

LA HORTICULTURA CIENTIFICA DE MEXICO



TERESITA DEL CARMEN AVILA VAL
PEDRO ANTONIO GARCIA SUCEDO
MARIBEL CONTRERAS
SALVADOR AGUIRRE PALEO
LUIS MARIO TAPIA VARGAS

COMPARATIVO DE DOS CICLOS DE PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus*) EN BOLIS DE FIBRA DE COCO BAJO INVERNADERO

Cedillo Portugal, Eugenio*, Castro Chavez, Paulina, Hernandez Martinez, Leova Pamela y Barrera Aguirre, Hugo Alberto.
Facultad de Estudios Superiores Aragón-UNAM, ecedillo130766@gmail.com

ABSTRACT

Greenhouse cucumber was cultivated in slabs of coconut fiber variety "Centauro" in two planting cycles. The first one was planted in the period from March to June 2018 (spring-summer cycle) and the second in the period from July to November 2018 (summer-autumn cycle). For the spring-summer cycle, slabs were used with two previous sowing cycles, the first with tomato and the second with cucumber. For the summer-autumn cycle, the same slabs was used again to have a total cycle of 4 sowings in the same one. The production of cucumber in reused coconut fiber bolis, after a first cycle of indeterminate growth tomato production and a second cycle of cucumber production, is feasible, without showing significant differences in a third and fourth cycle in the yield. The cost of fertilizers and water decreases in the last sowing cycle.

KEYWORDS: Greenhouses, production.

RESUMEN.

Se cultivó pepino de invernadero en bolis de fibra de coco variedad "Centauro" en dos ciclos de siembra. El primero, fue en el periodo de marzo a junio de 2018 (ciclo primavera-verano) y el segundo en el periodo de julio a noviembre de 2018 (ciclo verano-otoño). Para el ciclo primavera-verano se utilizaron bolis con dos ciclos de siembra anteriores, el primero con jitomate y el segundo con pepino. Para el ciclo verano-otoño, se utilizó nuevamente el mismo boli para tener un ciclo total de 4 siembras en el mismo boli. La producción de pepino en bolis de fibra de coco de reuso, después de un primer ciclo de producción de jitomate de crecimiento indeterminado y un segundo ciclo de producción de pepino, es factible, sin mostrar diferencias significativas en un tercer y cuarto ciclo en el rendimiento. El gasto de fertilizantes y agua disminuye en el último ciclo de siembra.

PALABRAS CLAVE: Invernaderos, producción.

INTRODUCCIÓN.

El pepino es una hortaliza de fruto de amplio consumo a nivel mundial, su alto contenido de agua y su nula aportación energética, hace atractivo su ingesta entre las personas que cuidan su salud.

En el año 2016 la producción mundial de pepino fue de 80,616,692 toneladas (ton) en una superficie de 2'144,672 hectáreas (ha) y con un rendimiento promedio de 38 ton/ha, el 90% de la producción mundial se concentra en 10 países; China (77%) Rusia (2%), Turquía (2%), Irán (2%), Ucrania (1%), Uzbekistán (1%), México (1%), Estados Unidos de América (1%), España (1%) y Japón (1%) (FAOSTAT, 2016). En México, se produce pepino en 23 estados, en 18,613 hectáreas, con una producción total de 685,899 toneladas, teniendo un rendimiento de 49.6 ton/ha. (SIAP, 2017).

