

Comparación de sistemas para la producción de plántulas de tomate frente al complejo moscas blancas-geminivirus

Mayte Piñón¹
Antonio Casanova¹

RESUMEN. Se evaluó la influencia de diferentes sistemas de manejo agronómico sobre la producción de plántulas de tomate a "raíz desnuda" en Quivicán, Cuba. Los sistemas de manejo fueron agroecológico, transicional y convencional. En el agroecológico se usaron enmiendas orgánicas al suelo, control biológico y el empleo de cultivos como barreras (maíz), y fertilización orgánica, mientras en el sistema transicional el uso de barreras fue parcial, la fertilización orgánica fue del 50% y se complementó con fertilizantes sintéticos y en el sistema convencional se aplicaron plaguicidas y fertilizantes sintéticos y no se sembraron barreras de plantas. Se evaluaron indicadores productivos tales como: altura de la plántula, grosor del tallo, número de hojas, longitud de la raíz principal y peso seco del follaje; cantidad de adultos de *Bemisia tabaci*; incidencia y severidad de enfermedades causadas por geminivirus e indicadores ambientales tales como: contenido de materia orgánica y biomasa bacteriana del suelo. Se utilizaron tres cultivares de tomate: 'Campbell 28', que es susceptible; 'Lignon', parcialmente resistente; y Línea-4, resistente a geminivirus transmitidos por moscas blancas. La altura, longitud de la raíz principal y peso seco del follaje de las plántulas de tomate producidas mediante los sistemas evaluados fueron similares, lo que evidencia que la fertilización orgánica compensó a la utilización de fertilizante sintético. En el sistema agroecológico, la cantidad de adultos de *B. tabaci* por planta fue ocho veces menor y la incidencia (porcentaje de plántulas con síntomas) y severidad de la virosis fueron dos veces menos que los valores observados en el semillero manejado convencionalmente.

Palabras clave: Producción plántulas, Tomate, Mosca blanca, Geminivirus, *Bemisia tabaci*.

ABSTRACT. Comparison of systems for the production of tomato seedlings facing the whitefly-geminivirus complex. The influence of different systems of agricultural management on the production of tomato seedlings to "naked root" was evaluated in Quivicán, Cuba. The systems of management were agroecological, transitional and conventional. Soil organic amendments, biological control, barrier crops (maize), and organic fertilization were used in the agroecological system; whilst in the transitional system the use of barriers was partial, organic fertilization was 50% and complemented with synthetic fertilizers and in the conventional system pesticides and synthetic fertilizers were applied and no barrier plants were sown. Productive indicators were evaluated such as: seedling height, stem thickness, number of leaves, length of main root and foliage dry weight; quantity of *Bemisia tabaci* adults; incidence and severity of diseases caused by geminivirus and environmental indicators such as: content of organic material and bacterial biomass of the soil. Three tomato cultivars were utilized: "Campbell 28", that is susceptible; "Lignon", partially resistant; and Linea-4, resistant to geminivirus transmitted by whiteflies. The height, length of main root and the foliage dry weight of the tomato seedlings produced by the systems evaluated were similar, which shows that the organic fertilization was compensatory to the synthetic fertilizer. In the agroecological, the quantity of *B. tabaci* adults per plant was eight times less and the incidence (percentage of seedlings with symptoms) and severity of the virus was two times less than the values observed in the seedbed managed conventionally.

Key words: Seedling production, Tomato, Whitefly, Geminivirus, *Bemisia tabaci*.

¹ Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova". Carretera Quivicán Bejucal Km 33 1/2 Quivicán, La Habana, Cuba.

Introducción

El control cultural de las especies del género *Bemisia tabaci*, como vector de geminivirus, tales como el virus del enrollamiento amarillo de la hoja del tomate (TYLCV), está basado en prácticas que puedan retrasar la llegada de la enfermedad a la planta o demorar su desarrollo en ésta y reducir su presión, a fin de superar el período crítico del cultivo y lograr resultados productivos aceptables (Casanova 1997). Esto es particularmente importante para la etapa de semillero, ya que la producción de tomate, tanto en cantidad como en calidad, se ve seriamente afectada si la enfermedad llega durante las primeras siete semanas; moderadamente, si ello ocurre entre la octava y novena y apenas levemente después de la décima (Acuña 1993).

