

CUBIERTAS FLOTANTES, ACOLCHADO PLÁSTICO Y CONTROL DE MOSCA BLANCA EN EL CULTIVO DE CALABACITA

L. Ibarra-Jiménez¹; F. Hernández-Castillo; J. Munguía-López; B. Cedeño-Ruvalcaba

Centro de Investigación en Química Aplicada. Enrique Reyna 140. C.P. 24100 Saltillo, Coahuila. Correos electrónicos: libarra@polimex.ciqa.mx (Autor responsable), fhernandez@polimex.ciqa.mx, munguia@polimex.ciqa.mx, bcedeno@polimex.ciqa.mx,

RESUMEN

Con el objetivo de determinar la efectividad de las cubiertas flotantes en combinación con acolchado plástico en el control de mosca blanca y su efecto en el rendimiento de calabacita, se establecieron siete tratamientos en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones: testigo (T); acolchado plástico negro (APN); acolchado plástico blanco (APB); acolchado coextruido negro sobre blanco (ACNB); acolchado coextruido blanco sobre negro (ACBN); cubierta kimberly farm sola (CKF); acolchado plástico negro mas cubierta flotante kimberly farm (APN + CFKF); acolchado plástico negro más cubierta flotante vispore (APN + CFV). Los tratamientos de acolchado sólo o acolchado más cubierta flotante, indujeron significativamente menores valores de días a inicio de cosecha y mayores valores de cobertura por planta en comparación con el testigo ($P \leq 0.05$). APB, APN y ACBN registraron los mayores rendimientos ($P \leq 0.05$) con 35.4 y 35.2 y 31.1 t·ha⁻¹, respectivamente, mientras que en el testigo sólo se alcanzó un valor de 21.4 t·ha⁻¹. Los tratamientos de cubierta flotante registraron prácticamente valores de cero incidencia de mosca blanca, mientras que APB aunque registró el mayor rendimiento, también registró el mayor número moscas blancas ($P \leq 0.05$) con respecto al resto de los tratamientos.

PALABRAS CLAVE ADICIONALES: *Cucurbita pepo*, Aleyrodidae, *Trialeurodes* spp., *Bemisia* spp., control de plagas.

FLOATING ROW COVERS, PLASTIC MULCH AND CONTROL OF WHITEFLIES IN ZUCCHINI SQUASH

SUMMARY

To determine the effectiveness of floating row covers alone or combined with plastic mulch in the control of whiteflies and in yield of zucchini squash, seven treatments were set up in a design of random blocks with four replications: control, black plastic mulch (BPM), white plastic mulch (WPM), black on white co-extruded plastic mulch (BWCM), white on black co-extruded plastic mulch (WBCM), Kimberly Farm row cover alone (KFC), black plastic mulch plus Kimberly Farm row cover (BPM+KFRC), and black plastic mulch plus Vispore row cover (BPM+VRC). The treatments of mulch alone or mulch plus row cover induced significantly lower values for days to harvest and higher values for plant cover relative to the control ($P \leq 0.05$). WPM, BPM, and BWCM resulted in the highest yields ($P \leq 0.05$) with 35.4, 35.2 and 31.1 t·ha⁻¹, respectively, while the control produced only 21.4 t·ha⁻¹. The treatments with floating row covers had practically zero incidence of whitefly, while WPM, although it had the highest yield, also had the highest number of whiteflies ($P \leq 0.05$), relative to the rest of the treatments.

ADDITIONAL KEY WORDS: *Cucurbita pepo*, Aleyrodidae, *Trialeurodes* spp., *Bemisia* spp., pest control.

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas en el cultivo de calabacita es el control de plagas y la falta de control, frecuentemente provoca bajos rendimientos. La mosca blanca es una de las principales plagas en cucurbitáceas, que es un vector de virosis en el cultivo de calabacita (Bedford *et al.*, 1994).

