

PRODUCCIÓN DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) BAJO ACOLCHADO Y MICROTÚNELES EN LA COMARCA LAGUNERA.

G. Daza-Hurtado¹, R. Trejo-Calzada¹ y J. Martínez-Saldaña²

¹ Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas. A.P. 8. Bermejillo, Dgo., C.P. 35230. ² Investigador. CENID-RASPA.

RESUMEN

El experimento se llevó a cabo en el Ejido Montes de Oca, ubicado a 4 km. de la URUZA. Se probó la producción de melón bajo acolchado y microtúneles. El diseño experimental fue bloques al azar con cinco tratamientos (fechas de siembra 10, 21, 28 de febrero, y 7, 14 de marzo) y tres repeticiones. Las variables analizadas fueron: fenología, fruto, rendimiento, y análisis económico. Los resultados del análisis de varianza mostraron que hubo diferencia altamente significativa para las fases de fenología, Las últimas fechas de siembra fueron más precoces, pero por el adelanto de la fecha de siembra las cosechas más tempranas se realizaron en los primeros tratamientos. Hubo diferencia altamente significativa para el tiempo de crecimiento del fruto, y los diámetros del fruto no mostraron diferencias significativas; mientras que la diferencia fue altamente significativa para el rendimiento total, rendimiento comercial, y significativa para el rendimiento total categoría 57. El análisis económico mostró diferencia altamente significativa para todas las variables analizadas. Se concluye que económica y agrónomicamente es viable la utilización del sistema para producción de melón en fechas de siembra tempranas.

Palabras clave: acolchado, microtúneles.

SUMMARY

An experiment was carried out in "Montes de Oca" Ejido in order to test the usefulness of both plastic mulching and microtunneling on the production of cantaloupe. The experiment design was randomized blocks with five treatments (sowing dates: February 10th, 21th, 28th, and March 7th, 14th), and three replications. Phenology, fruit quality, yield and economical gain (benefits) were evaluated. The durations of phenology phases had highly significant differences. Moreover, the plants of the latest sowing dates were more precocious than the earliest ones. However, the plants of the earliest sowing dates were harvested sooner. Yield and gains showed highly significant differences. The greatest yield and gains were obtained from plants that were sowed earlier. In conclusion, the production of cantaloupe under mulching and microtunneling is both economically and agronomically possible in La Laguna región.

Key words: microtunneling and mulching.

INTRODUCCIÓN

El incremento de la superficie cultivada con melón en la Comarca Lagunera ha tenido una rápida evolución en los últimos años. Mazcorro (1991) menciona que en 1966 este cultivo ocupó solo 500 ha bajo riego. Aún cuando en algunos años aumentó sensiblemente su superficie a raíz de los atractivos precios del mercado, no fue sino hasta a principios de los años ochenta cuando las áreas cultivadas y la producción crecieron aceleradamente, en virtud de presentarse una mejora substancial en las condiciones de venta del producto. Para 1990 se reportaron 5,099 ha con producción de 88,159 ton; en 1991 se cultivaron 5,660 ha y producción de 69,006 toneladas; en 1992, el melón se cosechó en 5618 ha con 103,255 ton; en 1993 la superficie aumentó a 6,432 ha con

104,267 ton; en 1994 se cultivaron 7,687 ha con 125,658 ton; a partir de 1995 se presentó un ligero descenso cultivándose 6,424 ha con 100,195 ton, y para 1996 se cultivaron solo 3,284 con 63,108 ton (Patronato, 1996).

La Comarca Lagunera se caracteriza por su clima extremo, durante todo el año, con veranos muy calurosos e inviernos fríos: Este último influye en gran medida para el establecimiento de los cultivos de primavera-verano, determinando las fechas de siembra de los mismos.

