COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CHILE CRIOLLO (*Capsicum annuum* L.) EN FERTIRRIGACIÓN CON ACOLCHADO PLÁSTICO Y CUBIERTA FLOTANTE EN XALOSTOC, MORELOS

AGRONOMIC BEHAVIOR OF CREOLE CHILI (*Capsicum annuum* L.) IN FERTIRRIGATION WITH PLASTIC MULCH AND ROW COVER IN XALOSTOC, MORELOS

Gregorio Bahena-Delgado[1*]; Alejandro Javier Bustos-Rangel[1]; Elizabeth Broa-Rojas[1]; Miguel Ángel Jaime-Hernández[2]

[1]Universidad Autónoma del Estado de Morelos-IPRO

[2]Universidad Autónoma del Estado de Morelos-Ciencias Agropecuarias. Correo-e: gbahena20@yahoo.com.mx (*Autor para correspondencia)

RESUMEN

Con el propósito de evaluar la respuesta agronómica del chile criollo sobre acolchado plástico, cubierta flotante y fertirrigación, se llevó a cabo un trabajo de investigación en terrenos del IPRO-UAEM en Xalostoc, Morelos, ciclo primavera-verano 2011. La dosis de fertilización fue la 220-100-150 por ha de NPK. Los tratamientos evaluados fueron acolchado plástico negro (T1), acolchado plástico plata (T2), acolchado plástico negro más cubierta flotante de polipropileno (CFP), (T3), acolchado plástico plata más cubierta flotante de polipropileno (CFP), (T4) y testigo (T5), distribuidos en un diseño de bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. La unidad experimental estuvo constituida por cuatro surcos espaciados a 1 m por 6 m de largo (24 m^2), la distancia entre plantas a 30 cm, dos plantas por mata. Las variables evaluadas fueron: altura de planta a los 30 y 60 días del trasplante (ddt), diámetro de tallo (dt), número de frutos (nf) y diámetro de fruto (df). Para comparación de medias se utilizó Tukey $\alpha = 0.5$ %. El análisis de varianza para altura de planta mostró que no existieron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos a los 30 y 60 días del trasplante (ddt). Para diámetro de tallo el análisis de varianza mostró que existieron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos a los 60 días, los valores fluctuaron de 3.57 a 4.82 cm con una media general de 3.91 cm. La variable número de frutos mostró diferencia significativa entre tratamientos a los 30 días; los valores fluctuaron de 2.10 a 9.31 cm, con una media de 4.89. En cuanto al diámetro de frutos, el análisis de varianza mostró que existieron diferencias significativas entre tratamientos; los valores fluctuaron de 1.30 a 1.57 cm, con media de 1.39 cm.

Palabras clave adicionales: Fertirrigación, chile criollo, acolchado plástico, cubierta flotante.

ABSTRACT

A study at the IPRO-UAEM fields in Xalostoc, Morelos, spring-summer 2011, was conducted with the purpose of evaluating the agronomic response of creole chili using plastic mulch, floating row cover, and fertirrigation. The fertilization dose was 220-100-150 per ha of NPK. Black plastic mulch, (T1), silver plastic mulch (T2), black plastic mulch and floating row cover (CFP), (T3), silver plastic mulch and floating row cover (CFP), (T4) and control (T5) were the treatments evaluated, distributed in a randomized complete block design with five treatments and four replicates. The experimental unit consisted of four rows at the spacing of 1 m x 6 m length (24 m^2), 30 cm distance between plants, two plants per shrub. Plant height at 30 and 60 days after transplanting (ddt), stem diameter (dt), number of fruits (nf) and fruit diameter (df) were the variables evaluated. The Tukey test $\alpha = 0.5$ % was used for means comparison. Analysis of variance for plant height showed no significant statistical differences among treatments at 30 and 60 days after transplanting (ddt). Analysis of variances for stem diameter showed significant statistical differences among treatments at 60 days after transplanting, values ranged from 3.57 to 4.82 cm with an average of 3.91 cm. The variable number of fruits showed significant difference among treatments at 30 days; values ranged from 2.10 to 9.31 cm, with an average of 4.89 cm. Analysis of variance for fruit diameter showed significant differences among treatments; values ranged from 1.30 to 1.57 cm, with an average of 1.39 cm.

Additional keywords: Fertirrigation, creole chili, plastic mulch, floating row cover.