El objetivo de este trabajo fue conocer la influencia de diferentes sistemas de manejo agronómico del semillero sobre la producción de plántulas de tomate, en función de indicadores productivos, de incidencia de plagas y ambientales, así como sobre la incidencia de geminivirus transmitidos por moscas blancas.

Materiales y métodos

El trabajo se desarrolló en el Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova" (IIHLD), del Ministerio de la Agricultura (MINAG), ubicado en el Municipio de Quivicán en la provincia de La Habana, Cuba. Este está situado a 22° 23' N y 82° 23' O, a 11 msnm. La temperatura media durante el período del experimento osciló entre 22 °C y 25,6 °C; las precipitaciones entre 12,3 mm y 18,5 mm mensuales.

Se evaluaron tres tratamientos que correspondieron a diferentes sistemas de manejo para la producción de plántulas en semillero a campo abierto: agroecológico, transicional y convencional (testigo). Las características de cada sistema de manejo se describen en el Cuadro 1.

El experimento se realizó en dos años consecutivos, en dos fechas de siembra diferentes. Las siembras se efectuaron en época óptima para el cultivo del tomate, clima fresco y seco (30 de noviembre del primer año y 20 de noviembre del segundo año) y no óptimo clima caliente y húmedo (3 de abril del primer año y 13 de marzo del segundo año). En cada uno de los tratamientos se incluyeron tres cultivares: 'Campbell 28', originaria de EEUU, productiva y de rendimiento estable, pero poco adaptada al calor y susceptible al TYLCV; 'Lignon', proveniente del programa de mejoramiento genético del IIHLD, adaptada al calor y a la humedad, posee resistencia parcial al TYLCV y 'Lí-

nea-4', proveniente del programa de mejoramiento genético del IIHLD, resistente al TYLCV. Las dos primeras constituyen el 45% de la estructura nacional de siembra (Cuba-MINAG 1996).

Cada tratamiento estaba conformado por nueve subparcelas de 1,40 m de ancho por 1,95 m de largo, en las cuales se sembraron los tres cultivares evaluados distribuidos al azar con tres repeticiones. El área de cada tratamiento fue de 31,29 m². La separación entre tratamientos fue de 10 m. En todos los casos se sembró a una densidad de 60 semillas por metro lineal, en hileras transversales separadas a 0,15 m entre sí sobre la superficie del cantero (Cuba-MINAG 1984). Se empleó semilla certificada con un 92 % de germinación.

El sistema agroecológico se rodeó con barreras de maíz, *Zea mays* Lin, de la variedad precoz 'SR 26'. Este se sembró 30 días antes que el tomate, a doble hilera separadas 0,60 m entre sí y a una distancia de 0,15 m entre plantas, en canteros de 1 m de plato; este aislamiento fue sólo parcial en el sistema transicional. Por los lados este y oeste de ambos tratamientos se sembró *Tagetes erecta*, Lin (flor de muerto), como repelente de *B. tabaci*.

Los experimentos se efectuaron sobre un suelo Ferralítico Rojo compactado (Cuba-MINAG 1995).

Las variables productivas evaluadas fueron: altura de la plántula (cm), grosor de la base del tallo (mm), número de hojas, longitud de la raíz principal (cm) y peso seco del follaje (g). (Casanova, *Com. personal*, 1996), todas las cuales se efectuaron a los 25 días después de la siembra, al momento de arrancar las plántulas.

