

Cultivos asociados y uso de arrope para el manejo de *Bemisia tabaci* y el virus del mosaico dorado en frijol

Miguel González Bez¹
José Muñiz Cuenca²
Evelio García Sánchez³

RESUMEN. Entre 1989 y 1990 se evaluaron las siguientes asociaciones de cultivo con el frijol común (*Phaseolus vulgaris*): barreras de maíz en siembra intercalada con el frijol, a razón de un surco de maíz por cada 2 y 4 surcos de frijol; 3 surcos de pepino por cada 15 surcos de frijol; y 2 surcos de plátano en fomento por cada 4 surcos de frijol, además del uso de aserrín como arrope, y fueron comparados con el monocultivo del frijol, con el objetivo de determinar la influencia de esas prácticas culturales en la incidencia del virus del mosaico dorado transmitido por la mosca blanca. En todos los casos, las variantes asociadas o el uso de arrope lograron reducir tanto las poblaciones del insecto vector como la virosis en frijol, con lo cual se lograron incrementos significativos en los rendimientos en comparación con el monocultivo.

Palabras clave: Frijol común, Cultivos asociados, Arrope, Mosca blanca, Virus del mosaico dorado.

ABSTRACT. Use of associated cultivation plants and soil covering in common bean on the control of the white fly and the golden mosaic virus. Trials were carried out during the years 1989 y 1990 concerning the effect of different associated cultivation plants as well as the use of "arrope" (the covering of the soil between plants with sawdust) on the white fly – golden mosaic virus (BGMV) complex incidence. The associated plants used (maize, cucumber and plantain, all previously sown) were interlaced as follows: one furrow of maize followed by 2 and then 4 furrows of bean; 3 furrows of cucumber followed by 15 furrows of bean and 2 furrows of plantain into 4 ones of bean. The results showed that these practices were able to reduce the white fly populations and BGMV and, consequently, yield significantly increased.

Key words: Common bean, associated cultivation plants, soil covering, whitefly, BGMV.

Introducción

La asociación de cultivos en el trópico tiene una historia casi tan larga como la historia de la agricultura, a pesar que se ha ignorado en la investigación agrícola, la cual se ha inclinado por una producción más eficiente de monocultivos (García y Davis 1985). Gran parte de la producción de los cultivos básicos de las zonas tropicales latinoamericanas proviene de un sistema de policultivos: más del 40 % de la yuca, 60 % del maíz y 80 % de los frijoles de estas regiones se cultivan combinados entre sí o con otros cultivos (Leihner 1983).

Según Hart (1975), el rendimiento de una especie es menor cuando está asociada que cuando se halla en

monocultivo. No obstante, en los sistemas asociados de cultivos hay una mayor estabilidad de producción y menor riesgo a través de los años que en los monocultivos. La mayor estabilidad del ecosistema se explica como un freno a la multiplicación de insectos y patógenos por la presencia de la otra especie, además de que el sombreado de los cultivos favorecen una mayor competencia del sistema con las malezas (Lépiz 1974, García y Davis 1985).

En una revisión de 209 publicaciones de estudios agrícolas hechos sobre 287 especies artrópodos herbívoras, Andow (1991) encontró que el 52 % de las especies de plagas estudiadas era menos abundantes en

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Holguín, Cuba.

² Estación Territorial de Protección de Plantas de Holguín, Cuba.

³ Estación Territorial de Investigaciones Agropecuarias de Holguín, Cuba.

los policultivos y que solamente el 15 % era más abundante que en los monocultivos. Además, señaló que el 53 % de las especies de depredadores y parasitoides que actúan como enemigos naturales de las plagas de insectos, eran más numerosas en policultivos que en monocultivos. Dos hipótesis explican la reducción de plagas en los policultivos (Risch 1983, Altieri y Liebman 1986): la primera hipótesis, de los enemigos naturales, predice una mayor mortalidad de plagas de insectos debido al incremento de los biorreguladores beneficiosos, dado por las mejores condiciones de sobrevivencia en los policultivos, tales como las de proporcionar más fuentes de néctar y polen. La segunda hipótesis es la de la concentración de recursos, que predice que las plagas de insectos serán menos abundantes en los policultivos cuando las combinaciones se compongan de cultivos hospedantes y no hospedantes.

