de *Bt* presentó una población similar, estadísticamente, al testigo sin insecticidas del cultivar Hi-Mark. Este resultado se esperaba, ya que este insecticida por estar basado en *B. thuringiensis* no ejerce ningún control sobre este grupo de insectos, que tiene aparato bucal chupador (Fuentes, 1991).

En relación con la tolerancia de los cultivares al ataque de áfidos, los resultados de este ensayo indican que el cultivar tipo Honey Dew Green Flesh es preferido por esta plaga; además, el híbrido Hi-Mark es un cultivar que tolera las poblaciones de los áfidos. En los muestreos del 29 de enero al 29 de febrero, en las parcelas testigos del Hi-Mark, se

**CUADRO 3. PORCENTAJE DE HOJAS COLONIZADAS POR ÁFIDOS, EN EL ENSAYO DE CONTROL DE INSECTOS EN EL CULTIVO DE MELÓN.**

Fecha muestreo	% Hojas Colonizadas												Intensidad <sup>1</sup>		
	Enero			Febrero						Marzo					
	29	3	10	12	15	22	27	29	4	7	12				
Tratamiento	20.7	0.0	7.5	0.0	7.5	12.5	52.5	40.0	<25	<25	<25				
7. Thiodan H.M.	16.5	5.0	10.0	0.0	15.0	27.5	65.0	75.0	<25	<25	<25				
9. Thiodan H.D.	20.7	10.0	0.0	0.0	7.5	20.0	65.0	50.0	<25	<25	<25				
4. Chess 0.5	0.0	0.0	2.5	0.0	20.0	55.0	90.0	45.0	<25	<25	<25				
5. Chess 1.0	22.0	13.3	10.0	16.7	6.7	83.3	90.0	100.0	<25	<25	<25				
3. Sumithion	34.1	4.2	0.0	20.0	42.5	72.5	92.5	100.0	31.2	37.5	50.0				
2. Nim Semilla	20.7	5.0	17.5	37.5	75.0	70.0	80.0	80.0	<25	<25	<25				
6. Vertimec	4.2	5.0	30.0	40.0	65.0	65.0	70.0	75.0	58.3	41.7	66.7				
1. Agree	33.5	15.0	25.0	55.0	72.5	90.0	100.0	100.0	31.2	43.7	45.0				
8. Testigo HM	37.5	17.5	92.5	92.5	87.5	97.5	100.0	100.0	>75	>75	>75				
10. Testigo HD															

<sup>1</sup> Se refiere al porcentaje de la hoja ocupada por áfidos (en 100% de hojas colonizadas de toda la parcela). Valores con la misma letra no difieren significativamente entre sí.

observó cómo el porcentaje de hojas colonizadas se mantuvo por debajo del observado en las parcelas testigo de Honey Dew. Luego, cuando en ambos cultivares el porcentaje de hojas colonizadas por los áfidos fue de 100%, en el Honey Dew más del 75% de la hoja estaba cubierta por ninfas y adultos, mientras que en el Hi-Mark, en ningún muestreo se alcanzó esta población (Cuadro 3).

### ***Control de Bemisia tabaci***

La población de moscas blancas durante el desarrollo de este experimento fue muy baja (menos de 1 Mb/hoja), como se puede observar en el número de estos insectos que se muestreó durante todo el ensayo (Cuadro 4). La baja población se debió a varios factores, entre éstos, las fuertes lluvias durante los meses de enero y febrero de 1996 (extemporáneas para la época), uno de los principales factores naturales de mortalidad de adultos y de ninfas. El otro factor que puede atribuirse la baja incidencia de moscas blancas fue la alta población de áfidos que se

presentó en el cultivo, de tal manera que no permitió que el número de moscas blancas por hoja aumentara.

Del análisis de varianza correspondiente a cada muestreo, se encontró diferencias estadísticas al 5% de significancia en el muestreo del 10 de febrero, mientras que en los muestreos del 27 de febrero y del 7 y 12 de marzo se encontraron diferencias al 10% de probabilidad entre los tratamientos (Cuadro 5). En los otros muestreos, las poblaciones de moscas blancas en los distintos tratamientos no difirieron estadísticamente entre sí.

De los insecticidas evaluados, los tratamientos a base de endosulfan, abamectina y pimetrozina a razón de 1.0 kg/ha, mantuvieron el mejor control de estos insectos, y los mismos conformaron el grupo que no difirió entre sí, pero fue superior a los otros tratamientos en los muestreos en donde se detectó diferencias estadísticas. Resultados similares obtuvieron Asiático y Zoebich (1992).