En los últimos años, junto con el jitomate y el pimiento morrón, ha sido uno de las especies hortícolas que más se utiliza en la agricultura protegida (especialmente bajo invernadero). De acuerdo a la SAGARPA (2008) en la agricultura protegida, el jitomate ocupa el 37.9% de la superficie cultivada, el pimiento morrón el 16.0% y el pepino el 10.7%. Sin embargo, existe poca información escrita y documentada de su manejo bajo este sistema de producción, especialmente utilizando bolis de fibra de coco de reuso, ya que la información que se encuentra, generalmente es sobre las características físico-químicas de la fibra de coco, cultivos donde puede utilizarse y presentaciones físicas del mismo (bolis, bolsas, cubos, etc.); sin embargo, no se conocen estudios sobre el manejo de los bolis de fibra de coco en los cultivos más importantes, así como su vida útil, ya que por ser un producto de alto costo y desconocido para la mayoría de los pequeños agricultores, únicamente es utilizado en invernaderos de alta tecnología por los grandes productores, que generalmente, lo utilizan una vez y lo desechan. Por otra parte, los pocos estudios que se han realizado en el cultivo de pepino de invernadero, están relacionados con el cultivo en suelo y no en algún tipo de sustrato, como los bolis de fibra de coco.

Es por ello, que en la Facultad de Estudios Superiores Aragón de la Universidad Autónoma de México, a través de la Licenciatura en Planificación para el Desarrollo Agropecuario, realizó un trabajo comparativo de dos ciclos de producción de pepino variedad Centauro bajo invernadero en bolis de fibra de coco, de tercero y cuarto ciclo de uso, para conocer su manejo, su vida útil, el potencial de rendimiento y su mejor época de producción durante el año. Analizando también, los costos por la compra del boli de fibra de coco en el tiempo, para saber si es factible utilizarlo

en sustitución del tezontle, este último muy barato, pero con mayor gasto de agua durante el cultivo por su baja retención de humedad.

Este trabajo, forma parte de las actividades que realiza el Centro de Prácticas Productivas de la Lic. en Planificación para el Desarrollo Agropecuario de la FES Aragón-UNAM. Donde el objetivo primordial de dicho centro es formar y capacitar a los estudiantes desde una perspectiva teórica y práctica en el área de manejo de sistemas tecnológicos, apoyar a los profesores en su proceso de enseñanza-aprendizaje, ser un espacio de difusión de la Licenciatura, complementar la formación económica y financiera en el ámbito de los proyectos productivos y ser un centro de servicios a la comunidad universitaria a través de la venta de los productos generados y por medio de la difusión de la agricultura tecnificada.

MATERIALES Y METODOS.

En el año de 2018, se cultivó pepino de invernadero en bolis de fibra de coco variedad “Centaurio” en dos ciclos de siembra. El primero, fue en el periodo de marzo a junio (ciclo primavera-verano) y el segundo en el periodo de julio a noviembre (ciclo verano-otoño). Para el ciclo primavera-verano se utilizaron bolis con dos ciclos de siembra anteriores, el primero con jitomate y el segundo con pepino. Para el ciclo verano-otoño, se utilizó nuevamente el mismo boli para tener un ciclo total de 4 siembras en el mismo boli.

El trabajo se llevó a cabo en un invernadero tipo túnel de 6.6 por 22.0 m, en una superficie de 145.2 m². El invernadero tiene una altura al travesaño de 3.5 m y 5 m al cenital, consta con una cubierta de plástico con un 15% de sombreado y mallas antiáfido en las paredes laterales. El invernadero cuenta con un sistema de ventilación con un recirculador de aire y 2 extractores de aire, así como un sistema de nebulización.

La plántula utilizada en ambos casos fue producida en un vivero especializado en la producción de plántulas localizado en Cuernavaca, Morelos. Los bolis de fibra de coco fueron de 100x15x12 cm y con una proporción de 70:30, donde el primero corresponde a fibras y astillas de fibra de coco, y el segundo número corresponde a polvo de fibra de coco, con un porcentaje de retención de humedad del 44%, 47% de aireación y 9% de sólidos de acuerdo a la marca comercial (GALUKO, s/a). Estos a su vez se acompañaron con cubos de lana de roca de 10x10x6 cm de segundo ciclo en ambas fechas de siembra.

Las plántulas se trasplantaron a una distancia entre ellas de 35 cm, a doble hilera por cama, con hileras colocadas cada 60 cm y camas cada 2.0 m.