La mayor parte de la investigación se ha conducido para documentar el efecto del sistema de acolchado plástico

reflectivo de la luz en la incidencia de plagas (Brown *et al.*, 1993; Csizinsky *et al.*, 1995). Sin embargo, su adopción se encuentra limitada por ser relativamente costoso, comparado con el acolchado plástico transparente o acolchado plástico negro.

La virosis transmitida por mosca blanca es un serio problema en el mundo, lo que ha ocasionado una reducción del rendimiento y pérdidas económicas (Polston *et al.*, 1993). Los insecticidas reducen la incidencia de poblaciones de mosca blanca y la incidencia de virosis en varios cultivos,

sin embargo, la mosca blanca ha desarrollado tolerancia a los insecticidas en diferentes regiones agrícolas (Cahill *et al.*, 1996). Consecuentemente, se requieren métodos alternativos para proteger a los cultivos de las plagas.

Las cubiertas flotantes de poliéster, polipropileno y polietileno han sido diseñadas para flotar sobre la superficie y proteger plantas cucurbitáceas y solanáceas de los insectos (Natwick *et al.*, 1988; Conway *et al.*, 1989; Perring *et al.*, 1989).

En años recientes el uso de cubiertas flotantes se ha practicado con diferentes resultados en el rendimiento; en la reducción de plagas; retraso en la incidencia de enfermedades virósicas y precocidad de especies hortícolas (Wells y Loy, 1985; Natwick y Laemmlen, 1993).

Las especies cubiertas con acolchado color aluminio han mostrado una reducida incidencia de insectos transmisores de virus en comparación con tratamientos acolchados con polietileno color negro o transparente o suelo desnudo (Lamont *et al.*, 1990). En tomate la incidencia de virus transmitida por trips se redujo 64 % (Greenough *et al.*, 1990) y el desarrollo de síntomas de virosis transmitido por mosca blanca se retrasó (Czisinsky *et al.*, 1995; 1997).

La investigación ha demostrado que el polietileno para acolchado mejora el desarrollo del cultivo e incrementa el rendimiento de varios cultivos, especialmente en climas fríos. El acolchado incrementa la producción debido a la conservación del agua en el suelo y el control de malezas (Rubeiz *et al.*, 1991; Abdul Baki *et al.*, 1992; Al-Asir *et al.*, 1992; Albreghts y Chandler, 1993). El acolchado, especialmente, varios colores de acolchado, crean ambientes específicos para las plantas (Czisinsky *et al.*, 1995).

El acolchado con polietileno en combinación con cubiertas flotantes es un método promisorio para la exclusión de insectos, reducción de las enfermedades virósicas e incremento en el rendimiento de cucurbitáceas (Hempill y Mansour, 1986; Adams *et al.*, 1990; Webbs y Linda, 1992; Natwick y Laemmlen, 1993). Sin embargo, en el cultivo de calabacita, ha mostrado falta de consistencia en cuanto al incremento en el rendimiento (Webb y Linda, 1992; Ibarra y Flores, 1997).

Las cubiertas flotantes en combinación con acolchado plástico en México han sido poco estudiadas, aunque algunas investigaciones recientes han demostrado que incrementan el rendimiento de melón (Ibarra *et al.*, 2000). En horticultura algunas veces es más importante controlar plagas que incrementar el rendimiento debido a los vectores de virosis.

Debido a lo anterior, uno de los objetivos de este estudio fue: determinar la efectividad del acolchado solo o en combinación con cubierta flotante en el control de

mosca blanca, y determinar la efectividad de dichos materiales en el desarrollo y rendimiento de calabacita.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en la Estación Experimental del Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA) en Saltillo, Coahuila, cuyas coordenadas geográficas son: 25° 27' Latitud Norte, 101° Longitud Oeste del meridiano de Greenwich y una altitud de 1610 m. Se utilizó calabacita cv. Zucchini Gray, mismo que se sembró el 26 de abril de 1994.