Con respecto a las plagas se evaluó la cantidad de adultos de *B. tabaci* (MB) mediante el muestreo semanal desde el desarrollo de las hojas cotiledonales, por conteo directo de los adultos presentes, promedio de 10 plántulas por subparcela. La severidad de la enfermedad causada por geminivirus (GEM), promedio de la intensidad de la virosis por subparcela, según escala visual propuesta por Scott y Schuster (1992). Además, se midió la incidencia de geminivirus como el porcentaje de plantas con síntomas por subparcela (Bolaños 1996). La identificación se realizó mediante un muestreo aleatorio de 3 g de follaje por subparcela y aplicación de la técnica de PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) (Morales 1993).

Además se realizó el análisis del contenido de materia orgánica (MO), siguiendo la técnica de Walkley-Black. Para el cálculo de la biomasa bacteriana

Cuadro 1. Descripción de los sistemas de manejo para la producción de plántulas en semillero de tomate.

Característica	Sistema de manejo		
	Agroecológico	Transicional	Convencional
Sistema de riego	Microjet	Microjet	Microjet
Siembra a germ.	Diario, 80m ³ /ha	Diario, 80m ³ /ha	Diario, 80m ³ /ha
Germ. a 12 ddg*	Diario, 100m ³ /ha	Diario, 100m ³ /ha	Diario, 100m ³ /ha
+12 días ddg, cada 2 días	120m ³ ha	120m ³ /ha	120m ³ /ha
Nutrición:			
Química(t/ha) fórmula 9-10-12	-	0,3	0,6
Orgánica** (t/ha)	24,0	12,0	6,0
Aporte de N(kg/ha)	528,0	291,0	186,0
Control de <i>B. tabaci</i>	<i>Verticillium lecanii</i> 1 kg/ha	<i>V. lecanii</i> 1 kg/ha	endosulfán (2 kg/ha) + cipermetrina (0,5 L/ha)
Barreras de maíz (<i>Zea mays</i>)	Total	Parcial	Ausencia
Plantas repelentes flor de muerto (<i>Tagetes erecta</i>)	Presencia	Presencia	Ausencia

*ddg= días después de la germinación

** Estiércol vacuno descompuesto con: 31% de materia seca; N: 2,20%; P: 1,00% y K: 1,65%

(Bac), se utilizó el método propuesto por Zvyagintsev (1964). En el análisis químico, se emplearon los métodos y técnicas establecidos por la Dirección de Suelos y Fertilizantes (Cuba-MINAG 1980).

El análisis estadístico inicial consistió en la inferencia estadística para cada variable por sistema de manejo, para ello se utilizó el promedio de las dos épocas. El análisis de varianza multifactorial se realizó a través del programa computacional MSTAT-C (versión 1.42) para experimentos en serie o en espacio y tiempo (Steel y Torrie 1990) para todos los caracteres en estudio. En la separación de las medias se usó la prueba de rangos múltiples (Duncan 1955).

A partir de la matriz de correlaciones fenotípicas entre los caracteres, se efectuó un análisis de componentes principales (Anderson 1984).

Resultados y discusión

Las prácticas de manejo agronómico aplicadas incidieron en el contenido de materia orgánica y biomasa bacteriana del suelo. Los valores de ambos caracteres fueron significativamente superiores en el sistema agroecológico (2,08% y 4,50 x 10⁶ células/g de suelo respectivamente), con respecto al sistema convencional, donde los valores fueron de 1,90 % y 1,42 x 10⁶ células/g de suelo, respectivamente.

En trabajos realizados, Abb-Elnain (1982) demostraron que no es el incremento de la materia orgánica

de los suelos lo que determina el valor del estiércol en el mejoramiento de las propiedades agroquímicas de los mismos, sino los efectos, que en su descomposición, produce en los demás indicadores del suelo. Wander *et al.* (1994), encontraron una mayor actividad microbológica o biomasa bacteriana en gran variedad de sistemas productivos bajo manejo agroecológico, lo que refleja el papel relevante de la descomposición de residuos en la determinación del N disponible. En estudios se ha demostrado que puede liberarse suficiente N a través de la mineralización, en ausencia de fertilizante mineral, para lograr rendimientos comprables en los sistemas agroecológico y convencional (Temple *et al.* 1994).