Se utilizó un sistema de riego localizado con goteros de 8 l/h y estacas a cada una de las plantas, cada gotero alimentando 4 plantas. Los riegos se aplicaron diariamente durante todo el ciclo, iniciando a las 8:00 horas y concluyendo a las 6:00 horas, con intervalos cada hora, únicamente siendo cada media hora en los intervalos de mayor temperatura (13:00 a 15:00 horas). Se utilizó una solución nutritiva de Steiner modificada. Se realizó un monitoreo constante de la solución nutritiva, midiendo el pH y la conductividad eléctrica (CE) de entrada y la CE en el drenaje.

Ambos ciclos de producción tuvieron el mismo tipo de manejo de las plantas. Poda de los primeros 5 frutos, sistema de tutoro a un tallo, poda de hojas, yemas laterales y zarcillos. En ambos ciclos de producción se tuvo presencia de cenicilla (*Sphaerotheca fuliginea* Schlechtend.:Pollaci), se hicieron aplicaciones alternadas de Amistar (Azoxitrobin 50%) a una dosis de 1 g/l y Rally W40 (Myclobutanil 40%) a una dosis de 1 g/l cada 15 días, teniendo un control aceptable de dicha enfermedad.

RESULTADOS Y DISCUSION.

El pepino es una planta de clima cálido que no tolera heladas, donde su umbral mínimo crítico es de 12 °C, situación que llega a presentarse en la FES Aragón, tanto a inicios de la primavera, como a mediados de otoño. Cuando se trasplantó en el mes de marzo, aún se presentaron temperaturas mínimas de 9.5°C, por lo cual, el crecimiento se afectó, iniciando su cosecha hasta los 56 días después del trasplante. Por otra parte, en el ciclo de cultivo verano-otoño, en las primeras etapas de crecimiento no tuvo ningún inconveniente con las temperaturas mínimas, ya que estas siempre fueron por arriba de los 12°C, por lo cual su crecimiento no resultó afectado y el inicio a la cosecha fue a los 46 días después del trasplante (10 días menos que el ciclo anterior). Sin embargo, en este segundo ciclo de cultivo, después del 30 de octubre las temperaturas mínimas empiezan a descender hasta sobre 5°C, existiendo inclusive riesgos de heladas como en años anteriores. De esta manera, la producción de pepino tiende a ser más lenta y por lo tanto el periodo de cosecha de alarga, 76 días en el ciclo verano-otoño, contra 58 días en el ciclo primavera-verano (20 días más).

Esta situación, se convierte en un factor limitante para poder tener ciclos más largos de producción de pepino, ya que a inicios de año y a finales del mismo, se presentan bajas temperaturas, que limitan su crecimiento adecuado. Por otra

parte, optar por un ciclo largo de producción, por ejemplo, de abril a octubre, no es muy conveniente, ya que entre mayor tiempo pase la planta en el invernadero, los problemas de manejo de la nutrición del cultivo, acumulación de sales y presencia de plagas y enfermedades se multiplican.

Cuadro No. 1. Parámetros comparativos de 2 ciclos de siembra de pepino Variedad “Centauro”

	Ciclo Primavera-verano (tercer ciclo de uso del boli)	Ciclo Verano-otoño (cuarto ciclo de uso del boli)
Periodo siembra-trasplante	10 días	16 días
Inicio a cosecha (ddt*)	56 días	46 días
Intervalo de cosecha	58 días	76 días
Rendimiento kg/m²	9.8	11.03
Peso de fruto	509 g	487 g
Longitud del fruto	26.9 cm	24.9 cm
Grosor de fruto	5.2 cm	5.3 cm
Gasto de agua l/kg producido	38.86	27.5