Inmediatamente después de la siembra se colocaron las cubiertas flotantes y fueron removidas 40 días después (inicio de la floración), el periodo de evaluación de la mosca blanca después de la remoción de la cubierta fue también de 40 días. Los bordes del material de cubierta se sujetaron con suelo. Todas las parcelas fueron regadas por goteo con cinta de riego "T-tape" con un gasto de 250 litros por hora por cada 100 m lineales. Los riegos se hicieron los días lunes, miércoles y viernes durante 3, 3 y 4 horas, respectivamente, excepto en días lluviosos.

Los tratamientos estudiados fueron: testigo, suelo desnudo; acolchado plástico negro (APN); acolchado plástico blanco (APB); acolchado construido negro sobre blanco (ACNB); acolchado coextruido color blanco sobre negro (ACBN); cubierta "kimberly farm" sola (CFKF); acolchado plástico negro más cubierta "kimberly farm" (APN+CFKF); acolchado plástico negro más cubierta flotante "vispore" (APN+CFV). Los tratamientos fueron distribuidos y analizados en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. Para la separación de medias se utilizó la prueba DMS ($P \leq 0.05$).

Como material de cubierta flotante se utilizaron las denominadas "kimberly farm" (Holcomb Bridge Toad, Roswell, Georgia) y "vispore" (Vispore, Ethyl Visqueen, Richmond, VA) de 2.20 m de ancho y como material de acolchado se utilizó polietileno negro, polietileno blanco, acolchado coextruido negro sobre blanco, acolchado coextruido blanco sobre negro, las películas de acolchado fueron de 1.20 m de ancho y calibre 150.

La unidad experimental fue tres surcos de 5.0 m de longitud con una separación de 1.40; la distancia entre plantas fue de 0.30 m. Se consideró parcela útil el surco central sin sus plantas orilleras. La fertilización fue la 160-80-00 de NPK, aplicada en su totalidad en presiembra.

Las trampas se colocaron debajo de las cubiertas, para capturar los insectos, dichas trampas consistieron de platos de plástico color amarillo de 20 cm de diámetro, mismos que se colocaron sobre las camas de siembra a una distancia aproximada de un metro en cada repetición siendo un total de 5 platos por parcela y un total de 20

platos por tratamiento, colectándose cada una de las trampas de cada tratamiento y cada repetición en una bolsa de polietileno de 40 x 40 cm y posteriormente llevada a laboratorio para realizar el conteo de moscas blancas.

Un día después de la recolección se midieron las variables altura de planta y cobertura. El conteo de moscas se hizo semanalmente antes y después del periodo de cubierta flotante. La acumulación del rendimiento inició a los 48 días después de la siembra, tiempo en que algunos tratamientos presentaron los primeros frutos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1, se muestran los cuadrados medios de los análisis de varianza, la variable inicio cobertura por planta mostró diferencia entre tratamientos a una $P \leq 0.05$, las variables inicio de cosecha, rendimiento de fruto, número de moscas blancas durante y después del periodo de cubierta flotante fueron significativamente diferentes entre tratamientos a una $P \leq 0.01$. Dicha información indica una fuerte influencia de los tratamientos en la expresión de tales caracteres. La variable altura de planta aunque mostró un cuadrado medio de tratamientos superior al del error experimental, no mostró significancia a los niveles de probabilidad requeridos.

Se tuvo un número menor de días al inicio de la cosecha en los tratamientos de APN y APB con respecto al resto de los tratamientos con un tiempo de 48 días, seguidos por los tratamientos ACNB y ACBN con 52 días, éstos a su vez fueron estadísticamente similares a los tratamientos CFKF y APN + CFKF con 53.0 y 53.5 días, el testigo y el tratamiento APN + CFV registraron el valor más alto con 55.7 (Cuadro 2).