El cultivo del melón, como una de las hortalizas de mayor importancia económica y social en la Comarca Lagunera, se ve limitada por las bajas temperaturas que se presentan al iniciar el año. Esto obliga a los productores a esperar

temperaturas más benignas para la siembra del cultivo. El retraso en la siembra del melón origina la concentración de la producción en un solo periodo en el cual los precios son muy bajos en comparación con las primeras cosechas, y muchas veces llega a ser incosteable para el productor; el cuál constantemente está buscando nuevas alternativas que le permitan cosechar con oportunidad su producción.

Una alternativa importante en la producción es disminuir los efectos del ambiente sobre el cultivo principalmente los relacionados con las temperaturas. Esto permitiría al productor adelantar las fechas de siembra; tratando de tener una precocidad en la cosecha para que la producción alcance un buen precio en el mercado y le permita obtener mayores ganancias.

Robledo y Martín (1980) mencionan que el uso de los materiales plásticos, en muchos países, están contribuyendo a la solución de algunos de los problemas que se le presentan a la agricultura. Entre las nuevas tecnologías que se están aplicando a nivel mundial para aumentar el rendimiento de las cosechas, se encuentran el uso de invernaderos, túneles para cultivos semiforzados, acolchados, sistemas de riego presurizado, entre otros. Quero y Hernández (1984) mencionan que es importante para el desarrollo económico el establecimiento del cultivo durante todo el año. Pero para esto constituyen una restricción importante las condiciones climatológicas desfavorables para el desarrollo de las plantas, sobre todo en invierno. Sin embargo, una alternativa importante es el empleo de películas plásticas en la construcción de túneles y microtúneles para proteger a los cultivos de las bajas temperaturas, heladas y nevadas.

Razo (1992) define que túnel bajo o microtúnel es una estructura que tiene los mismos principios de un invernadero pero de menores proporciones, donde se pueden cultivar plantas en condiciones ambientales (humedad, temperatura, luz, aire) más adecuadas que a cielo abierto. También se describe como un abrigo en forma cilíndrica o próxima a ella y recubierto de una lámina de polietileno o policloruro de vinilo (Martínez y Villa, 1982).

Terrones (1985) señala que los túneles semiforzados, son una protección para el cultivo, desde la siembra o trasplante hasta la cosecha, la eficiencia de éstos radica en el efecto de invernadero que produce el túnel y será mayor cuando mas grande sea la dimensión del mismo.

Las ventajas que aportan son: obtención de frutos fuera de las épocas normales de producción, protección al cultivo de fríos y heladas, mayor aprovechamiento de los fertilizantes, mantenimiento de la humedad en el suelo y facilita un mayor desarrollo de las partes radiculares de la planta, incremento de los rendimientos de la cosecha, y diversificación de cultivos (Quero y Hernández, 1984).

Por otra parte Martínez y Villa (1982) señalan que acolchamiento es una técnica que consiste en colocar sobre el suelo un material que forma una pantalla para limitar la evaporación del agua de los suelos, proteger las cosechas de la suciedad y en ciertos cultivos de las heladas.

Ibarra y Rodríguez (1984), mencionan los efectos benéficos del acolchamiento con plásticos para el suelo: ayuda a eliminar el daño causado por las condiciones ambientales desfavorables, lo que proporciona un cierto grado de seguridad en las cosechas; modifica las condiciones existentes del microclima local o, más precisamente hace posible la anticipación de una cosecha; mejora la productividad de los cultivos y la calidad de los productos, tan importantes en áreas pequeñas de cultivo; proporciona un plan de producción más preciso ya que limita la absorción de sales del cultivo y, finalmente mejora las condiciones de trabajo, por el control total o parcial de maleza.

El presente trabajo se realizó con la finalidad de hacer una evaluación de la utilización del microtúnel y acolchado en el cultivo de melón, al sembrar en distintas fechas; y cuantificar algunos de sus efectos tanto biológicos como económicos y las posibles perspectivas de la siembra del melón bajo este sistema en La Laguna.