**CUADRO 4. NÚMERO DE MOSCAS BLANCAS POR HOJA, EN EL ENSAYO DE CONTROL DE INSECTOS EN EL CULTIVO DE MELÓN.**

Fecha muestreo	Enero					Febrero					Marzo		
	29	3	10	12	15	22	27	29	4	7	12		
Tratamiento													
5. pimetozina 1.0	0.00	0.00	0.05	0.02	0.00	0.00	0.00	0.05	0.07	0.06	0.20		
9. endosulfan H.D.	0.12	0.02	0.00	0.02	0.07	0.12	0.03	0.09	0.01	0.06	0.21		
6. abamectina	0.00	0.00	0.02	0.05	0.05	0.10	0.05	0.12	0.12	0.14	0.20		
7. endosulfan H.M.	0.08	0.00	0.00	0.00	0.02	0.10	0.01	0.12	0.08	0.15	0.24		
4. pimetozina 0.4	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.07	0.02	0.03	0.04	0.09	0.32		
3. fenitration	0.17	0.07	0.20	0.03	0.00	0.07	0.07	0.12	0.11	0.17	0.33		
2. Nim Semilla	0.04	0.00	0.10	0.05	0.12	0.22	0.07	0.07	0.07	0.14	0.34		
1. Bt	0.04	0.02	0.05	0.10	0.05	0.17	0.11	0.07	0.13	0.09	0.27		
10. Testigo HD	0.12	0.00	0.20	0.15	0.07	0.02	0.11	0.00	0.02	0.03	0.30		
8. Testigo HM	0.12	0.00	0.00	0.07	0.10	0.17	0.08	0.11	0.08	0.21	0.42		

El grupo de tratamientos conformados por el fenitrotion, pime-trozina, a razón de 0.4 kg/ha y Nim Semilla, conformaron otro grupo muy similar en el control de esta plaga y superaron a las parcelas testigos. El insecticida *Bt*, al igual que en el control de áfidos, no difirió de los testigos sin aplicación, resultado que se esperaba, ya que éste no ejerce control sobre insectos de tipo chupador. En general, los daños

causados por esta plaga no fueron significativos, debido a que la población de áfidos aumentó y el cultivo entró en la época de cosecha.

### Control de *Diaphania hyalinata*

Con relación al ataque del gusano del fruto, *D. hyalinata*, se encontró que hubo diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 6). Los tratamientos a base de endosulfan (Trat. 7 y 9) conformaron el grupo que presentó el mejor control de la plaga (menos del 15% de fruta picada, al momento de la cosecha). Los tratamientos a base de abamectina y fenitrotion presentaron un control intermedio (entre 15 a 22% de frutos barrenados). El resto de los tratamientos, incluyendo las parcelas testigos de ambos cultivares, fueron las que mayor daño presentaron, con un promedio superior al 30% de daño.

Entre los resultados obtenidos sobresale el bajo control realizado por el insecticida basado en *Bt*, el cual presentó un porcentaje de daño de 42% de fru-

CUADRO 5. CUADRADOS MEDIOS POR FECHA DE MUESTREO DE LA TRANSFORMACIÓN DEL NÚMERO DE MOSCAS BLANCAS POR HOJAS, LOS SANTOS.

Fecha de muestreo	Cuadrados Medios			C.V. (%)
	Rep	Ins	Error	
29 Ene	0.061**	0.047 <sup>n.s.</sup>	0.098	8.2
3 Feb	0.001 <sup>n.s.</sup>	0.005 <sup>n.s.</sup>	0.016	3.5
10 Feb	0.033 <sup>n.s.</sup>	0.075*	0.095	8.1
12 Feb	0.012*	0.009 <sup>n.s.</sup>	0.063	6.6
15 Feb	0.020*	0.030 <sup>n.s.</sup>	0.057	6.3
22 Feb	0.088**	0.600 <sup>n.s.</sup>	0.178	10.7
27 Feb	0.020**	0.025 <sup>a</sup>	0.038	5.1
29 Feb	0.009 <sup>n.s.</sup>	0.024 <sup>n.s.</sup>	0.053	5.9
4 Mar	0.003 <sup>n.s.</sup>	0.022 <sup>n.s.</sup>	0.008	7.5
7 Mar	0.004 <sup>n.s.</sup>	0.041 <sup>a</sup>	0.063	6.3
12 Mar	0.012 <sup>n.s.</sup>	0.057 <sup>a</sup>	0.083	6.4
g.l.	3	9	26	

\*,\*,\* se refieren a diferencias estadísticas al 1, 5 y 10%.