En cuanto a cobertura los tratamientos acolchados registraron en promedio 0.95 m² por planta, los tratamientos de cubierta registraron un valor promedio similar con 0.92 m², el testigo en cambio solamente promedió 0.75 m² y fue estadísticamente inferior a los tratamientos de acolchado solo o acolchado en combinación con cubierta flotante. El promedio de cobertura por planta para los tratamientos de acolchado fue de 2.0 m², el testigo promedió 1.8 m² por planta.

En cuanto a rendimiento los tratamientos estadísticamente más sobresalientes fueron: APN, APB ACBN con un rendimiento de 35.4, 35.2 y 31.1 t·ha⁻¹, respectivamente. Los tratamientos que recibieron la combinación de acolchado más cubierta flotante (APN + CFKF y APN + CFV) registraron rendimientos superiores en magnitud al de cubierta flotante sola, el testigo registró el menor rendimiento con 21.4 t·ha⁻¹. En cambio la menor incidencia de mosca blanca durante el periodo de protección se registró en los tratamientos de cubierta flotante. El sistema de producción con acolchado plástico está basado en la modificación de la temperatura del suelo y los

regímenes de humedad, control de malezas y posiblemente alterar las propiedades de luz solar en el entorno a la planta. El acolchado plástico afecta primeramente el microclima en torno a la planta modificando la radiación de la superficie del suelo y suprimiendo la pérdida por evaporación del agua (Ham *et al.*, 1993). Esos factores microclimáticos afectan fuertemente la temperatura y humedad del suelo en la zona radical, la cual puede influir en el desarrollo y la productividad.

Aunque las cubiertas flotantes fueron diseñadas originalmente para proteger las plantas de los efectos del frío, el advenimiento de materiales de bajo peso por unidad de área ha mostrado ser un útil excluyente de insectos, especialmente vectores de virosis (Natwick *et al.* 1988, Perring, 1989). Aún bajo condiciones extremadamente cálidas y húmedas bajo cubiertas flotantes, las plantas de calabacita se desarrollaron bien bajo dichas condiciones.

Diferentes especies de insectos se atraparon en plantas no cubiertas, en este estudio no fue posible estimar el número de moscas blancas inmaduras debido a su tamaño pequeño, baja densidad y distribución desconocida en la planta. Se puede tolerar un bajo número de moscas blancas, excepto en cultivares que son altamente susceptibles.

La transmisión de virosis de la hoja por la mosca blanca es un serio problema en varias regiones del mundo y resulta en una reducción del rendimiento contribuyendo a pérdidas económicas (Polston *et al.*, 1993). La mosca blanca ha mostrado tolerancia a la aplicación de insecticidas (Cahill *et al.*, 1996). Consecuentemente, son necesarias alternativas de métodos de protección vegetal para la producción de hortalizas.

El promedio de moscas blancas adultas varió entre tratamientos. En el presente estudio la mosca blanca se hizo presente en los tratamientos confinados al tiempo de remover las cubiertas. Después de dicho periodo la población de mosca blanca se incrementó en todos los tratamientos sin excepción.

Las películas blancas, unicapa y coextruida y la película negra fueron las que registraron el mayor rendimiento ($P \leq 0.05$). Solamente la película unicapa (APB) superó ligeramente en magnitud a la película negra. La película negra refleja el 3 % de la luz de longitud de onda corta, mientras que la blanca refleja un valor de 48 % (Ham *et al.*, 1993). Las películas color aluminio reflejan 39 % de la luz, cuyo valor es más similar al de la película blanca que la de color negro. En estudios previos (Cziszinsky *et al.*, 1995 y 1997) encontraron mayor rendimiento con el acolchado color aluminio que con el acolchado convencional negro. Una mayor repelencia de insectos se reporta por otros investigadores con películas plásticas de mayor reflexión de la luz (Greenough *et al.*, 1990). El

CUADRO 1. Cuadrados medios de los análisis de varianza de las variables que caracterizan la apariencia de la planta y número de moscas blancas durante y después del periodo de cubierta flotante.