MATERIALES Y MÉTODOS

El acolchado se hizo con plástico negro, calibre 150 μ y 1 m de ancho. La siembra se hizo a doble hilera con separación de 30 cm entre plantas y 40 cm entre hileras, para una densidad aproximada de 22,227 plantas/ha en camas meloneras de 3 m de ancho,. El material vegetal empleado fue el híbrido Laguna. El túnel utilizado fue de forma triangular, con paredes abatibles; la colocación del túnel se hizo después de la siembra de manera manual, se empleó película transparente calibre 150 μ y 1 m de ancho. Al final de la temporada se presentaron problemas con mosca blanca y *Verticillium spp.* Para este último no se aplicó ningún tratamiento para combatirlo.

El diseño experimental fue un bloques al azar con 5 tratamientos (siembra el 10, 21, 28 de febrero y 7, 14 de marzo) y tres repeticiones para un total de 15 parcelas experimentales. Las variables analizadas fueron: fenología, como días entre eventos para germinación, aparición de cada una de las hojas, aparición de primera a la sexta hoja, aparición de flor masculina y femenina, aparición de primeros frutos, inicio y término de formación de red, primera cosecha, y precocidad; fruto, tiempo que tarda en crecer un fruto, diámetro polar y ecuatorial en cm; rendimiento en Ton/ha como: rendimiento total, rendimiento comercial y rendimiento total por categoría (tamaños 36, 45 y 57); finalmente el análisis económico en pesos/ha. como análisis de precio de: la producción total, la producción comercial, y la relación costo/beneficio. Para todas las variables se hizo el análisis de varianza y la prueba de Tukey con un nivel de significancia de $\alpha = 5\%$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

FENOLOGÍA

Todas las variables de la fenología fueron altamente significativas. Al ser analizadas individualmente no se observó que algún tratamiento tendiera a ser el más precoz. Se intentó relacionar el comportamiento de las fases con la acumulación de unidades calor, pero la aparición de las fases no se ajustó a lo anterior, posiblemente la aparición de las fases está influenciada por la presencia de temperaturas mínimas durante el desarrollo de la misma. Sin embargo, al analizar la precocidad (sumatoria de todas las fases anteriores) se tuvieron los siguientes resultados (cuadro 1).

Cuadro 1. Comparación de medias Tukey de la variable precocidad (días de la siembra hasta la cosecha).

Tratamiento	Valor de la media en días.	Grupo
1	97.333	a
2	93.333	ab
3	91.333	bc
4	87.667	c
5	81.333	d

Los valores con distinta(s) letra(s) son significativamente diferentes (Tukey $\alpha = 5\%$).

FRUTO

La diferencia fue altamente significativa para el tiempo que tarda en crecer el fruto. Nuevamente hay una posible influencia de las

temperaturas mínimas sobre el desarrollo de la fase (cuadro 2). Por otro lado, el análisis estadístico parece indicar que los días que tarda en crecer un fruto dependen básicamente de la variedad; o que están genéticamente determinados. Sin embargo la distribución de medias señala la influencia del ambiente en este caso de la temperaturas, que se presentan durante el desarrollo del crecimiento del fruto.

El diámetro del fruto como indicador de calidad del mismo es determinado por el genotipo ya que en las variables diámetro polar y diámetro ecuatorial, no hubo diferencias significativas. Cano (1992) reporta que la calidad del fruto no fue afectada por los diferentes métodos de siembra. Una de los métodos de siembra fue similar al empleado en este experimento; pero en su trabajo encontró diferencia entre variedades.

Cuadro 2. Comparación de medias Tukey para las variable tiempo en días que tarda en crecer el fruto de melón.

Tratamiento	Valor de la media en días	Grupo
1	64.833	a
3	63.65	ab
2	57.833	bc
4	56.600	c
5	56.500	c

Los valores con distinta(s) letra(s) son significativamente diferentes (Tukey $\alpha = 5\%$).

