

EFFECTO DEL COLOR DE ACOLCHADO PLÁSTICO EN COMPONENTES PRODUCTIVOS Y CALIDAD DE FRUTO EN CULTIVO DE SANDÍA (*Citrullus lanatus* Schard.) CV. ROYAL FLUSH.

* **Francisco. Radillo-Juárez¹**, Javier Farias Larios¹ y Francisco Ochoa Pérez¹

¹Profesor-Investigador. Universidad de Colima-Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Crucero-Estación, Tecomán, Colima, México. A. P. # 36 C. P. 28100. Email: radillo55@hotmail.com,

RESUMEN

Entre las hortalizas más importantes bajo sistemas intensivos de producción en trópico seco, se encuentra el cultivo de sandía, favorecido por el uso y aplicación de tecnologías de vanguardia. Donde el uso de plásticos agrícolas es una alternativa para manipular el medio ambiente y favorecer su desarrollo y obtener altos rendimientos de fruto fresco. Con el objetivo de evaluar el efecto del color en acolchados plásticos en componentes productivos y calidad de fruto fresco, se utilizaron los plásticos de color: Transparente, negro, blanco, café, aluminio-negro y negro-aluminio, cada color constituyo un tratamiento que fue distribuido en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones cada uno. La variedad utilizada fue Royal flush.

En días a inicio floración no mostró efecto significativo ($Pr > 0.05$) el color del plástico en el acolchado y se registró a los 57 días. La longitud de fruto presento alta diferencia significativa ($Pr < 0.01$) entre los colores de plástico, los más sobresalientes fueron el acolchado plástico de color negro/plata y plata/negro con 42.00 y 41.66 cm. El diámetro de fruto, fue significativo ($Pr < 0.05$) entre los colores de plásticos utilizados, presentando los mayores valores los plásticos de color plata/negro y blanco con 57.66 y 57.00 cm.

Los valores de °Brix fueron de 8.6 a 9.9 y no fue significativo el efecto del color de plástico ($Pr > 0.05$). El rendimiento de fruto fue altamente significativo ($P < 0.01$), los mayores rendimientos se registraron en acolchados de color negro y blanco con 195.67 y 198.67 kg por parcela (12 m²). Concluyendo que los acolchados plásticos mostraron un claro efecto en el comportamiento vegetativo y productivo del cultivo. Modifican los valores para su comercialización al obtenerse una mayor producción y calidad del fruto fresco. Solo el contenido de azúcares presento comportamiento similar.

Palabras claves: Sandía, plásticos, orgánico, acolchado, Royal Flush.

INTRODUCCIÓN

México aporta el 1.41% de la producción mundial de hortalizas mediante el cultivo de más de setenta especies hortícolas comerciales, ocupando el sexto lugar como país exportador, cuya superficie nacional destinada a su cultivo representa el 10% del área explotada en el país (BANCOMEXT, 2006). Entre las hortalizas más importantes junto con los sistemas intensivos de producción de hortalizas, se encuentran: tomate, chile, papa, melón y sandía, en donde se han utilizado plásticos con ventajas favorables al productor al obtener incrementos significativos en el

rendimiento, calidad y maduración temprana del producto, control de insectos y malezas (Lamont, 1999).

El cultivo de la sandía ha incrementado en un 80% la superficie cultivada mediante el uso y aplicación de nuevas tecnologías, tales como: el uso de cubiertas flotantes, riego presurizado, fertirrigación, microtúneles y el acolchado plástico; esta última tecnología se plantea como una perspectiva promisoriosa en la producción de las hortalizas. Los acolchados plásticos se han usado con éxito en diferentes cultivos por los beneficios que éstos traen consigo, tales como: modificación del microclima en los cultivos, control efectivo de malezas, disminución en la población de insectos y reducción de la pérdida de agua por evaporación; además, de modificar la textura de los suelos en la zona radicular, permitiendo con ello un mayor crecimiento y productividad de la planta (Fariás *et al.*, 2004).

Existe una gran diversidad de colores y grosores de plásticos que son utilizados en la agricultura para objetivos específicos, de esta manera se tiene que el acolchado con plástico transparente se utiliza para solarizar el suelo con la finalidad de controlar la marchitez causada por el *Fusarium oxysporum* f spp, en sandía; Así mismo, los plásticos con colores reflejantes tienen un efecto repelente sobre algunos insectos dañinos, tales como los pulgones, mosca blanca y trips (Greenough *et al.*, 1997). Otro efecto benéfico de los usos de plásticos, es el incremento de las temperaturas del suelo, estimula el crecimiento radicular y absorción de nutrimentos (Wien *et al.*, 1993); por otro lado, se tiene reportado grandes beneficios económicos al incrementarse la cantidad y calidad de fruto fresco mediante el uso de esta tecnología (González y Ramírez, 1997). Por lo tanto, se tiene que los plásticos agrícolas son una buena alternativa para manipular el medio ambiente y favorecer el desarrollo del cultivo y obtener altos rendimientos y calidad de fruto fresco.