La modificación de las características visuales del cultivo con coberturas al suelo es una opción eficaz para reducir la presencia de insectos vectores de virus (Maelzer 1986). Al modificar el patrón de plantas verdes contrastadas con un suelo pardo oscuro, se puede disminuir la colonización de moscas blancas, áfidos y ciertos lepidópteros; el color del suelo o la densidad de siembra alteran la atracción de insectos que vuelan sobre el cultivo (Smith 1976).

En Cuba, el frijol común (*Phaseolus vulgaris*) es uno de los alimentos básicos de la población. La provincia de Holguín es la zona productora de frijol más importante del país, con una siembra de más de dos mil hectáreas anuales, de las cuales el 60 % de la producción pertenece a la localidad de Velasco, situada al norte de la provincia (Blanco y Faure 1994).

A partir de 1989, la producción de frijol en Cuba se ha visto seriamente afectada por el complejo mosaica blanca – mosaico dorado, ocurriendo las mayores pérdidas en el trienio de 1989 a 1991, con cerca de cuatro mil hectáreas demolidas, de las cuales alrededor del 80% correspondieron a la provincia de Holguín. La mosca blanca que afecta el frijol es *Bemisia tabaci* (biotipo A), aunque a partir de 1995 se determinó la presencia del biotipo B en áreas de la provincia de La Habana, atacando tomate, col, calabaza y boniato, por lo que se supone se halla en todo el territorio nacional (Vázquez *et al.* 1995).

Los objetivos del trabajo fueron evaluar el frijol común en asociación con otros cultivos, además del uso de arrope, frente a la incidencia del virus del mosaico dorado (BGMV) transmitido por *B. tabaci*.

Materiales y métodos

Se realizaron tres experimentos en áreas tanto de la Subestación de Granos de Velasco, como en cooperativas, todas ubicadas en el municipio de Gibara, provincia de Holguín, Cuba, entre 1989 y 1990.

Experimento 1

Se realizó un experimento en frijol con la variedad Tazumal (BAT- 58) en la Subestación de Granos de Velasco, durante el período de noviembre de 1989 a febrero de 1990. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con 3 variantes y 4 repeticiones. Las variantes o tratamientos estudiados fueron:

- Variante 1: asociación de maíz (variedad HT- 66) y frijol, con siembra intercalada por surcos a razón de un surco de maíz por cada dos surcos de frijol y el maíz sembrado con 15 días de antelación.
- Variante 2: uso de aserrín de madera como arrope en el cultivo del frijol, agregando una lámina de 2 a 3 cm de grosor sobre la superficie de la parcela una vez sembrada la misma.
- Variante 3: monocultivo tradicional de frijol (testigo).

Para cada uno de los tratamientos, las unidades experimentales fueron parcelas de 5 m de largo y 7 surcos de ancho sembradas a 0,70 m de camellón. En las parcelas no se hicieron aspersiones de insecticidas y se realizaron evaluaciones a lo largo del ciclo del cultivo con relación a la plaga de mosca blanca, para lo cual se efectuaron conteos de adultos por hoja (entre 8:00 y 10:00 am) directamente en el campo. Además, se cuantificó el porcentaje de plantas enfermas afectadas por el virus del mosaico dorado del frijol (BGMV) y se determinaron los rendimientos en Kg/ha por variantes. Con los valores obtenidos se realizó un análisis de varianza mediante la prueba de Duncan, con un nivel de significación del 5 %, se compararon las variantes tratadas (policultivo y arrope) con respecto al testigo (monocultivo).

Experimento 2

En la cooperativa (CPA) “Camilo Cienfuegos”, entre septiembre y diciembre de 1990, se desarrolló un experimento en frijol (variedad Tazumal) dispuesto en un diseño experimental de bloques completos al azar y 3 repeticiones. Las variantes o tratamientos evaluados fueron:

- Variante 1: asociación de pepino (variedad Japonés)

y frijol, con siembra intercalada por surcos a razón de 3 surcos de pepino por cada 15 surcos de frijol y el pepino sembrado con 15 días de antelación.

- Variante 2: asociación de maíz (variedad HT- 66) y frijol, con siembra intercalada a razón de un surco de maíz por cada cuatro surcos de frijol y el maíz sembrado con 15 días de antelación.
- Variante 3: testigo.