Recibido: 30 de noviembre, 2011
Aceptado: 20 de mayo, 2012

INTRODUCCIÓN

El chile criollo (*Capsicum annuum* L.) es uno de los cultivos más importantes en la alimentación de los mexicanos; la producción se destina a los mercados nacionales e incluso internacionales debido a su alta competitividad, aceptación, importancia socioeconómica y propiedades nutricionales (Catalán *et al*., 2007).

México ocupa el segundo lugar en volumen de producción después de China y el tercero en superficie cosechada con 140, 693 ha y 1, 853,610 toneladas, participando con el 8 % del área y el 7 % de la producción mundial en toneladas (FAOSTAT, 2007).

Este cultivo ocupa el segundo lugar a nivel nacional dentro de las hortalizas después del tomate, y el consumo per cápita de los mexicanos es de 0.56 kg, por lo que se ubica como uno de los principales alimentos de la población (Galindo y Cabañas 2006).

En México, junto con el maíz y el frijol, el chile es uno de los productos de mayor consumo en la alimentación. Nuestro país es considerado el centro de origen del chile (*Capsicum annuum*), la especie domesticada por los mesoamericanos, permitiendo con ello la expansión de éste en sus diversas variedades (ASERCA, 1998). Aunque se cultivan varias especies de este género, la especie *annuum* es la de mayor importancia económica (Pozo, 2001).

México ocupa el cuarto lugar en cuanto a la superficie cultivada de chile principalmente de la especie *Capsicum annuum* L., y el sexto en lo que respecta a la producción. Es el segundo cultivo hortícola más importante, después del tomate; el consumo *per capita* de los mexicanos con relación a esta hortaliza es de 0.56 kg, por lo que se ubica como uno de los alimentos principales de la población; es consumido como platillo principal, condimento, encurtido y ensaladas (INIFAP, 2006).

En México los principales tipos de chile que se cultivan en los diferentes estados corresponden en un 68.28 % a genotipos criollos (91,013 ha), un 27.42 % a cultivares mejorados (36, 544 ha) y el 4.3 % a variedades híbridas introducidas del exterior (5, 737 ha) (Domínguez, 2001).

Las especies que se producen en México en mayor cantidad son *Capsicum annuum* L. (jalapeño [37%], serrano [16%], pasilla, guajillo, ancho, mulatos, morrones, pimientos y chile bell [15%]), *Capsicum frutescens* L. (chile manzano) y *Capsicum chínense* (chile habanero), además de chile poblano (13 %) y chilacas (11 %). México se clasifica un poco arriba del rendimiento mundial (15.30 $t \cdot ha^{-1}$), cuando se emplea tecnología en la producción de chile fresco con un rendimiento promedio de 18.17 $t \cdot ha^{-1}$. (SAGARPA, 2012).

En la gran mayoría de la zonas productivas de México se obtienen bajos rendimientos en el cultivo de chile fresco, debido a la falta de tecnologías adecuadas para incrementar los niveles de productividad como la fertirrigación, los altos costos de producción y el poco aprovechamiento de la radiación solar, la cual incide en los cultivos y se encuentra disponible sin costo alguno para el productor. Esta radiación puede ser manipulada con el empleo de acolchado plástico de colores (Catalina *et al*., 2000).

Como el acolchado es una barrera entre el suelo y la parte aérea de la planta, se obtienen productos más limpios y mejor presentados. Esta práctica es aconsejable en cultivos rastreros, en los cuales evita enfermedades como la botrytis, que es ocasionada por el contacto del follaje con la humedad del suelo (Vargas, 2000).

Las técnicas de acolchado se practicaban usando materia orgánica (pajas) o inorgánica (arena), pero la introducción de los materiales plásticos las ha revolucionado e impulsado hasta ocupar en la actualidad una superficie cercana a las cinco millones de hectáreas en todo el mundo. Las cubiertas de acolchado aumentan la temperatura del suelo y raíces, lo que permite una germinación más fácil y rápida, evitan la erosión del suelo, reducen las necesidades hídricas, las películas opacas eliminan o reducen el crecimiento de malezas, entre otras ventajas (López, 2003).

Por otro lado, existe la opción del empleo de acolchado plástico con cubiertas flotantes (agribon) en el cultivo de chile. Al respecto, Ibarra *et al*. (2001) mencionan que en ciertas condiciones ambientales la combinación de acolchado plástico con microtúnel puede ocasionalmente aumentar la producción en relación al acolchado solo. Este sistema de producción en microtúnel consiste en cubrir el cultivo por un periodo corto de tiempo, antes de la aparición de flores, en diferentes especies agrícolas.