Por lo antes mencionado, el presente trabajo de investigación se planteó con objetivo de evaluar el efecto del color de acolchado plástico en el comportamiento de componentes productivos y calidad del fruto fresco.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el Rancho San Rafael ubicado en el Km 33 de la carretera Colima-Manzanillo, a una Latitud Norte de 18° 55' y una Longitud Oeste de 103° 53'. Donde predominan los suelos de textura franca con un pH de 6.5; se encuentra a una altura de 35 msnm., con un clima subhúmedo, temperatura y precipitación media anual de 26 °C y 750 mm., respectivamente (INEGI 2006).

Se utilizaron plásticos calibre 0.00125" con 1.5 m de ancho, en color transparente, negro (testigo), blanco, café, aluminio-negro y negro-aluminio. Distribuidos en un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones cada uno, utilizando 10 plantas de la cama central como unidades experimentales. Como material vegetal se empleó la variedad Royal flush.

Las variables a medir fueron: días a floración, número de frutos, diámetro, longitud y peso de frutos, rendimiento por parcela y hectárea de fruto fresco, y grados Brix.

La siembra se realizó en condiciones de invernadero utilizando charolas de germinación (unicel) de 200 cavidades, depositando una semilla por celda y utilizando un sustrato comercial. Las labores previas al establecimiento del cultivo; fueron: preparación del terreno, formación de camas (10 m de largo, 1 m de ancho y 30 cm. de altura), tendido de cinta para fertirrigación e instalación de los diferentes materiales de acolchado plástico. El transplante en campo se realizó a

los 20 días después de emergidas las plántulas, colocándolas al centro de las camas en agujeros de 7 cm. de diámetro, a una distancia de 75 cm. cada planta, con una densidad de siembra estimada de 8,888 plantas/ha.

El riego se efectuó por goteo, con un gasto de 1.703 ml/min. en 100 m. La fertilización fue en base a nitrato de amonio, en etapa de establecimiento 35.5-00-00, para la división celular 18-18-18 +1% de MgO + micro-elementos y nitrato de calcio; respecto a la fase de crecimiento, se utilizó 25-10-10+1% MgO + micro-elementos y para la producción, 13-06-04. Todos se aplicaron en el sistema de riego presurizado, empleando fertilizantes solubles. Para la prevención y control de problemas fitosanitarios se aplicaron agroquímicos recomendados en la zona según el caso.

Los datos obtenidos en campo fueron analizados estadísticamente mediante un análisis de varianza y prueba de Tukey al 0.05 de probabilidad. Lo anterior con apoyo del paquete estadístico de Statistix (Statistix, 2005).

CIX. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Componentes productivos

Días a floración. Esta variable presentó una diferencia significativa ($Pr < 0.05$) entre los colores de plásticos utilizados en el presente estudio. Sobresaliendo según la prueba de Tukey ($Pr 0.05$) con el mayor número de días a floración el acolchado de color plata/negro y blanco al presentar valores de 57.66 y 57 días, respectivamente (Cuadro 1). La mayor precocidad en días a floración se presentó en acolchados de color plata/negro y blanco, con diferencia de 9 días en relación al tratamiento testigo (suelo desnudo); superando a lo reportado por Chakraborty y Sadhu (1994) quienes señalan que los días a floración se incrementa en su precocidad con 10 días con acolchado de color negro.

Número de frutos totales por parcela. Referente a los resultados obtenidos en esta variable, se registró una diferencia altamente significativa ($PR < 0.01$) entre los plásticos utilizados, sobresaliendo los plásticos de color blanco y plata/negro al obtener un total de 12.0 y 11.3 frutos por parcela, respectivamente (Cuadro 1).

Peso de fruto. En relación a esta variable se registró una diferencia altamente significativa ($Pr < 0.01$) entre los colores de plástico utilizados; Sobresaliendo los colores de acolchado plata/negro y blanco con valores de 5.8 y 5.6 Kg, respectivamente (Cuadro 1). Los valores obtenidos en número y peso de fruto, señalan la influencia del color del plásticos al presentar los valores más altos en los acolchados de color blanco y plata/negro, siendo un factor que influye en el comportamiento de la producción de frutos; y de 2.17 y 1.9 Kg en peso de fruto para el acolchado de color plata/negro y blanco respectivamente. Dichos resultados coinciden con lo reportado por Chakraborty y Sadhu (1994); quienes reportan mayores porcentajes en número de frutos con acolchado plástico, en comparación al acolchado orgánico y testigo. Mientras que en la variable peso de fruto los valores se consideran aceptables al registrarse un rendimiento alto en acolchados plásticos de colores plata/negro y blanco; lo anterior concuerda con lo reportado por Guertal y Edwards (1996), (Abdul-Baki *et al.* (1996) y López *et al.* (1997), al señalar a dichos acolchados plásticos como los más sobresalientes al registrar los mayores rendimiento de fruto fresco.