Las unidades experimentales, para cada uno de los tratamientos, fueron parcelas de 147 m² (10 m de largo y 14,7 m de ancho) con una distancia de 0,70 m entre surcos. No se hicieron aplicaciones de insecticidas.

Las evaluaciones referentes a la incidencia del BGMV se basaron en el porcentaje de plantas viróticas por variantes. Con respecto a las poblaciones de mosca blanca, se tomaron 100 hojas (33 de los niveles inferior y superior, respectivamente y 34 del nivel medio) en 33 plantas al azar por parcela, se observaron por el envés bajo el estereomicroscopio y se cuantificaron los estadios de huevo y ninfa. Los conteos de adultos se efectuaron directamente en el campo.

La medición de los rendimientos y el procesamiento estadístico fueron similares a los utilizados en el experimento anterior.

Experimento 3

Se realizó un experimento en frijol (variedad Tazumal) en la cooperativa (CCS) “Sabino Pupo”, durante los meses de septiembre a diciembre de 1990, y se compararon dos variantes o tratamientos, los cuales fueron:

- Variante 1: asociación de plátano de fomento (variedad macho) con frijol. La siembra de frijol (4 surcos) fue intercalada por cada 2 surcos de plátano, con una edad de 5 meses, plantado a una distancia de 3,6 m x 1,8 m x 1,8 m.
- Variante 2: testigo.

Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar y 3 repeticiones. Las unidades experimentales, para cada uno de los tratamientos, fueron parcelas de 324 m² (18m x 18m). La metodología de trabajo fue similar a la descrita en el experimento anterior.

Resultados y discusión

Experimento 1

Hubo diferencias en las densidades poblacionales de *B. tabaci* en las variantes donde se ejecutaron prácticas culturales (tratadas) con relación al monocultivo del

frijol (testigo). En las variantes tratadas se obtuvieron poblaciones inferiores de los adultos del insecto en comparación con el testigo a través del ciclo del frijol, y con ello se logró un porcentaje inferior de plantas con mosaico dorado en las variantes tratadas en los primeros 40 días de la siembra, etapa señalada como el período crítico para el BGMV (Mateo *et al.* 1997), con una reducción de 10- 24% de la virosis con relación al monocultivo. Al final del ciclo del frijol, 84 días después de la siembra (DDS), se lograron reducciones significativas de plantas viróticas (8 - 17%) en las variantes tratadas con relación al testigo (Cuadro 1).

Con relación a los rendimientos, las variantes tratadas superaron significativamente al monocultivo y la asociación de frijol con maíz fue la mejor. En el monocultivo, la cosecha fue prácticamente nula, debido a la severa afectación en la localidad de Velasco en igual fecha de siembra, donde hubo que demoler el 99 % de las áreas de frijol (González *et al.* 1997).

Para el caso del policultivo frijol – maíz, los resultados corresponden con lo señalado por Tapia (1986), quien plantea que el maíz es un insecticida para la mosca blanca, lo cual se traduce en un efecto repelente del cultivo y provoca una disminución de la plaga en el frijol. Estos resultados podrían justificarse también atendiendo a la hipótesis de la concentración de recursos (Risch 1983, Altieri y Liebman 1986), que predice que las plagas serán menos abundantes en los policultivos cuando las combinaciones están compuestas por cultivos huéspedes y no huéspedes, como en este caso, donde el maíz no es hospedante de *B. tabaci* (Vázquez 1995). Según Altieri y Liebman (1986), la reducción de las plagas se debe, por un lado, a que la colonización de herbívoros resulta afectada, ya que cuando un insecto desciende a una planta no hospedante, abandona el predio más rápidamente que si lo hace en una planta huésped; y por otro lado, a que se produce una dispersión restringida de la plaga, como resultado de estímulos visuales y químicos emanados de los cultivos no hospedantes que producen confusión.

En cuanto al uso del aserrín como cobertura al suelo, las reducciones de población de mosca blanca pueden atribuirse a los cambios en la temperatura del aire cerca de las plantas (Gálvez y Cárdenas 1980). Al respecto, en Israel, la utilización de coberturas amarillas (aserrín, paja de trigo y polietileno) en el suelo en el cultivo del tomate redujo la población de *B. tabaci* y retardó la diseminación de virosis, al resultar las coberturas más atractivas que el cultivo y porque las al-

Cuadro 1. Poblaciones de moscas blancas (MB) en adultos por hoja, porcentaje de plantas con síntomas del BGMV (PV) y rendimientos por variantes en frijol.