GV	GL	Altura planta	Días inicio cosecha	Cobertura por planta	Rendimiento de fruto	Número de moscas blancas por tratamiento ^y	Número de moscas blancas por tratamiento ^z
Tratamientos	7	0.04 ^{NS}	35.92 ^{**}	0.10*	115.6 ^{**}	7.33 ^{**}	1.83 ^{**}
Repeticiones	3	0.03 ^{NS}	5.67*	0.05*	34.1 ^{NS}	0.24 ^{NS}	0.24 ^{NS}
Error Experimental	21	0.02	1.31	0.02	11.53	0.15	0.17
Coefficiente de Variación (%)		15.1	2.2	6.2	12.1	20.7	13.3

^{y,z} Se refiere al número de moscas blancas durante el periodo de duración y posterior a la cubierta flotante, respectivamente.

F.V: factor de variación; GL: grados de libertad

^{NS}, *, **: No significancia, significancia a una $P \leq 0.05$ y una $P \leq 0.01$, respectivamente.

CUADRO 2. Medias por tratamiento de algunas variables que caracterizan la apariencia de la planta de calabacita y el número de moscas blancas durante y después del periodo de cubierta flotante.

Tratamiento	Altura de planta (m)	Días a inicio de cosecha	Cobertura por planta (m ²)	Rendimiento de fruto (t·ha ⁻¹)	Número de moscas blancas ^z por tratamiento durante el periodo de cubierta	Número de moscas blancas ^z por tratamiento después del periodo de cubierta
Testigo	0.75 c ^y	55.7 a	1.8 d	21.4 d	7.5 b	20.7 a
APB	0.95 abc	48.0 c	2.0 bc	35.4 a	17.5 a	14.2 b
APN	0.87 bc	48.0 c	1.9 cd	35.2 a	4.0 c	5.5 f
ACNB	0.89 bc	52.0 b	2.1 ab	25.7 cd	4.2 c	5.7 f
ACBN	1.10 a	52.0 b	2.1 ab	31.1 ab	7.5 b	7.6 e
CFKF	0.86 c	53.0 b	1.9 cd	22.6 d	0.7 d	8.5 d
APN + CFKF	0.84 c	53.5 b	2.2 a	25.1 cd	0.7 d	8.5 d
APN + CFV	1.07 ab	55.7 a	1.9 cd	27.7 bc	0.0 e	9.2 c
DMS ($P \leq 0.05$)	0.2	1.7	0.1	5.0	0.57	0.6

^z Incluye principalmente *Trialeurodes* spp., *Bemisia* spp.

^y Valores con la misma literal dentro de columnas son iguales de acuerdo con la prueba DMS a una $P \leq 0.05$.

APB: Acolchado plástico blanco; APN: Acolchado plástico negro; ACNB: Acolchado coextruido negro sobre blanco; ACBN: Acolchado coextruido blanco sobre negro; CFKF: Cubierta flotante "kimberly farm"; APN + CFKF: Acolchado plástico negro más cubierta flotante "kimberly farm"; APN + CFV: Acolchado plástico negro más cubierta flotante "vispore".

acolchado plástico negro con respecto al resto de los tratamientos acolchados podría usarse en combinación con insecticidas para reducir el daño por insectos, ya que presentó el menor número de moscas blancas durante el periodo de cubierta y posterior a la misma. Cuando la planta se encuentra en la etapa juvenil la reflexión de la luz UV del acolchado repele insectos, por tanto, el número de aplicaciones de insecticidas podría reducirse. Después, cuando las plantas crecen, el efecto de repelencia puede perderse como consecuencia del sombreado de sus hojas sobre el plástico.

Se obtuvo mayor rendimiento en el tratamiento con el color blanco unicapa y blanco coextruido, sin embargo, los agricultores tienen que considerar los costos de inversión en precosecha de las películas en general. El precio mayor de las películas coextruidas con respecto a las unicapa tiene que ser puesto a prueba con relación a los beneficios esperados en el rendimiento y al precio de los productos hortícolas en el mercado.