Los sistemas de manejo evaluados produjeron plántulas con características productivas (altura, longitud de la raíz principal y peso seco del follaje) similares (Cuadro 2). Lo que indica que los mecanismos determinantes en ello fueron diferentes e influenciados por las prácticas de manejo de la nutrición.

En cuanto al grosor del tallo y al número de hojas, los mayores valores se registraron en los sistemas agroecológico y transicional, siendo diferentes significativamente a los valores del sistema convencional. Este comportamiento puede atribuirse al hecho de que no existió una reducción de la disponibilidad de nutrimentos por ausencia o disminución del fertilizante sintético, ya que se suplió orgánicamente.

Cuadro 2. Características productivas de las plántulas de tomate producidas en tres sistemas de manejo.

Características	Sistema				
	Agroecológico	Transicional	Convencional	ES	CV
Altura (cm)	12,86	12,38	9,45	0,70	10,54%
Grosor del tallo (mm)	3,33 a	3,24 a	2,59 b	0,03***	2,02%
Número de hojas	3,34 a	3,50 a	2,91 b	0,04***	2,34%
Longitud de la raíz principal (cm)	5,51	6,28	5,18	0,26	7,96%
Peso seco del follaje (g)	0,17	0,18	0,16	0,00	6,09%

Medias con diferente letra difieren entre sí P 0,05

Según Maestrey, (1986), hasta los 30 días el consumo de nutrimentos es muy bajo. En esta fase el mayor consumo lo realizan las hojas: 86% del N, 70% del P y 56 % del K total en la planta y seguidos por el tallo y la raíz. Este mismo autor demostró que durante este período la extracción diaria de nutrimentos por planta, equivale al 13-15% del total del NPK consumido en el ciclo de cultivo del tomate. Resultados similares fueron informados por Geus (1967).

Temple *et al.* (1994) informaron que los resultados no mostraron diferencias, al comparar sistemas orgánicos con convencionales, tanto a nivel de semillero como de plantación. El logro de resultados comparables en éstos es particularmente significativo, considerando que se ha hecho poca investigación formal sobre la optimización de prácticas culturales y selección de variedades para sistemas manejados con prácticas agroecológicas (Francis 1991).

La cantidad de adultos de *B. tabaci* en el follaje de las plántulas de tomate estuvo influenciada significativamente por la época y el sistema de manejo empleado, siendo mayores los valores en la época no óptima y en el sistema convencional. Gerling *et al.* (1986) señalaron que *B. tabaci* tiene un desarrollo óptimo entre 20-30° C. Dentro de este ámbito, el tiempo generacional se acorta y la fecundidad aumenta, incrementándose su eficiencia como vector. Se hallaron, además correlaciones significativas negativas entre los contenidos de materia orgánica y biomasa bacteriana del suelo y la incidencia del insecto ($r^2 = - 0,678$; $r^2 = - 0,754$,

respectivamente). La menor cantidad de adultos de *B. tabaci* se registró en el sistema agroecológico y fue significativamente diferente al encontrado en el sistema convencional (Cuadro 3).

Este resultado puede estar vinculado, entre otros factores, con la forma de nutrición de las plántulas y con la disposición de las barreras de maíz en el sistema agroecológico. En cuanto al primer aspecto, se considera que las defensas orgánicas de los vegetales están determinadas por una nutrición equilibrada en cantidad y diversidad de oligoelementos, lo cual impide la acumulación de sustancias nutritivas en la savia, durante este proceso, los parásitos no pueden explotar poblacionalmente (Chaboussou 1972).

El mantenimiento de altos niveles de materia orgánica en el suelo está asociado con una disminución de la incidencia de enfermedades en las raíces de las plantas y de plagas de insectos. Esto permite establecer sistemas de manejo de enfermedades donde el uso de la materia orgánica, como medida para estimular los factores de regulación natural (Perez 1996).