Variantes	DDS	MB	PV	Rend. (Kg/ha)	
				Frijol	Maíz
Maíz- Frijol (1 surco x 2 surcos)	10	6,5	0		
	17	7,3	17		
	24	7,8	28		
	31	6,0	47		
	38	2,6	56		
	45	0,5	73		
	84	-	82 ^c	138 ^a	1330
Arrope con aserrín	10	7.0	0		
	17	8.1	21		
	24	8.7	34		
	31	6.6	55		
	38	2.9	70		
	45	0.6	84		
	84	-	91 ^b	83 ^b	
Testigo	10	10.8	0		
	17	17.2	23		
	24	20.1	41		
	31	15.4	61		
	38	7.7	80		
	45	3.2	95		
84	-	99 ^a	16 ^c		

Sx: 0,0570 0,5916

CV: 3,88 % 14,26 %

Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$)

tas temperaturas que acumularon durante el día resultaron letales para el insecto (Cohen y Berlinger 1986). En Costa Rica, el uso de granza de arroz y de plástico amarillo como coberturas inertes al suelo en tomate resultaron atractivas para los adultos de *B. tabaci* y redujeron las poblaciones del insecto en el cultivo, pero no resultaron eficaces para retrasar sustancialmente la virosis; sin embargo, las coberturas vivas de malezas y de maní forrajero, también evaluadas, disminuyeron tanto la atracción de adultos como la virosis, al reducir el contraste de color entre el suelo y el cultivo (Amador e Hilje 1993).

En el orden económico, se debe lograr una ganancia no inferior a los 3500 pesos/ha, de acuerdo a los rendimientos típicos de la variedad Tazumal, de alrededor de 600 Kg/ha, atendiendo a las condiciones de producción del frijol en la zona, la cual se realiza en seco y con pocos recursos por centenares de productores en pequeñas parcelas. La ganancia se obtiene de la diferencia del valor de comercialización de la cosecha obtenida y de los gastos incurridos en la producción de la misma.

El policultivo logró un rendimiento de 138 Kg/ha en frijol en el 67 % del área de siembra disponible, lo

que implica cierta restricción como práctica para la producción de frijol solamente. A su vez, en el otro 33 % del área se alcanzó un rendimiento de 1330 Kg/ha de maíz, el cual sin dudas compensó en gran medida las pérdidas obtenidas en el frijol. Con la asociación se obtuvo una ganancia de 2621 pesos/ha, de la cual 552 pesos/ha correspondieron al frijol.

El uso del aserrín como arrope logró un rendimiento en frijol de 83 Kg/ha. Con ello, se obtuvo una ganancia de 88 pesos/ha, mientras que en el monocultivo (testigo), con una producción de solamente 16 Kg/ha, no hubo ganancias y las pérdidas ascendieron a 343 pesos/ha.

Experimento 2

Tanto las barreras de pepino como de maíz asociados al frijol lograron reducir tanto las poblaciones de mosca blanca como la incidencia del BGMV de forma significativa con relación al testigo, lo que motivó que se alcanzaran en las asociaciones rendimientos de frijol estadísticamente superiores al monocultivo. Las variantes de cultivo asociado no presentaron diferencias (Cuadro 2).

Los resultados obtenidos con las barreras de pepino en frijol concuerdan con los conseguidos en to

mate por Al- Musa (1982), quien al sembrar pepino entre hileras del cultivo redujo la propagación del virus del rizado amarillo de la hoja del tomate (TYLCV) durante los primeros dos meses, cuando la mosca blanca prefirió el pepino al tomate en una relación de 4 a 1.

En el orden económico, la asociación de frijol con pepino alcanzó un rendimiento de 247 Kg/ha (frijol) en el 83 % del área de siembra y una cosecha de pepino complementaria equivalente a 362 Kg/ha. Con el policultivo se obtuvo una ganancia de 1328 pesos/ha, de la cual 1249 pesos/ha correspondieron al frijol.

El uso de surcos de maíz intercaladas con frijol en una proporción de 1 a 4 propició un área de siembra mayor para el frijol (80 %), como cultivo prioritario, y alcanzó un rendimiento de 230 Kg/ha; en el otro 20 % del área se obtuvo una cosecha complementaria de maíz de 744 Kg/ha. Con la asociación se logró una ganancia de 2292 pesos/ha, de la cual 1133 pesos/ha correspondieron al frijol.