El efecto diferente en la incidencia de la mosca blanca entre tratamientos que tienen en común color blanco, pero que difieren en que son o no películas coextruidas, es posible que estén asociados con la cantidad de radiación de onda larga reflejada. La radiación de onda corta reflejada parece no tener relación con la incidencia de insectos en películas antes de ser colocadas en el campo, después de ser instaladas, esas mismas películas pueden tener propiedades ópticas diferentes. Es posible también, que la temperatura en torno a la planta esté influyendo en el efecto distinto entre películas blancas (Ham *et al.*, 1993). Lo que sí resulta evidente es que las películas blancas tendieron a presentar mayor número de moscas durante el periodo de cubierta con respecto al resto de los tratamientos incluyendo al testigo, en adición el color blanco unicapa (APB) presentó el mayor valor de moscas blancas durante el periodo después de cubierta ($P \leq 0.05$) y sólo lo superó el testigo. Aunque las películas de mayor reflexión de la luz, por ejemplo, la de color blanco, ha mostrado reducir la incidencia de mosca blanca, el efecto repelente puede ser

perdido (Wyman *et al.* 1979), lo anterior pareció suceder en este experimento, especialmente con la película unicapa. Los resultados del presente estudio no se soportan suficientemente para explicar la diferencia entre películas blancas con relación a la incidencia de insectos. No se descarta que la diferencia en intensidad de tono del color blanco esté influyendo ese comportamiento. Para una más confiable conclusión de los resultados se sugiere un balance de radiación entre ambas películas.

El rendimiento en las parcelas con cubierta fue menor en relación con las plantas acolchadas. Las plantas bajo cubierta de polietileno solamente reciben 90 % de la densidad del flujo fotónico fotosintético (DFFF) con relación a las plantas sin cubierta (Wells y Loy, 1985). En nuestro estudio se utilizó polipropileno que es menos transparente, transmite el 80 % de la DFFF. Los valores de transmitancia algunas veces se reducen en el ámbito de la hoja en el dosel del cultivo debido a los cambios en la conformación de la superficie de las cubiertas flotantes. Sin embargo, la reducción en la transmisión de la luz a través de las cubiertas flotantes de fibras no tejidas en este estudio no limitó significativamente el crecimiento de plantas de calabacita.

El melón, un cultivo tolerante a altas temperaturas, típicamente responde bien a las cubiertas flotantes. Por dos años se evaluó el rendimiento comparando la efectividad de las cubiertas flotantes más acolchado plástico (Ibarra *et al.*, 2000). El acolchado plástico sólo incrementó el rendimiento precoz y total, el incremento en el rendimiento precoz fue más dramático. En el presente estudio las plantas de calabacita crecidas bajo cubierta flotante exhibieron diferente color en las hojas en relación con plantas no cubiertas. Nuestros resultados difieren de los reportados por Webb y Linda (1992) quienes reportaron incremento en el rendimiento de calabacita al usar cubierta flotante, dependiendo de la fecha de siembra. Los cultivos varían en su respuesta a las cubiertas flotantes dependiendo de los cultivares, materiales de cubierta utilizados y condiciones de clima.

El rendimiento fue superior al usar sólo acolchado plástico o al compararlo con los tratamientos de cubierta. El incremento en rendimiento al color del polietileno puede variar críticamente por la temperatura y la humedad presente en aire y suelo bajo diferentes colores de plástico para acolchado (Decoteau *et al.*, 1989). Bajo las condiciones de nuestro experimento todos los tipos de acolchado solos o combinados con cubierta flotante exhibieron superioridad en rendimiento en comparación con el testigo.