Rendimiento de fruto fresco por parcela. Los resultados obtenidos mostraron una diferencia altamente significativa ($Pr < 0.01$) en los diferentes colores de plásticos en acolchados utilizados. El mayor rendimiento se registró en los acolchados de color blanco y negro con valores de 198.7 y 195.7 kg por parcela, respectivamente (Cuadro 1).

La producción más alta de fruto fresco se obtuvo en el tratamiento con acolchado de color blanco y gris, dichos resultados coinciden con lo reportado por García y Valdés (1997) quienes realizaron estudios sobre el efecto de color del acolchado plástico en dos genotipos de melón; los resultados indicaron al acolchado de color blanco y gris como los de mayor producción al registrar 17.74 y 14.36 ton/ha de fruto fresco. Referente al acolchado orgánico los valores en campo se consideran aceptables, al obtenerse una producción alta que supera a lo reportado por el mismo autor, al reportar que en el tratamiento sin acolchar presentó una producción de 9.07 ton/ha. Por otro lado Gándara y Guerrero (1997) reportan que la utilización de acolchado plástico de color negro y transparente en cultivo de chile jalapeño presentan los rendimientos más sobresalientes, al registrar producciones de 52.8 y 60.0 ton/ha de fruto fresco; mientras que el cultivo sin acolchado presentó la menor producción con 43.3 ton/ha.

Cuadro 1 Valores promedio de resultados obtenidos, probabilidad y coeficiente de variación en componentes productivos determinados en los diferentes colores de acolchados plásticos.

Acolchados	Días floración	Número de frutos	Peso de fruto KG	Rendimiento Por parcela Kg
Blanco	57.0a	12.0a	5.6a	198.7a
Negro	55.7 b	9.7ab	5.3b	158.0 ab
Negro/plata	56.7a	8.0b	5.2b	126.7 b
Plata/negro	57.7a	11.3a	5.8a	195.7a
Café	56.3 ab	10.3a	5.6a	170.0a
Transparente	56.3 ab	10.3a	5.5ab	172.0a
Probabilidad	0.0292	0.0001	0.0046	0.0001
Coeficiente de variación	4.97	20.06	10.45	20.35

** Valores promedios con misma literal son estadísticamente iguales entre sí, según Tukey ($\alpha = 0.05$).

Componentes de Calidad de fruto fresco.

Longitud polar de fruto. Los resultados obtenidos registraron una diferencia altamente significativa ($Pr < 0.01$) entre colores de acolchados evaluados; sobresaliendo con la mayor longitud polar de fruto en las plantas cosechadas en el acolchado plástico de color negro/plata y plata/negro con 42.0 y 41.7 cm. respectivamente (Cuadro 2).

Diámetro ecuatorial de fruto. Esta variable mostró una diferencia significativa ($P 0.029$) entre los colores de los acolchados de plásticos evaluados, registrando el mayor diámetro ecuatorial de fruto los plásticos de color plata/negro y blanco con valores de 57.7 y 57.0 cm., respectivamente (Cuadro 2). La longitud polar y diámetro ecuatorial de fruto fresco mostraron de manera clara el

efecto del color del plástico, al registrar el acolchado negro/plata y plata/negro los valores más altos. Lo anterior concuerda con estudios realizados en Sinaloa sobre el comportamiento de la sandía con acolchado plástico, donde sobresalen los colores negro/plata y plata/negro, al mejorar significativamente la calidad del fruto, además de lograr una mayor precocidad en floración, madurez fisiológica y comercial de los frutos (González y Ramírez, 1997).

Grados Brix. Los resultados obtenidos en el contenido de sólidos totales solubles, no fueron significativos ($P > 0.05$) entre los colores de plásticos utilizados; el mayor valor se presentó en el color blanco y café con un valor de 9.8 °Brix (Cuadro 2). Los resultados obtenidos en relación a la cantidad de azúcares (°Brix) presentes en los frutos cosechados en los diferentes acolchados, no registrando efecto por color de plástico; sin embargo, puede apreciarse que supera el 8% de °Brix, límite establecido para su comercialización en Estados Unidos (Williams, 1996). Dichos resultados coinciden con lo reportado por Sandoval *et al.*, (1997) al reportar valores de 8.95 a 12.45 °Brix en frutos de sandía y melón.