Las cubiertas flotantes han demostrado ser un excelente método de exclusión de vectores de virosis, además de incrementar significativamente el rendimiento de cultivos hortícolas con relación al método tradicional de cultivo (Ibarra y Flores, 1997; Mohd *et al*., 1987; Wells y Loiy, 1985).

El uso de microtúneles en pimiento es un excelente medio para repeler insectos transmisores de virosis, pero deberán tomarse las precauciones adecuadas, especialmente en tomate y chile, que son sensibles a temperaturas supraóptimas y pueden ocasionar efectos negativos en el crecimiento y rendimiento de los cultivos (Ibarra *et al.*, 2004).

Mucha investigación se ha llevado a cabo en evaluar las cubiertas flotantes y el acolchado plástico en otras regiones del país, sobre todo en métodos adecuados de colocación, análisis económico, fechas óptimas de remoción y costos de producción, pero muy poco en los aspectos fisiológicos de las plantas, por lo que se requiere de este tipo de información. Por lo tanto, el trabajo de investigación consistió en evaluar el comportamiento agronómico del chile criollo en acolchado plástico con cubiertas flotantes en un sistema de fertirrigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación se estableció durante el ciclo primavera-verano 2011 en el campo experimental del Instituto Profesional de la Región Oriente de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, ubicado en Xalostoc, municipio de Ayala,

Morelos y localizado geográficamente a 18° 44´ 37´´ LN, 98° 54´ 34´´ LO, a una altitud de 1,288 m (Google Earth, 2010). Los tratamientos en el cultivo de chile criollo fueron: 1) Acolchado plástico negro (APN); 2) Acolchado plástico plata (APP); 3) Acolchado plástico negro con cubierta flotante (APNCF); 4) Acolchado plástico plata con cubierta flotante (APPCF), y 5) Testigo (T). La preparación del suelo consistió en un barbecho, rastreo y surcado a 1 m entre surcos, con tracción mecánica; la colocación de las cintas de riego se hizo con el gotero hacia arriba para evitar la acumulación de sales y sobre el "lomo" del surco. Se colocó posteriormente el acolchado.

El trasplante se realizó cuando las plantas alcanzaron 15 cm de altura en las charolas, lo cual sucedió a los 35 días por las bajas temperaturas que se presentaron durante enero y febrero. Cada planta se colocó a 30 cm, donde se encontraba el gotero, alcanzando una densidad de 33,333 plantas·ha^{-1}. A los cinco días posteriores al trasplante se instalaron arcos de acero galvanizado a una altura de 50 cm, en los cuales se colocaron las cubiertas flotantes, retirándose 30 días después del trasplante.

El material evaluado se distribuyó en campo bajo un diseño de bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. La unidad experimental fue de cuatro surcos de seis metros de largo; la parcela útil estuvo constituida por los dos surcos centrales en cada repetición.

La aplicación de los riegos se realizó mediante el sistema de riego por goteo. Para calcular el tiempo de riego se emplearon tanto el método directo (gravimétrico) como el indirecto basado en datos climatológicos. En el método directo se tomaron muestras de suelo húmedo con barrena tipo Veihmeyer a una profundidad de 30 cm antes y después de un riego, y se guardaron en botes herméticos de aluminio. Se llevaron a laboratorio, se pesó una muestra de suelo húmedo, se introdujo al horno eléctrico por espacio de 24 horas a 110 °C de temperatura, se extrajo y pesó nuevamente, y por diferencia se determinó el contenido de humedad expresado en porcentaje. En el caso del método indirecto se consideraron la evaporación media mensual y la fenología del cultivo, empleándose la ecuación (1).

$$ETc = Kc \cdot ETo = Lr = \frac{EV \cdot Kc \cdot Kp}{Ea} \quad (1)$$

Donde:

ETc = Evapotranspiración máxima mensual, mm;

ETo = Evapotranspiración del cultivo de referencia, mm;

EV = Evaporación en mm;

Lr = Lámina de riego, mm;

Kc = Coeficiente de ajuste en función del desarrollo vegetativo del cultivo mediante curva única de Hansen, adimensional;

Kp = Coeficiente del tanque evaporímetro tipo "A" (0.75) (Doorembos y Pruit, 1977);

Ea = Eficiencia de aplicación del sistema de riego, adimensional.