Por otra parte, con respecto al uso de barreras vivas, Salas *et al.* (1997) en un trabajo de caracterización del vuelo de adultos de *B. tabaci* en condiciones de campo, informaron que la mayor captura de adultos se registra entre 0-25 cm sobre el suelo, seguido de 26-50 cm.

Avila y Pozo (1991), corroboran que el uso de barreras vivas de maíz o sorgo, impide que los adultos de *B. tabaci* lleguen al cultivo que se está protegiendo. Esta información puede ser de gran utilidad para dise-

Cuadro 3. Cantidad de adultos de *B. tabaci* e incidencia y severidad de la virosis en tres sistemas de producción de plántulas de tomate, promedio de las dos épocas de siembra.

Sistema	Cantidad de adultos <i>B. tabaci</i>	Incidencia de geminivirus (%)	Severidad de geminivirus	ES	CV
Agroecológico	0,005 c	0,70 c	0,4939 c	0,068*	54,87%
Transicional	0,010 b	1,15 b	0,7494 b	0,074*	23,18%
Convencional	0,041 a	1,60 a	1,0340 a	0,1337*	18,79%

Medias con diferente letra difieren entre sí P 0,05

ñar estrategias de control de *B. tabaci* dentro de programas de manejo integrado de plagas.

En este trabajo, la menor incidencia y severidad de la virosis ocurrieron también en el sistema agroecológico y fueron significativamente inferiores a los encontrados en el sistema convencional (Cuadro 3). Únicamente en plántulas producidas mediante este sistema se confirmó la presencia del TYLCV por la técnica de PCR.

Dardón *et al.* (1997) observaron que la asociación tomate- maíz contribuyó a disminuir la virosis en el tomate en un 21%, así mismo se informó que ésta tuvo resultados positivos para el arraigo de las plántulas y su vigor. En este trabajo, la severidad de geminivirus fue menor (0,44) en la época óptima de siembra del tomate con respecto a la época no óptima (1,07).

Además se debe considerar la respuesta de la variedad del cultivo al virus. En el presente trabajo la variedad Campbell 28 resultó ser la más susceptible, al alcanzar los valores promedios más altos de incidencia y severidad 2,11 y 2,69, respectivamente. Estos resultados son significativamente superiores a los de Lignon que fueron de 1,08 y 2,54, respectivamente y L-4 con valores de 0,38 y 1,00, respectivamente. Hernández *et al.* (1997) informaron el buen comportamiento productivo de la variedad Lignon, ampliamente distribuida en Cuba. Gómez y Laterrot (1997) señalaron el nivel de resistencia al TYLCV presente en líneas provenientes del cruzamiento interespecífico *L. esculentum* x *L. chilense*, en este caso regido por una herencia del tipo dominante.

También se observó una presencia importante de enemigos naturales (depredadores) en las barreras de maíz y de *Tagetes* de los sistemas agroecológico y transicional. Ello se hizo evidente a partir de la floración. Abud y Alvarez (1995) afirman que el polen de ciertos cultivos, tales como el maíz y el sorgo, utilizados como barreras en el tomate, favorece a los enemigos naturales, a la vez que estos cultivos les proporcionan refugio.

Entre los enemigos naturales presentes se destacaron: *Chrysopa* spp., *Cycloneda sanguinea* Csy. y *Coleomegilla cubensis* Csy. En *Tagetes* se observó la presencia de *Chrysopa* spp. Vázquez (*Com.personal*), obtuvo resultados positivos al intercalar esta especie en plantaciones de tomate, pues como repelente afecta la influencia de las moscas blancas, debido a que su follaje emana olores que repelen al insecto.

Brown (1993) y Letourneau y Altieri (1995) afirman que la presencia y diversidad de enemigos natu-

rales en el sistema agroecológico no constituyen una sorpresa, dado el nivel actual de conocimientos sobre cómo las prácticas de manejo, entre ellas la asociación de cultivos, pueden determinar la disponibilidad de recursos para estos pobladores del ecosistema.