Cuadro 2 Valores de resultados promedio, probabilidad y coeficiente de variación en componentes de calidad medidos en los diferentes colores de acolchados plásticos.

Acolchados	Grados Brix	Longitud polar de fruto (cm)	Diámetro ecuatorial (cm)
Blanco	9.8 a	41.0ab	57.0a
Negro	9.7 a	40.3ab	55.7 ab
Negro/plata	9.2 a	42.0a	56.7a
Plata/negro	8.7 a	41.7a	57.7a
Café	9.8 a	39.7 b	56.3ab
Transparente	9.7 a	40.7ab	56.3ab
Probabilidad	0.059	0.0004	0.027
Coef. de var.	4.88	3.83	4.97

** Valores promedios con misma literal son estadísticamente iguales entre sí, según Tukey ($\alpha = 0.05$).

CX. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en campo, se concluye lo siguiente:

- * Se registraron resultados significativos entre acolchados plásticos al afectar el color los componentes productivos y calidad de fruto fresco en el cultivo de sandía.
- * El tamaño de fruto fresco fue afectado por el color del acolchado plástico, modificando los valores para la comercialización del fruto.
- * El contenido de azúcares en fruto fresco presentó un comportamiento similar en los diferentes colores de acolchados plásticos.

LITERATURA CITADA

- Abdul-Baki, A. A., J. R. Stommel, A. E. Watada, J.R. Teasdale and R.D. Morse. 1996. Hairy vetch mulch favorably impacts yield of processing tomatoes. *HortScience*. 31 (3): 338-340.
- BANCOMEXT. 2006. Reactivación en el Campo Mexicano. Crop Protection Manager (CPM). Edición Mexicana Otoño 1996. p. 4.
- Chakraborty, R. C. and M. K. Sadhu. 1994. Effect of mulch type and colour on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Indian J. Agric. Sci.* 64 (9): 608-612.
- Farías, L. J., M. Orozco, S. Guzmán and S. Aguilar. 2004. Soil temperature and moisture under different plastic mulches and their relation to growth and cucumber yield in a tropical region. *Gartenbauwissenschaft*, 59 (6): 249-252.
- Gándara, R. E. y M. J. H. Guerrero. 1997. Efecto del color de plástico para acolchar sobre el rendimiento de chile jalapeño en riego por goteo. *Horticultura Mexicana* Vol. 5 (1): 80.
- García, C. C. y L. C. T. Valdés. 1997. Evaluación Técnica de dos genotipos de melón, en tres colores de acolchado, con y sin microtúnel, en goteo, ciclo 0/I, 94-95. *Valle del Yaqui. Horticultura Mexicana*. Vol. 5 (1): 91.
- González, C. M. A. y J. V. Ramírez. 1997. Comportamiento de la Sandía en acolchado plástico y cubierta de polipropileno en Culiacán, Sinaloa. *Horticultura Mexicana*. Vol. 5 (1): 62.
- Greenough, D., R. L. Wien and W. P. Bond. 1997. Aluminum-surface mulch: an approach to the field temperature regime. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 118: 188-193.
- Guertal, E.A. and Edwards, H.J. 1996. Organic mulch and nitrogen affect spring and fall collard yields. *Hort Science*. 31 (5): 823-826.
- INEGI. 2006. Anuario estadístico y datos edafo-ecológicos estado de Colima. pp 50-71.
- Lamont, W. J. Jr. 1993. Plastic mulches for the production of vegetative crops. *Hort Tech*. 3: 35-39.
- López, E.J., Ramos, B.F. y Alvarez, A. A. 1997: Los plásticos en la producción forzada de melón. *Horticultura Mexicana*. Vol. 5. Número 1. Departamento de agricultura y ganadería de la Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora. México. p. 90.
- Sandoval, R. C., Farias, L. J., Orozco, S. M. y Aguayo, S. C. 1997. Efecto de diferentes acolchados plásticos y orgánico sobre el desarrollo y rendimiento de melón (*Cucumis melo* Cv. Honey Brew) en Tecomán, Colima. Seminario de Investigación II. F.C.B.A. Universidad de Colima-FCBA. Tecomán, Colima, México.
- Wien, H. C., P. L. Minotti, and V. P. Grubinger. 1993. Polyethylene mulch stimulates early root growth and nutrient up take of transplanted tomatoes. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 118: 207-211.
- Williams, L. 1996. Los honey-dews: un mercado caliente. *Productores de Hortalizas*. (10):30-32.