La fórmula de fertilización fue la 180-200-250 kg de N P K por hectárea. Estas cantidades se dividieron en dosis parciales de acuerdo con las etapas fenológicas de la planta. Inicial (15-30-15) 15 días después del trasplante, desarrollo (18-6 18) 30 días después del trasplante, crecimiento (25-10-10) 45 días después del trasplante y producción (13-6-40) 60 días después del trasplante, de acuerdo a las recomendaciones de los proveedores de este insumo. Los fertilizantes fueron aplicados en el agua de riego en forma diaria.

El control de malezas fue de forma manual, tanto en acolchado plástico como en cubiertas flotantes y el testigo 10 días después del trasplante y a lo largo de todo el ciclo del cultivo. Para el control de plagas como mosquita blanca se empleó el control químico Confidor (Imidacloprid) en dosis de 1.0 L·ha^{-1} de producto comercial, aplicado con aspersora manual. Las variables evaluadas a los 30 y 60 días fueron: altura de planta, diámetro de tallo, número de frutos y diámetro de fruto. El análisis de varianza se realizó con el paquete estadístico SPSS versión 11.5 con un nivel de significancia del 95 % de probabilidad. La comparación de medias se realizó mediante la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Altura de planta y diámetro de tallo

Los resultados obtenidos del análisis de varianza ($P \leq 0.05$) para altura de planta, indicaron que no existieron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos a los 30 y 60 días del trasplante. Esto probablemente se debió a que en la primera etapa de desarrollo de las plantas su área foliar y su sistema radical es reducido, y no tiene la posibilidad de absorber nutrientes y agua en forma eficiente a pesar de que se aplicaron cantidades iguales de agua, fertilizante, control de malezas, plagas y a que en el acolchado negro y plata las plantas en sus primeras etapas de desarrollo presentan poca acumulación de materia seca, además de la densidad de plantas que pudo incidir en su desarrollo. Al respecto Rylski (1986), Azofeifa y Moreira (1998) mencionan que la planta de chile presenta tres etapas diferenciadas de crecimiento: en la primera la planta presenta un crecimiento foliar y desarrollo radical poco eficiente, en la segunda el crecimiento es rápido y en la tercera etapa una fase de estabilización o de fructificación. Estos resultados coinciden con lo reportado por Quezada *et al*. (2004), quienes encontraron diferencias significativas en el desarrollo en plantas de pimiento morrón únicamente a los 53, 67, 82 y 96 días después de la siembra (dds) y no así en las primeras etapas de desarrollo de las plantas, ya que la mayor acumulación de materia seca se presenta en los acolchados de color negro y plata, sobre todo en las últimas etapas de su desarrollo.

Para la variable diámetro de tallo 30 días después del trasplante (ddt), los resultados obtenidos del análisis de varianza ($P \leq 0.05$) no mostraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Esto probablemente se debió a que en las primeras etapas de desarrollo de las plantas, la iluminación total diaria fue reducida debido a la presencia de nubosidad y a menor cantidad de horas luz, lo que ocasionó tallos más delgados y débiles, además de que las temperaturas oscilaron entre 18 y 22 °C, lo cual retrasó el crecimiento en las primeras etapas de desarrollo de las plantas, ya que la temperatura óptima para producción de materia seca está entre 20 y 25 °C, rango térmico común para las plantas con fotosíntesis tipo C3 (Hofman *et al.*, 2000).

En cambio, 60 días después del trasplante (ddt) el análisis estadístico mostró que existieron diferencias estadísticas entre tratamientos (Figura 1), donde se puede observar que el valor más alto correspondió al tratamiento de acolchado plástico plata y cubierta flotante con 4.82 cm, mientras que el valor más bajo correspondió al testigo con 3.57 cm. Esto probablemente se debe a que en estas etapas de desarrollo de las plantas se tuvo una mayor cantidad de horas luz, temperaturas que oscilaron entre 24 y 25 °C y a que las cubiertas flotantes protegieron a las plantas hasta los 40 días de presencia de mosquita blanca, principal vector de virosis, además de niveles adecuados de nutrientes y agua, lo cual influye en el desarrollo general de la planta.