\*\* diferencias no significativas.

**CUADRO 6. CUADRADOS MEDIOS DE LA TRANSFORMACIÓN DEL PORCENTAJE DE FRUTA PICADA, RENDIMIENTO/ha Y NÚMERO DE FRUTAS/m<sup>2</sup>, CAJAS TOTALES Y CAJAS COMERCIALES. LOS SANTOS.**

F. de V.	Cuadrados Medios			C.V. %
	Rep	Insect	Error	
Rend	158*	1491**	456	24.6
% Fruta picada	0.023*	0.233**	0.069	6.14
Rend Sano	154.8	1170.1**	489.1	32.8
Fruta/m <sup>2</sup>	104.0**	1088.0**	254.0	20.4
Peso fruto	29637	1080469**	363991	11.1
Cajas Tot	71x10 <sup>4*</sup>	140x10 <sup>4*</sup>	118x10 <sup>4</sup>	22.3
Cajas Comerc	16x10 <sup>4*</sup>	20x10 <sup>4**</sup>	38x10 <sup>4</sup>	29.9

\*\* , \* se refiere a diferencias estadísticas al 1 y 5%.

\*\* diferencias no significativas.

tas picadas. Se esperaba un mejor control de este insecticida, debido a que los tratamientos fueron aplicados sobre la base del aumento de la población de áfidos. Para un mejor control se debe aplicar con más frecuencia los insecticidas a base de este ingrediente activo (Fuentes, 1991). Otra posible explicación de este alto porcentaje de daño por *D. hyalinata* en

el tratamiento de *Bt*, es que todos los tratamientos fueron suspendidos siete días antes de la primera cosecha, lo que permitió un mayor daño de la plaga en general. El resultado con los tratamientos a base de pimetrozina (Chess) están de acuerdo con las expectativas iniciales del experimento, puesto que éste es un insecticida específico para insectos chupadores, el que afecta la bomba de succión de insectos del orden Homoptera (Cuadro 7).

### **Efecto en el Rendimiento**

Los resultados de estas cosechas indicaron que hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos (Cuadro 6). Los mayores rendimientos totales se obtuvieron con los tratamientos a base de endosulfan, abamectina y pimetrozina, 1.0 kg/ha, mientras que los más bajos se obtuvieron con el Testigo del cultivar Honey Dew. Es importante se-

CUADRO 7. VALORES DEL RENDIMIENTO, NÚMERO DE FRUTAS/m<sup>2</sup>, PORCENTAJE DE FRUTA PICADA, PESO DE FRUTO, CAJAS TOTALES Y COMERCIALES, LOS SANTOS.

Insecticidas	Rend Total t/ha	% Fruta Picada	Rend Sano (t/ha)	Frutos/m <sup>2</sup>	Peso de fruta (gr)	Cajas Totales	Cajas Comerc
7. Thiodan Hi-M	25.5	11.7	22.59	2.18	1168	1443	575*
6. Vertimec	21.7	16.5	18.78	2.05	1050	1358	390*
9. Thiodan HD	21.5	7.0	20.02	1.42	1498	2397	1456**
5. Chess 1.0	20.0	37.5	12.97	1.75	1139	1172	457*
3. Sumithion	17.8	22.5	13.83	1.45	1227	1099	307*
8. Testigo Hi-M	17.2	34.4	11.78	1.74	970	1000	519*
2. Agree	16.4	37.3	10.32	1.64	988	932	516*
4. Chess 0.4	14.2	28.8	10.50	1.32	1058	876	415*
1. Nim Semilla	12.4	42.4	7.25	1.54	812	731	390*
10. Testigo HD	1.9	56.2	1.59	0.17	1136	342	189**

\* Se refiere a la suma de las cajas de tamaño 15, 18 y 23

\*\*Se refiere a la suma de las cajas de tamaño 5, 6 y 8

ñalar que al comparar el rendimiento de las dos parcelas testigos el cultivar Hi-Mark superó en 15.1 t/ha al cultivar Honey Dew. Esta diferencia se explica por la gran susceptibilidad del Honey Dew al ataque de los áfidos, mientras que el Hi-Mark, a pesar de ser colonizado por esta plaga, las poblaciones que se desarrollan en él son relativamente bajas, lo que le permite producir un rendimiento de fruta aceptable. De esta manera se confirma la tolerancia del Hi-Mark al ataque de áfidos.