El desarrollo de la biodiversidad en las barreras puede preservarse mediante la utilización de un producto biológico a base de *Verticillium lecanii* para el control de *B. tabaci* y no de insecticidas sintéticos. Esta práctica se utiliza actualmente con éxito en Cuba (Vázquez *et al.* 1995).

Interacción de las prácticas

El análisis de los principales componentes evaluados permitió la identificación de dos fuentes de variabilidad. El primer componente está compuesto por características productivas de las plántulas tales como: altura, grosor del tallo y peso seco del follaje, con signos positivos y el segundo componente por características del suelo e incidencia de plagas: contenido de materia orgánica y biomasa bacteriana, con signos negativos y cantidad de adultos de *B. tabaci* con signo positivo.

En función de los mismos, los cultivares utilizados en los diferentes sistemas de manejo se pueden incluir en tres grupos (Fig. 1). Grupo A, donde aparecen los tres cultivares estudiados bajo el sistema agroecológico, con los mayores valores de altura de la plántula, grosor del tallo, peso seco del follaje, contenido de materia orgánica, biomasa bacteriana y menor cantidad de adultos de *B. tabaci*. Grupo T, en el que están los cultivares estudiados en el sistema transicional, con valores intermedios de altura de la plántula, grosor del tallo, peso seco del follaje, contenido de materia orgánica y biomasa bacteriana, así como cantidad de adultos de *B. tabaci*. Grupo C, en el que se representan los tres cultivares estudiados en el sistema convencional, con los valores menores de altura de la plántula, grosor del tallo, peso seco del follaje, contenido de materia orgánica y biomasa bacteriana y mayor cantidad de adultos de *B. tabaci*.

Los resultados obtenidos demuestran la influencia del manejo sobre la incidencia de plagas y enfermedades, pues aún los cultivares susceptibles a geminivirus (TYLCV), como Campbell 28, pueden mejorar su comportamiento y lograr resultados aceptables cuando son manejados adecuadamente. Por otra parte, la resistencia a geminivirus lograda en los cultivares Lignon y L-4, se preserva en las condiciones de bajo nivel de inóculo que propician los sistemas más razonables de producción, ya que entre los mecanis-

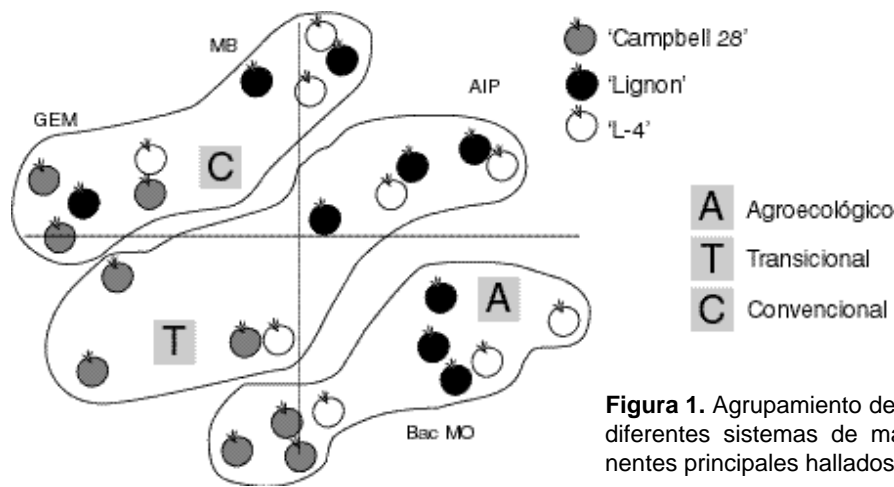


Figura 1. Agrupamiento de las variedades estudiadas en los diferentes sistemas de manejo en función de los componentes principales hallados.

mos de resistencia a los virus más frecuentemente encontrados en el tomate están la resistencia a la migración de célula a célula y la resistencia a la migración sistémica (Moury 1997), los cuales se hacen evidentes a partir de un buen manejo de plántulas.