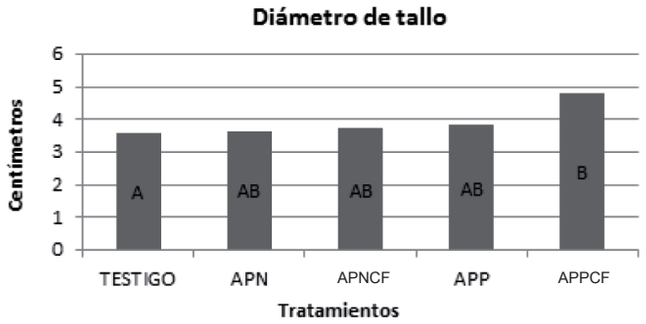

FIGURA 1. Diámetro de tallo en plantas de chile 60 días después del trasplante (ddt). (Valores con la misma letra son iguales).

Tal como lo plantea Hofman (2000), la cantidad de horas luz y temperaturas entre 24 y 26 °C influyen de manera significativa en el desarrollo de las plantas, y cuando no se dan estas condiciones se tienen tallos más elongados y débiles. Resultados similares fueron reportados por Grijalva *et al.* (2008), quienes obtuvieron diámetros de tallo en chile bell que oscilaron entre 2.03 y 2.28 cm., bajo condiciones de invernadero con temperaturas entre 26 y 30 °C, en tanto que Delgado y Lara (2001) consideran que el diámetro de tallo está relacionado directamente con el número de hojas y en la medida que las plantas tengan mayor diámetro de tallo presentan mayor resistencia para soportar algún daño mecánico causado por el manejo o por el viento. El mayor diámetro de tallo permite a la planta tener mejor desarrollado su sistema vascular, mediante el cual conduce el agua y los nutrimentos, con lo que se mejoran los procesos fisiológicos.

Número de frutos por planta

Los resultados obtenidos del análisis de varianza ($P \leq 0.05$) muestran que existieron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos 30 días después del trasplante.

En la Figura 2 se puede observar que el mejor tratamiento fue el acolchado plástico negro más cubierta flotante (T3), el cual presentó una media de 9.31 frutos por planta, seguido por el acolchado plástico plata con cubierta flotante (T4) con una media de 5.98 frutos por planta, el acolchado plástico plata (T2) con una media de 4.17 frutos por planta, el acolchado plástico negro (T1) con 2.89 frutos por planta y el testigo (T5) con una media de 2.10 frutos por planta. Estos resultados muestran la precocidad que se puede lograr cuando se emplea el acolchado plástico, puesto que aumentó la temperatura del suelo y la tasa de crecimiento de las plantas, conservó la humedad y evitó la presencia de malezas, contribuyendo a mejorar el proceso fotosintético y una mayor cantidad de frutos.

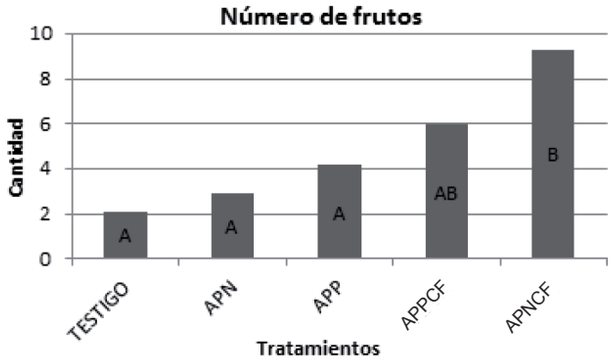

FIGURA 2. Número de frutos en plantas de chile 30 días después del trasplante (valores con la misma letra son iguales).

En lo que respecta a las cubiertas flotantes, éstas contribuyeron a evitar la presencia de insectos. Esto coincide con lo reportado por Ovando (2007), quien encontró que cuando se emplean el agribon (cubiertas flotantes), el acolchado plástico y el riego por goteo se obtienen plantas más vigorosas, lo que da lugar a mayores rendimientos de fruto por planta. Por su parte, Ibarra *et al.* (2004) reportaron que con el uso de acolchado plástico la anticipación a la cosecha fue de 13 días en promedio en un cultivo de pimiento morrón, atribuido al uso de acolchado.

Por su parte, Argall y Stewart (1988) encontraron que las cubiertas flotantes han sido usadas satisfactoriamente para incrementar el rendimiento precoz, particularmente en latitudes norte; asimismo, el incremento de la temperatura del suelo registrado con el uso de acolchado plástico negro y cubiertas flotantes influyó en el rendimiento temprano y total.