Para las variables, número de frutos por metro cuadrado y peso de fruta, se encontró diferencias altamente significativas entre tratamientos. Los tratamientos con los promedios más altos de fruto/m<sup>2</sup> se observaron en las parcelas con el cultivar Hi-Mark, principalmente en los tratamientos a base de endosulfan, abamectina y pimetrozina. Por otro lado, el tratamiento a base de endosulfan en el cultivar Honey Dew (Trat. 9) presentó los frutos de mayor tamaño, con un promedio de 1.5 kg/fruta.

La relación del tamaño de la fruta y el número de frutas comer-

ciables por caja en el cultivar Honey Dew dio por resultado que en el tratamiento a base de endosulfan se obtuviera el mayor número de cajas totales y cajas comerciales por hectárea (2,397 y 1,456, respectivamente).

## CONCLUSIONES

- ☼ De acuerdo con los resultados obtenidos, el cultivar de melón Hi-Mark mostró ser tolerante al daño causado por los áfidos. Por lo que puede ser utilizado en las épocas de siembra que son más afectadas por este insecto (siembras de enero).
- ☼ El insecticida pimetrozina controló eficazmente las poblaciones de áfidos y moscas blanca, ambos insectos de tipo de alimentación chupador. El gusano del fruto no es controlado por este insecticida.
- ☼ Los insecticidas abamectina, Nim Semilla y fenitrotión son una alternativa para el control de áfidos y moscas blancas.

- ☼ El insecticida endosulfan continúa siendo uno de los insecticidas que controla eficazmente tanto insectos chupadores (áfidos y moscas blancas) como el gusano del fruto.
- ☼ Se debe evaluar otro sistema de aspersión (frecuencia de aplicaciones) para el control del gusano del fruto cuando se utilizan insecticidas con base en *B. thuringiensis*.

## BIBLIOGRAFÍA

- ABUD ANTÚN, A. 1995. Plagas del melón (*Cucumis melo* L.) y medidas de control bajo el sistema integrado de plagas en República Dominicana. Conferencia presentada en el III Congreso Centroamericano y del Caribe de meloneros. San José, Costa Rica. 5-7 Julio. 18 p.
- ASIÁTICO, J. M.; ZOEBICH, T. G. 1992. Control de mosca blanca, *Bemisia tabaci* (Gennadius) en tomate con insecticidas de origen biológico y químico. Revista Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) 24-25: 1-7.
- CARRANZA, L.; GORDÓN, R.; DE GRACIA, N. 1989. Guía técnica para el cultivo de melón. Panamá, IDIAP. 34 p.
- DOMÍNGUEZ, D. 1985. Problemas entomológicos actuales en la Península de Azuero. Informe Técnico No. 12. CATIE, Costa Rica. pp. 32-35.
- FUENTES, G. 1991. Uso de *Bacillus thuringiensis* en el control de plagas agrícolas. Revista Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) 20-21: 26-33.
- GORDÓN, R. 1990. Control químico de los áfidos (*Aphis gossypii*) en el cultivo de melón en el área de Azuero. 1990. Informe Anual de Investigaciones. 4 p.

- GORDÓN, R.; FRANCO, J. 1993. Control químico de los áfidos (*Aphis gossypii*) en el cultivo de melón en el área de Azuero. 1992. Informe Anual de Investigaciones. 4 p.
- GORDÓN, R.; GUERRA, J.; FRANCO, J. 1995. Evaluación de insecticidas químicos y botánicos en el cultivo de melón en la Región de Azuero, 1994-95. 7 p. (En edición).
- LASTRES y col. 1991. Uso de *Bacillus thuringiensis* para el control de gusanos lepidópteros en melón. En Memoria del III Taller Centroamericano en fitoprotección del melón. Zamorano, Honduras. Agosto, 1991.
- MONTERO, J.F. 1991. Uso de *Bacillus thuringiensis* var *Kurstaki* para el control de plagas en cucurbitáceas. En Memoria de III Taller Centroamericano en fitoprotección del melón. Zamorano, Honduras. Agosto, 1991.