Esos efectos aunados a otros beneficios potenciales del acolchado plástico pueden ser una herramienta práctica para la producción del cultivo de calabacita. Bajo condiciones de alta incidencia de insectos en los tratamientos, el acolchado podría ser seleccionado por sus

efectos repelentes en adición a sus efectos en la temperatura del suelo e incremento en la producción de calabacita.

El acolchado puede contribuir a un alto rendimiento de calabacita, reduciendo la cantidad de insecticidas en función del color de la película de acolchado y la ayuda de cubierta flotante. Dependiendo de las necesidades hortícolas se puede elegir la técnica de producción que pueda ayudar en las prácticas culturales en la producción del cultivo.

Los insectos se excluyeron casi completamente del cultivo de calabacita bajo cubiertas flotantes hasta antes de que las cubiertas fueran removidas del campo, al iniciarse la floración. Considerando el periodo después de cubierta el tratamiento testigo registró el mayor número de moscas blancas atrapadas con respecto al resto de los tratamientos acolchados o cubiertos, también registró el menor rendimiento.

CONCLUSIONES

El mayor rendimiento y anticipación a la cosecha en el cultivo de calabacita se obtuvo al usar acolchado plástico solo. Las plantas bajo cubiertas flotantes combinadas con acolchado tuvieron menor rendimiento que el acolchado plástico pero se registró un control prácticamente total de mosca blanca durante el periodo de 40 días que se mantuvieron las cubiertas flotantes. El acolchado plástico blanco que tendió a obtener el mayor rendimiento respecto a la totalidad de tratamientos, también registró el mayor número de mosca blanca durante el periodo de cubierta. Bajo las condiciones en que se efectuó el presente estudio se sugiere el uso de acolchado plástico solo, pero si lo que se persigue es el control de mosca blanca deberá utilizarse cubierta flotante.

LITERATURA CITADA

- ABDUL BAKI, A.; SPENCE, C.; HOOVER, R. 1992. Black polyethylene mulch doubled yield of fresh-market field tomatoes. *HortScience* 27(7): 787-789.
- ADAMS, R. G.; ASHLEY, R. A.; BRENNAN, M. J. 1990. Row covers for excluding insect pests from broccoli and summer squash planting. *J. Econom. Entomol.* 83: 948-954.
- AL-ASSIR, I. A.; RUBEIZ, I. G.; KHOURY, R. Y. 1992. Yield response of greenhouse cantaloupe to clear and black plastic mulches. *Biological Agriculture and Horticulture* 8: 205-209.
- ALBREGHTS, E. E.; CHANDLER, C. K. 1993. Effect of polyethylene mulch color on the fruiting response of strawberry. *Soil and Crop Science Society of Florida* 52: 40-43.
- BEDFORD, J. D.; BRIDDON, R. W.; BROWN, J. K.; ROSSEL, R. C.; MARKHAM, P. G. 1994. Geminivirus transmission and Biological characterization of *Bemisia tabaci* (Genadius) biotypes from different geographic regions. *Ann. Appl. Biol.* 125: 311-325.