Diámetro de frutos

Los resultados obtenidos del análisis de varianza ($P \leq 0.05$) muestran que existieron diferencias estadísticas significativas

entre tratamientos 60 días después del trasplante. En la Figura 3 se puede observar que el mejor tratamiento fue el acolchado plástico negro con cubierta flotante (T3), el cual presentó una media de 15. 7 mm del fruto, seguido por el acolchado plástico plata con cubierta flotante (T4) con una media de 14.0 mm, el acolchado plástico negro (T1) con una media 13.6 mm, el acolchado plástico plata (T2) con una media de 13.2 mm y el testigo (T5) con una media de 13.0 mm, siendo el tratamiento que menor diámetro de frutos presentó.

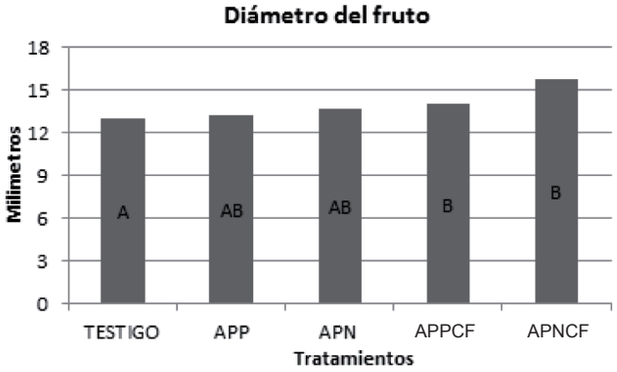

FIGURA 3. Diámetro de frutos de chile criollo 60 días después del trasplante (valores con la misma letra son estadísticamente iguales).

Estos resultados indican la importancia del empleo de las cubiertas flotantes combinadas con el acolchado plástico y la fertirrigación, ya que la mayor cantidad de frutos por planta se obtuvo cuando se empleó esta técnica; lo anterior puede deberse a que las plantas de los 68 hasta los 120 días después del trasplante alcanzaron un buen desarrollo radical y mayor cantidad de ramas, lo que se traduce en una mejor absorción de nutrientes y agua, los cuales son destinados hacia la producción de frutos y no hacia el crecimiento vegetativo. Esto además de contar con temperaturas adecuadas para el desarrollo de la planta que oscilaron entre 24 y 25 °C. Al respecto, Azofeifa y Moreira (1988), Achhireddy *et al*, (1982) y Hall (1977) determinaron que el fruto es el principal sumidero de fotoasimilados. Asimismo, estos autores encontraron que durante esta etapa más del 80 % del incremento diario en peso seco de la planta se deposita en los frutos, y que el crecimiento de otros órganos se reduce.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que en cuanto a la variable altura de planta a los 30 y 60 días del trasplante todos los tratamientos evaluados se comportaron de igual forma.

El tratamiento con acolchado plástico plata, cubiertas flotantes y fertirrigación alcanzó el mejor diámetro de tallo en las plantas de chile criollo.

El mejor tratamiento en cuanto a la variable número de frutos por planta correspondió al acolchado plástico negro con cubiertas flotantes.

En cuanto a la variable diámetro de frutos, el mejor tratamiento fue el acolchado plástico negro con cubierta flotante.

LITERATURA CITADA

Achhiereddy N. R.; Fletcher J. S.; Beevers L. 1982. The influence of shade on the growth and nitrogen assimilation of developing fruits on bell pepper. Hortscience 17.

ASERCA. 1998. La producción de chile ancho en Guanajuato y del guajillo en Zacatecas. Claridades agropecuarias. No. 56. México.

Azofeifa A.; Moreira M. 1988. Análisis del crecimiento del chile dulce (*Capsicum annuum* L) cultivar UCR EN Alajuela, Costa Rica. Boletín Técnico. Estación experimental Fabio Baudrit M. 31 (1).

Argall J. F.; Stewart K. A. 1988. Technologies for the culture melon in marginal growing regions. Proc. Agr. Congress plastic (21).

Doorenbos, J.; Pruitt, W. O. 1977. Las necesidades de agua de los cultivos. FAO. Serie Riego y Drenaje. Tomo 24.

Catalán, V. E. A.; Villa, C. M. M.; Inzunza I. M. A.; Sánchez, C. I.; Mendoza, M. F. S.; Roman L. A. 2007. Fertilización y riego del cultivo de chile en la región lagunera. Folleto técnico 9. INIFAP, Durango.