Conclusiones

Las prácticas de manejo incidieron en el contenido de biomasa bacteriana del suelo, lo que produjo diferencias entre los sistemas agroecológico, transicional y convencional. Los sistemas estudiados no se distinguieron por las características productivas de las plántulas producidas con cada uno de ellos (altura, longitud de la raíz principal y peso seco del follaje), que

fueron similares, lo que sugiere que los procesos que determinaron las variables estudiadas en los mismos son diferentes.

En cuanto a la cantidad de adultos de *B. tabaci* y la incidencia y severidad de geminivirus en los sistemas estudiados se presentaron diferencias, siendo el mejor el sistema agroecológico. En cuanto a los cultivares de tomate, aún los susceptibles a geminivirus (TYLCV), como Campbell 28, pueden mejorar su comportamiento y tener un comportamiento aceptable cuando son manejados adecuadamente. La optimización de los cultivares de tomate mejorados genéticamente se logró en condiciones de bajo nivel de inóculo que propician sistemas razonables de producción.

Literatura citada

- Abb-Elnain, EM. 1982. Effect of different organic materials in certain properties of the calcareous sandy and alluvial soils of Egypt and on crop yield. *In* Organic materials and soil productivity in the Near East. FAO Soils Bull. 45:211- 220.
- Abud, AJ; Alvarez, PA. 1995. Medidas de control de la mosca blanca en la República Dominicana. *In* Workshop on Survey Techniques for TYLCV (1995, Santo Domingo, Rep. Dominicana).
- Acuña, W. 1993. Efecto de la infección de un Geminivirus sobre el rendimiento del tomate en diferentes estados del desarrollo de la planta. Tesis Ing. Agr. Turrialba, Costa Rica, Universidad de Costa Rica.
- Anderson, TW. 1984. An introduction to multivariate analysis. New York, John Wiley & Sons. p 65.
- Avila, J; Pozo, O. 1991. Manejo del vector: Una estrategia para el control de virosis en el cultivo del chile. Tampico, México, SARH. Folleto Técnico No 6.20 p.
- Bolaños, A. 1996. Germoplasma. *In* Metodologías para el estudio y manejo de moscas blancas y Geminivirus Hilje, L. Ed. Costa Rica. p. 42-50.
- Brown, JK. 1993a. Evaluación crítica sobre los biotipos de mosca blanca en América, de 1989 a 1992. *In* Las moscas blancas en ACC. Hilje, L; Arboleda, O. Ed. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico No 205. p 1-9.
- Casanova, A. 1997. Medidas de combate cultural frente a Geminivirus transmitidos por moscas blancas. Informe IIHLD. La Habana, Cuba.
- Chaboussou, F. 1972. La trophobiose et la protection de la plante. *Reveu des Questions Scientifiques*, Bruselas. 143(1):27-47; (2):175-208.
- Cuba- MINAG. 1980. Suelos. Análisis químico. Norma Ramal General 279. Dirección Normalización, Metrología y Control de la Calidad. La Habana, Cuba.
- Cuba- MINAG. 1984. Instructivo técnico del cultivo del tomate. Dirección Nacional de Cultivos Varios. La Habana, Cuba. 101 p.
- Cuba- MINAG. 1995. Nueva versión de la clasificación de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos, La Habana, Cuba. 16 p.
- Cuba- MINAG. 1996. Informe final de la campaña de frío de hortalizas 1995/96. Cultivos Varios. 20 set/96. Cienfuegos, Cuba. 13 p.
- Dardón, D; Salazar, J; Salguero, V. 1997. Efecto del asocio tomate- maíz sobre poblaciones de mosca blanca y el acolchamiento en tomate, El Progreso, Guatemala, 1996-97. *In* Taller Latinoamericano y del Caribe sobre Moscas Blancas y Geminivirus (VI, 1997, Santo Domingo, Rep. Dominicana). Memorias. p 22.