- BROWN, J. E.; DANGLER, J. M.; WOODS, F. M.; TILT, K. M.; HENSHAW, M. D.; GRIFFEY, W. A.; WEST, M. S. 1993. Delay in mosaic virus onset and aphid vector reduction in summer squash grown on reflective mulches. *HortScience* 28(9): 895-896.
- CAHILL, M. K.; GORMAN, S. D.; DENHOM, A.; ELBERT, R. A. 1996. Baseline determination and detection of resistance to imidacloprid in *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Bull. Entomol. Res.* 86: 843-849.
- CONWAY, K. E.; MCCRAW, B. D.; MOTES, J. E.; SHERWOOD, J. L. 1989. Evaluation of mulches and row covers to delay virus diseases and their effects on yield yellow squash. *App. Agric. Res.* 4: 201-207.
- CSIZINSKY, A. A.; SCHUSTER, D. J.; KRING, J. B. 1995. Color mulches influence yield and insect pest populations in tomatoes. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 120(5): 777-784.
- CSIZINSKY, A. A.; SCHUSTER, D. J.; KRING, J. B. 1997. Evaluation of color mulches and soil sprays for yield and for the control of silverleaf whitefly, *Bemisia argentifolii* (Bellows and Perring), on tomatoes crop. *Plant Dis.* 74: 805- 808.
- DECOTEAU, D. R.; KASPERBEAUER, M. J.; HUNT, P. G. 1989. Mulch surface color affects yield of fresh-market tomatoes. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 114: 216-219.
- GREENOUGH, D. R.; BLACK, L. L.; BOND, W. P. 1990. Aluminium-surfaced mulch: An approach to the control of tomato spotted wilt virus in solanaceous crops. *Plant Dis.* 74: 805-808.
- HAM, J. M., KLUITENBERG, G. J., LAMONT, W. J. 1993. Optical properties of plastic mulches affect the field temperature regime. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 118(2) 188-193.
- HEMPILL, D.D.; MANSOUR, N. S. 1986. Response of muskmelon to three floating covers. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 111: 513-517.
- IBARRA JIMÉNEZ, L.; FLORES VELÁSQUEZ, J. 1997. Acolchado plástico, cubiertas flotantes y desarrollo y rendimiento de sandía y calabacita. *Agrociencia* 31: 9-14.
- IBARRA JIMÉNEZ, L.; FERNÁNDEZ BRONDO, J. M.; RODRÍGUEZ HERRERA, S. A.; REYES LÓPEZ, A.; DÍAZ PÉREZ, J. C.; HERNÁNDEZ LÓPEZ, J. L.; FARIÁS LARIOS, J. 2000. Influencia del acolchado y microtúnel en el microclima y rendimiento de pimiento morrón y melón. *Fitotecnia Mexicana* 23: 1-15.
- LAMONT, W. J.; SORENSEN, K. A.; AVERRE, C. W. 1990. Painting aluminium strips on black plastic mulch reduces mosaic symptoms on summer squash. *HortScience* 25: 1305.
- NATWICK, E.; DURAZO III, A.; LAEMMLEN, F. 1988. Direct row covers for insects and virus diseases protection in desert agriculture. *Plasticulture* 78: 35-46.
- NATWICK, E. T.; LAEMMLEN, F. F. 1993. Protection from phtophagous insects and virus vectors in honeydew melons using row covers. *Florida Entomologist* 76: 10-126.
- PERRING, T. M.; ROYALTY, R. N.; FARRAR, C. A. 1989. Floating row covers for the exclusion of virus vectors and the effect on diseases incidence and yield of cantaloupe. *J. Econom. Entomol.* 82: 1709-1715.
- POLSTON, J. E.; HIEBERT, E.; MCGOVERN, R. J.; STANSLY, P. A.; SCHUSTER, D. J. 1993. Host range of tomato mottle virus, a new geminivirus infecting tomato in Florida. *Plant Dis.* 77: 1181-1184.
- RUBEIZ, I. G.; NAJA, Z. U.; NIMAH, M. N. 1991. Enhancing late and early yield of greenhouse cucumber with plastic mulches. *Biological Agriculture and Horticulture* 8: 67-70.
- WEBB, S. E.; LINDA, B. S. 1992. Evaluation of spunbonded polyethylene row covers as of method of excluding insects and virus affecting fall-grown squash in Florida. *J. Econom. Entomol.* 85(6): 2344-2352.
- WELLS, S.; LOY, J. B. 1985. Intensive vegetable production with row covers. *HortScience* 20(5): 79-83.
- WYMAN, J. A.; TOSCANO, N. C.; KIDO, K.; JOHNSON, H.; MAYBERRY, K. S. 1979. Effects mulching on the spread of aphid-transmitted watermelon mosaic virus of summer squash. *J. Econ. Entomol.* 72: 139-143.