Catalina, F.; R. Santamarína; A. Salmerón; E. Espí. 2000. Filmes fotoselectivos agrícolas para el control de la fotomorfogénesis de los cultivos. Revista Plásticos Modernos 80 (531).

Delgado M. A.; Lara H. A. 2001. Producción de chile (*Capsicum annuum* L.) con cubrimiento plástico del suelo y frecuencia de riego por goteo. Cinco jornadas de investigación. Universidad Autónoma de Zacatecas.

Domínguez B. C. 2001. Caracterización Morfométrica, Bioquímica y Molecular del Chile Xalapeño (*Capsicum annuum* L, Solanaceae) en el norte del estado de Veracruz. Tesis. Universidad Veracruzana. Veracruz, México.

FAOSTAT. 2007. Estadísticas de la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia.

Galindo, G. G.; Cabañas, C. B. 2006. El cultivo de chile seco en Zacatecas. *In*: Tecnología de producción de chile seco. Libro Técnico 5. INIFAP. Zacatecas.

Gogle, Earth. 2010. Europa technologies.

Grijalva C. R. L.; Macías D. R.; Robles C. F. 2008. Productividad y calidad de variedades y densidades de chile bell pepper bajo condiciones de invernadero en el noroeste de Sonora. Rev. Biotecnia. Vol. 10. Núm. 3.

Hall, A. J. 1977. Assimilate source -sink relationship in *Capsicum annuum* L. I. The dynamics of growth in fruiting and deflorated plants. Aust, J. Plant Physiology. 4.

Hofmann, R. W.; Swinny, E. E.; Bloor, S. J; Markham, K. R.; Ryan, K. G.; Campbell, B. D.; Jordan, B. R.; Fountain, D. W. 2000. Responses of nine Trifolium repens L. populations to ultraviolet-B radiation: differential flavonol glycoside accumulation and biomass production. Ann Bot. 86 (3).

Ibarra, J. L.; Fernández B. J. M.; Munguía L. J.; Rodríguez H. S. A.; Díaz P. J. C.; Hernández M.; J. L.; Farías L. J. 2001. Análisis del crecimiento de melón y pimiento con acolchado y microtúnel. Rev. Fitotecnia Vol. 24 (1).

Ibarra J. L.; Flores J. 1997. Acolchado plástico, cubiertas flotantes, desarrollo y rendimiento de sandía y calabacita. Rev. Agrociencia, 31 (1).

Ibarra J. L.; Flores J.; M. R.; Quezada M. R.; Zermeño A. 2004. Acolchado, riego y microtúneles en tomate, chile anaheim y chile pimiento. Rev. Chapingo. Serie Horticultura 10 (2).

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 2006. Tecnología de producción de chile seco. Campo Experimental Zacatecas.

López G. M. A. 2003. Alternativas de Protección de Cultivos con Materiales Plásticos. IDEA 11: 6-12.

Mohd K. L.; Gerber J. M.; Splittstoesser W. E. 1987. Row tunnel effects of growth, yield and fruit quality of bell pepper. Proc. Agr. Plastic cong. 20.

Ovando C. E. 2007. Producción de chile costeño con agribón y fertirriego en la Costa de Oaxaca. INIFAP. Río Grande, Oaxaca. México.

Pozo C. O. 2001. Programa Nacional de Chile. Disponible en: http//fwl.inifap.conacyt.mx/progs_a/agrícola/proa_chile.html. Última revisión 09 de noviembre de 2011.

Quezada M. R.; López M. J.; Ibarra J. L.; De la Rosa I. M.; Cedeño R. B. 2004. Efecto de acolchados fotoselectivos sobre la acumulación de materia seca y rendimiento en pimiento morrón. Memorias. VI Congreso Iberoamericano para el Desarrollo y Aplicación de Plásticos en la Agricultura. Bogotá, Colombia.

Rylski, I. 1986. Pepper (*Capsicum annuum) In*: Handbook of fruit set and development. CRC. UK.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2012. "Mejoramiento integral de la productividad en el cultivo de chile en México para aumentar la competitividad, mediante el incremento del rendimiento y calidad."

Vargas. A. J. A. 2000. Producción de melón (*Cucumis melo* L.) mediante acolchado plástico y riego por cintilla. Tesis de Licenciatura en Sistemas Agrícolas de Zonas Áridas. Bermejillo, Dgo. México.

Wells O. S.; Loy J. B. 1985. Intensive vegetable production with row covers, HortScience 20 (5).