El monocultivo, con un rendimiento de 180 Kg/ha, alcanzó apenas una ganancia de 750 pesos/ha.

Experimento 3

Los resultados obtenidos (Cuadro 3) corresponden enteramente con los del experimento anterior. Es significativo el hecho que aún cuando esta práctica es

muy limitada, ya que sólo se puede efectuar en campos de plátano en fomento, las reducciones de la incidencia del mosaico dorado del frijol fueron superiores a las obtenidas con las barreras de maíz y pepino con niveles de inóculo de la enfermedad muy similares, debido a que al final del ciclo del frijol (84 DDS) hubo en el experimento anterior un 72% de plantas viróticas contra un 75%.

Estos resultados podrían atribuirse a que en este caso el frijol actúa como una cobertura viva al suelo, reduciendo notablemente el contraste de color entre el suelo y el cultivo (prácticamente todo es del mismo color verde) lo cual dificulta a *B. tabaci* la localización de las plantas de frijol (Amador y Hilje 1993). Cabe añadir que aunque el plátano es hospedante de *B. tabaci*, la plaga carece de importancia ya que las moscas blancas que inciden con mayor peso en este cultivo en Cuba pertenecen a otro género (Vázquez 1995).

En el orden económico, las ganancias por sembrar frijol entre las hileras de plátano son obvias, toda vez que prácticamente nunca se utiliza esta área en el fomento de los platanales. En el policultivo se obtuvo un rendimiento de frijol de 202 Kg/ha, con una ganancia de 1077 pesos/ha. Al monocultivo, con una cosecha de 164 Kg/ha, correspondió una ganancia de 643 pesos/ha.

Cuadro 2. Poblaciones de huevos (H), ninfas (N) y adultos (A) de *B. tabaci* por hoja, porcentaje de plantas viróticas (PV) y rendimientos por variantes.

Variantes	DDS	H	N	A	PV	Rendimiento. (Kg/ha)	
						F	P- M
Pepino (P)- Frijol (F) (3 surcos x 15 surcos)	10	10,4	0	4,1	0		
	17	8,5	8,2	4,6	8		
	24	6,1	12,5	5,0	15		
	31	2,0	7,1	3,8	26		
	38	0,9	3,7	1,6	34		
	45	0,1	1,5	0,3	49		
	84	-	-	-	52 ^b	247 ^a	362
Maíz (M)- Frijol (F) (1 surco x 4 surcos)	10	11,7	0	4,8	0		
	17	9,5	9,4	5,2	11		
	24	6,7	15,9	5,6	21		
	31	2,9	8,0	4,2	29		
	38	1,5	4,5	1,9	39		
	45	0,2	2,8	0,5	54		
	84	-	-	-	58 ^b	230 ^a	744
Testigo	10	15,6	0	8,0	0		
	17	14,2	12,3	9,3	15		
	24	9,5	23,8	10,2	28		
	31	4,3	11,5	7,5	45		
	38	2,2	7,2	3,6	55		
	45	0,5	4,2	1,1	70		
	84	-	-	-	72 ^a	180 ^b	-

Sx: 0,0316 0,3162

V: 3,06% 3,73%

Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

Cuadro 3. Poblaciones de huevos (H), ninfas (N) y adultos (A) de *B. tabaci* por hoja, porcentaje de plantas viróticas (PV) y rendimientos por variantes.

Variantes	DDS	H	N	A	PV	Rend. (Kg/ha)	
						Frijol	
Plátano de Fomento- Frijol (2 surcos x 4 surcos)	10	7,1	0	2,8	0		
	17	5,7	5,5	3,1	5		
	24	4,0	8,4	3,3	11		
	31	0,6	4,7	2,5	19		
	38	0,4	2,5	1,1	25		
	45	0	1,0	0,2	33		
	84	-	-	-	35 ^b		202 ^a
Testigo	10	16,0	0	8,4	0		
	17	14,5	13,4	9,6	16		
	24	10,2	25,1	10,5	30		
	31	4,8	14,2	7,9	50		
	38	2,5	8,3	3,8	65		
	45	0,5	4,7	1,2	72		
	84	-	-	-	75 ^a		164 ^b

Sx: 0,0408 0,1779

CV: 4,21% 2,28%

Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

Finalmente, se debe señalar que, aún bajo las severísimas condiciones de afectación por el virus del mosaico dorado, se alcanzó el objetivo propuesto de contar con nuevos elementos de lucha contra el complejo mosca blanca – geminivirus en frijol.