Fuente: Elaboración propia con datos de las bitácoras de manejo

**días después del trasplante*

El rendimiento por m² fue mayor en el ciclo verano-otoño que en el ciclo primavera-verano, siendo mayor en 1.23 kg/m², esto debido principalmente a una cosecha más temprana y un intervalo de cosecha mayor, sin embargo, el peso promedio del fruto fue menor en 22 gramos, así como la longitud del fruto en 2.0 cm, no así en el grosor del fruto donde en el ciclo verano-otoño, fue mayor en 0.1 cm que en ciclo primavera verano. El costo promedio por bolis de fibra de coco para el 2018, fue de \$60.0, puesto que el boli se utilizó para 4 ciclos de producción, quiere decir que, para cada ciclo de cultivo, el costo de cada boli fue de \$15.0, reduciendo bastante el costo, si sólo se usara para una o dos veces. El único inconveniente que se observa en la utilización por varios ciclos es la pérdida de capacidad de retención de agua y aireación, además de que con el uso continuo la capacidad de retención de sales es mayor, ya que, con la misma fertilización, la salinidad aumenta, por lo cual en el último ciclo inclusive se reduce la cantidad de fertilizantes para mantener los niveles adecuados de conductividad eléctrica en el drenaje (ver Cuadro No. 2), esto se convierte en una ventaja comparativa, ya que los costos de la fertilización disminuyen. Por otra parte, el gasto de agua, para el ciclo verano-otoño se reducen en 11.36 l/kg producido en relación al ciclo primavera-verano, esto indica que el gasto de agua depende directamente de la época del año en que se cultive el pepino, ya que, a pesar de tener un ciclo más largo de producción, el gasto es menor; este último ciclo de producción coincide con la temporada de lluvias y varios días de nublado en la región.

Cuadro No.2. Consumo de fertilizantes por ciclo de cultivo en pepino variedad “Centauro”

	HNO₃ (l)	H₂PO₄ (l)	K₂SO₄ (kg)	KNO₃ (kg)	Ca(NO₃)₂ (kg)	MgSO₄ (kg)	Micro s (kg)	B (g)	NH₄NO₃ (kg)
Ciclo primavera-verano	17.2	3.8	3.6	20.1	14.1	6.9	1.2	35	0
Ciclo Verano-otoño	16.0	0.9	0.0	14.0	0.0	0.0	0.7	0.0	2.9

Fuente: Elaboración propia con datos de las bitácoras de manejo

CONCLUSIONES.

La producción de pepino en bolis de fibra de coco de reuso, después de un primer ciclo de producción de jitomate de crecimiento indeterminado y un segundo ciclo de producción de pepino, es factible, sin mostrar diferencias significativas en un tercer y cuarto ciclo en el rendimiento. Para el cuarto ciclo de producción y dependiendo del ciclo de cultivo, el gasto de agua y de fertilizante es menor. Por lo cual, es recomendable utilizar los bolis de fibra de coco hasta por 4 ciclos de siembra y se convierte en una alternativa viable para el ahorro de agua y fertilizante, así como para la disminución de costos por la adquisición de los bolis de fibra de coco.

El Centro de Prácticas Productivas de la FES Aragón-UNAM, cumple así, los objetivos de formar y capacitar a los estudiantes y apoyar con elementos teórico-prácticos a sus profesores en el área de nuevas tecnologías agrícolas como el cultivo bajo invernadero y cultivos sin suelo, herramientas necesarias para el futuro de la agricultura.

REFERENCIAS.

FAOSTAT. (2016). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> Recuperado el 25 de Septiembre de 2018.

GALUKO, S/A. Grow Bag Technical Sheet. Ficha técnica. www.galuko.com Recuperado el 23 de marzo de 2016

SAGARPA 2008. Programa de Ejecución Directa 2009. Agricultura Protegida. SAGARPA, Subsecretaria de Agricultura. Presentación Power Point. www.amhpac.org. Recuperado el 09 de febrero de 2010.

SIAP. (2017). Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> Recuperado el 10 de junio de 2018.