- Duncan, DB. 1955. Multiple range and multiple F- test. *Biometrics* 11:1-9.
- Francis, C. 1991. Breeding hybrids and varieties for sustainable systems. *In* sustainable agriculture in temperate zones. New York, John Wiley & Sons. p 24-49.
- Gerling, D; Horowitz, AR; Baumgaertner, J. 1986. Autecology of *Bemisia tabaci*. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 17:5-19.
- Geus, LG De. 1967. Fertilizer guide for tropical and subtropical farming. Centre d'Etude de l'Azote. Conzett and Llubber. Zurich. p 164.
- Gómez, O; Laterrot, H. 1997. Esperanza genética frente a Geminivirus en el tomate. *In* Taller Latinoamericano y del Caribe sobre Moscas Blancas y Geminivirus (VI, 1997, Santo Domingo, Rep. Dominicana).
- Hernández, A; Gómez, O; Depestre, T; Paredes, E; Peralta, EL; Martínez, Y. 1997. Resultados productivos obtenidos en la aplicación del Manejo Integrado de Plagas en el tomate, frente a Geminivirus transmitidos por moscas blancas. *In* Taller Internacional Geminivirus en el Caribe (1997, La Habana, Cuba). Proceedings. p 70.
- Latourneau, DK; Altieri, M. 1995. Environmental management to enhance biological control in agroecosystems. *In* Principles and applications of biological control. Fisher, TW. Ed. Berkeley, California, USA., Univ. of California Press.
- Maestrey, A. 1986. Fertilización del tomate cultivado en primavera. Tesis Doctorado La Habana, Cuba, Instituto de Ciencias Agrícolas. 129 p.
- Morales, F. 1993. Los Geminivirus transmitidos por mosca blanca. *In* Taller Latinoamericano y del Caribe sobre moscas blancas y Geminivirus (2, 1993, Managua, Nicaragua). p 9-16.
- Moury, B. 1997. Evaluación de sources de resistance au TSWV chez le piment. Creacion d'outils d'aide a la selection. Tesis Ecole Nationale Superieure Agronomique de Rennes, France.
- Peréz, N. 1996. Manejo agroecologico de plagas. *In* Agroecología y Agricultura Sostenible. Modulo 2. CLADES-CEAS-ISCAH Ed. La Habana, Cuba. p 20-35.
- Salas, A; Heredia, __; Mendoza, O. 1997. Caracterización del vuelo de adultos de la mosca blanca en campo sin siembra y dentro de siembra de tomate. *In* Taller Latinoamericano y del Caribe sobre Moscas Blancas y Geminivirus (VI, 1997, Santo Domingo, Rep. Dominicana). Memoria. p 22.
- Scott, JW; Schuster, DJ. 1992. Screening of accessions for resistance to the Florida tomato Geminivirus. TGC Report (41):48-50.
- Steel, R; Torrie, YJ. 1990. Bioestadística: principios y procedimientos. México, McGraw. p 328-333.
- Temple, SR; Friedman, DB; Somasco, O; Ferris, H; Scow, K; Klonsky, K. 1994. An interdisciplinary, experiment station based, participatory comparison of alternative crop management systems for California's Sacramento Valley. *Am. Journal of Alternative Agric.* 9:64-71.
- Vázquez, L; Gómez, O; Mateo, A. 1995. Informe sobre la problemática moscas blancas- Geminivirus en Cuba. *In* Taller Latinoamericano sobre Moscas Blancas y Geminivirus (IV, 1995, El Zamorano, Honduras).
- Wander, MM; Triana, SJ; Stinner, BR; Peters, SE. 1994. Organic and conventional management effects on biologically active soil organic matter pools. *Soil Science Society of America Journal* 58:1130-1139.
- Zvyagintsev, DG. 1964. *Soviet Soil Scinc.* p. 307-310.