RENDIMIENTO

El rendimiento total y comercial fueron altamente significativos (cuadro 3). Cano (1992) reporta un rendimiento comercial para el híbrido Laguna de 40.5 Ton/ha. Los rendimientos de la Comarca Lagunera para el año 1995 fueron de 17.45 Ton/ha en general; y particularmente bajo bombeo de 20.33 Ton/ha. Los primeros cuatro tratamientos tienen un rendimiento superior a la media; pero el tratamiento 5 aún con el bajo rendimiento que presenta supera al precio medio de la producción (22126 pesos del tratamiento 5 contra 10473.34 pesos del precio medio regional). Ramírez y Estrada (1992) mencionan que aunque con el acolchado se obtienen incrementos substanciales en la producción, en algunas circunstancias puede haber reducción de los rendimientos. El cultivo, la época del año, el tipo de suelo, la lluvia, y la temperatura del aire y suelo influyen en la respuesta de las plantas al acolchado. Cuando el acolchado mejora el ambiente en el cuál las plantas se desarrollan se obtienen más altos rendimientos.

En este trabajo existe una alta probabilidad de que la incidencia de la enfermedad al final del ciclo y el acomodo de frutos de mayor peso medio en una categoría menor haya reducido el rendimiento, aunque el exceso de temperatura pudo también ser causa de la baja en rendimiento al afectar el crecimiento de las plantas.

Al analizar por categorías los resultados del presente trabajo no hubo diferencias significativas para el rendimiento total en Ton/ha. para la categoría 36 y 45 pero la diferencia fue significativa para la categoría 57 (cuadro 3). Los datos pertenecen al rendimiento total por lo que probablemente el resultado difiere de lo reportado por Martínez (1985) donde no existió diferencia significativa entre calidad nacional y rezaga.

Cuadro 3. Comparación de medias Tukey para la variable rendimiento total en Ton/ha, rendimiento comercial en Ton/ha, y rendimiento total en Ton/ha de melón, para la categoría 57.

Tratamiento	Valor de la media en Ton/ha		
	Rendimiento total	Rendimiento comercial	Rendimiento total en Ton/ha para la categoría 57
1	41.219 a	39.563 a	12.465 a
2	27.156 bc	26.633 bc	7.438 ab
3	33.124 ab	32.754 ab	10.102 ab
4	29.6 b	29.019 b	8.714 ab
5	19.781 c	19.781 c	4.404 b

Los valores con distinta(s) letra(s) son significativamente diferentes (Tukey $\alpha=5\%$).

ANÁLISIS ECONÓMICO

En este trabajo hubo una diferencia altamente significativa en el precio de la producción total y el de la producción comercial (cuadro 4). Esta diferencia es determinada por el periodo en el cual se cosecha, ya que los precios del mercado son muy elevados en el mes de marzo principalmente al inicio que es cuando se empezaron a cosechar los primeros tratamientos. El rendimiento también es importante e influye en el precio de la producción; por lo que aquí nuevamente se hace énfasis en la posible alteración causada por la enfermedad. De lo contrario es probable que el ingreso hubiese sido mayor, por la cantidad de producto vendida, sin llegar a ser tan determinante como el periodo de venta.

Cuadro 4. Comparación de medias Tukey para las variables, precio de la producción del rendimiento total en pesos/ha y precio de la producción del rendimiento comercial en pesos/ha, de melón.

Tratamiento	Valor de la media en pesos/ha	
	Rendimiento total	Rendimiento comercial
1	63348 a	61969 a
2	31300 bc	30843 bc
3	35640 b	35351 b
4	34437 bc	33902 b
5	22126 c	22126 c

Los valores con distinta(s) letra(s) son significativamente diferentes (Tukey $\alpha=5\%$).