Literatura citada

- Al-Musa, A. 1982. Incidence, economic importance and control of tomato yellow curl in Jordan. *Plant Disease* 66 (7): 561-563.
- Altieri, M.A.; Liebman, M.Z. 1986. Insect, weed and plant disease management in multiple cropping systems. In Francis, C.A. ed. Multiple cropping systems. New York, Mac Millan. p. 183-218.
- Amador, R.; Hilje, L. 1993. Efecto de coberturas vivas e inertes sobre la atracción de la mosca blanca, *Bemisia tabaci* (Genadius), al tomate. *Manejo Integrado de Plagas* 29: 14-21.
- Andow, D. 1991. Vegetational diversity and arthropod population response. *Annual Review of Entomology* 36: 561-586.
- Blanco, N.; Faure, B. 1994. Situación actual del mosaico dorado del frijol en Cuba. In Morales, F.J. ed. El mosaico dorado del frijol. Avances de Investigación. Cali, Colombia, PROFRIJOL- COSUDE. CIAT. p. 82.
- Cohen, S.; Berlinger, M. 1986. Transmission and cultural control of whitefly-borne viruses. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 17 (1-2): 89-97.
- Galvez, G.; Cárdenas, M. 1980. Virus transmitidos por moscas blancas. In Schwartz, H.; Galvez, G. Eds. Problemas de Producción del frijol: Enfermedades, Insectos, Limitaciones edáficas y climáticas de *Phaseolus vulgaris*. Cali, Colombia, CIAT. p. 265-280.
- García, S.; Davis, J. 1985. Principios básicos de la asociación de cultivos. In Frijol: Investigación y Producción. Colombia, PNUD- CIAT. p. 363-366.
- González, M.; Muñiz, J.; Mateo, A.; Reyes, S.; Pérez, N.; Concepción, E.; Sampedro, J.; Pérez, E.; García, E.; Chaveco, O.; Faure, B. 1997. Manejo integrado del complejo mosca blanca- mosaico dorado en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Cuba. Cuba, MINAG. Presentado en Taller Internacional “Geminivirus en el Caribe” (27 y 28 de noviembre de 1997).
- Hart, R. D. 1975. A bean, corn and monioc policulture cropping systems, 1. The effect of interspecific competition on crop yield. *Turrialba* 25 (3): 294-301.
- Leihner, D. 1983. Management and evaluation of intercropping systems with cassava. Colombia, CIAT.
- Lépiz, R. I. 1974. Asociación de cultivos maíz- frijol. México, INIA. (Folleto Técnico No. 58).
- Maelzer, D. A. 1986. Integrated control of insect vectors of plant virus diseases. In Plant virus epidemics. Mclean, G.D.; Garret, R. G.; Ruesink W. G. eds. Sidney, Academic Press. Sydney. p. 483-512.
- Mateo, A.; Reyes, S.; González, M. 1997. Ciclo biológico de *Bemisia tabaci* en tres cultivos hospedantes y dinámica poblacional de la plaga en frijol. Presentado en: Taller Internacional “Geminivirus en el Caribe” (27 y 28 de noviembre de 1997). Cuba.
- Risch, S. J. 1983. Intercropping as cultural pest control: prospects and limitations. *Environ. Manage.* 7 (1): 9-14.
- Smith, J. G. 1976. Influence of crop background on aphids and other phytophagous on Brussels sprouts. *Annals of Applied Biology* 83: 1-13.
- Tapia, H. 1986. Control integrado para la producción agrícola. Nicaragua, ISCA. p. 16.
- Vázquez, L. 1995. Sistema de diagnóstico, inventario y plantas hospedantes de moscas blancas en Cuba. Resumen de Tesis para la obtención del grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. Ciudad de La Habana, INISAV/MINAG. 25p.
- VAZQUEZ, L.; GOMEZ, O.; MATEO, A. 1995. Informe de la problemática mosca blanca- geminivirus en Cuba. Cuba, Ministerio de la Agricultura. 10 p.