Respecto a la relación costo/beneficio, aunque todos los tratamientos recuperan sus costos de inversión, y obtienen una ganancia, en el tratamiento 5, la relación costo/beneficio es baja comparada con los otros tratamientos. Con base en el monto de la inversión realizado y el mínimo riesgo en cuanto a la presencia de heladas que existe en la fecha de siembra 5 (14 de marzo), no se recomienda, establecer bajo este sistema el cultivo, ya que posiblemente se tenga una rentabilidad similar o superior en una siembra normal (cuadro 5).

Cuadro 5. Relación costo/beneficio obtenida para los distintos tratamientos.

Tratamiento	Relación C/B
Tratamiento 1	3.2639
Tratamiento 3	1.6245
Tratamiento 4	1.8619
Tratamiento 2	1.7856
Tratamiento 5	1.1653

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones.

La calidad del fruto no se vio afectada por las diferentes fechas de siembra que se probaron en este experimento.

La acumulación de horas calor no fueron determinantes para la aparición de las fases fenológicas.

El ciclo de cultivo disminuyó conforme se aproximó el tratamiento a las fechas de siembra recomendada por las instituciones de investigación para la La Laguna. Sin embargo, en las primeras fechas de siembra aunque se alargó el ciclo se obtuvieron cosechas tempranas y un mejor precio en el mercado.

La siembra del 10 de febrero tuvo el mayor rendimiento y la mejor relación costo/ beneficio.

Con base en los resultados obtenidos es recomendable sembrar bajo este sistema en fechas tempranas ya que se tiene un mayor precio de venta en el mercado al cosechar temprano, y porque la incidencia de plagas y enfermedades es menor.

LITERATURA CITADA

- CANO RÍOS, P.** 1992. Nuevo sistema melonero. Revista Hortalizas, frutas y flores. (Editorial Año 2000). 23 -26 p.
- IBARRA, L. y A. RODRÍGUEZ.** 1984. Manual de agroplásticos Vol. 1. Acolchado de cultivos agrícolas. Centro de Investigación Química Aplicada. Saltillo, Coahuila. 20p.
- MARTÍNEZ SALDAÑA, J. y C. MA. M. VILLA** 1982. Plásticos en la agricultura, acolchados y túneles. PRONAPA, Gómez Palacio Durango, México.
- MARTÍNEZ SALDAÑA, J.** 1985. Frecuencia de riego en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) por transplante con y sin acolchado con plástico. UAAAN. División agronomía. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 72 p.
- MAZCORRO VELARDE, E.** 1991. La producción agropecuaria de la Comarca Lagunera (1960-1990). URUZA-UACH. Bermejillo, Durango, México.
- PATRONATO PARA LA INVESTIGACIÓN, FOMENTO Y SANIDAD VEGETAL DE LA REGIÓN LAGUNERA.** 1996. Anuario estadístico de la producción agropecuaria y forestal SAGAR. CD. Lerdo, Durango, México.
- QUERO, E y J. HERNÁNDEZ DÁVILA.** 1984. Manual de agroplásticos Vol. II. Uso y construcción de túneles para la agricultura. Centro de Investigación Química Aplicada. Saltillo, Coahuila. 5 p.
- RAMÍREZ VILLAPUDUA, J. y J. ESTRADA RAMÍREZ.** 1992. Acolchado con plásticos, para el desarrollo de hortalizas. Escuela Superior de Agricultura de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa, México.
- RAZO RAMÍREZ, A.** 1992. Comportamiento de dos variedades de chile (*Capsicum annum* L.) bajo microtúneles en Abasolo, Guanajuato México. Tesis profesional. Dpto. de Fitotecnia. UACH. Chapingo México.
- ROBLEDO DE PEDRO, FELIX y L. MARTÍN VICENTE.** 1980. Aplicación de los plásticos en la agricultura. Mundiprensa. Madrid, España. 553p.
- TERRONES DE LA TORRE, M. I.** 1985. Uso de los túneles con y sin acolchado de plástico en la producción de melón, calabacita, tomate y chile. Tesis profesional. ITA No.10. Torreón, Coahuila. México. 120 p.

