

Manual de producción de pimiento morrón en invernadero

Roberto Gabriel Almeida García¹, Dr. Héctor Gordon Núñez Palenius², Dra. Graciela Ma. de la Luz Ruiz Aguilar⁴, Daniel Pérez Negrete³, Pedro Isaac Beltrán Mendiola³, Jesús Ángel Flores Contreras³, Mario Alberto Mejía Pérez³.

¹Estudiante de Ingeniería en Manejo de Recursos Naturales de la Universidad Politécnica Mesoamericana, Tenosique de Pino Suárez, Tabasco.

²Profesor del Departamento de Agronomía, Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca.

³Estudiantes de la Licenciatura en Agronomía de la Universidad de Guanajuato campus Irapuato-Salamanca.

⁴Profesora del Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca.



Importancia de la producción de pimiento morrón

El pimiento es la tercera solanácea más importante a nivel mundial después del tomate y la papa, ha sido ampliamente aceptado como un alimento nutritivo valioso debido a la presencia de vitaminas (A, C, E y K1) y antioxidantes, su color, aroma, sabor y textura crujiente son atributos importantes para su amplia aceptación en diversos platos culinarios. Se producen 57 Mt (millones de toneladas) anualmente, siendo el país de china el principal productor con 16.6 Mt, en segundo lugar se encuentra México con 2.8 Mt.

Nuestro país se afianzó como líder en las exportaciones de pimientos, con una participación de 23.9% en el total de ventas de este producto en todo el mundo. Con ello, logró su máxima participación histórica en el total de exportaciones de pimientos del mundo.

El cultivo de pimiento es considerado de gran importancia para México, ya que presenta una producción total de 618,610 toneladas con un valor de \$8,218,273.00, siendo los estados de Sinaloa, Sonora, Jalisco y Guanajuato los principales productores en el mismo orden y es importante mencionar que se destina a la exportación principalmente a los Estados Unidos de América, donde se tiene una participación del 87 % en este mercado.

El cultivo de pimiento morrón en la Universidad de Guanajuato Campus Irapuato-Salamanca

En la carrera de la Licenciatura en Agronomía de la Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca se realiza investigación y enseñanza en el campo agrícola en especies de importancia, tal es el caso del pimiento morrón, en el cual se viene realizando investigación desde el año 2016 probando diferentes portainjertos para tolerancia a la salinidad y a la fecha se está realizando investigación para disminuir el aborto de flores y frutos en diferentes variedades por medio de la nutrición.

El estado de Guanajuato enfrenta el reto de producción de alimentos en menor espacio y con paisajes y ecosistemas cada vez más deteriorados por la desertificación y el cambio climático, La producción bajo invernadero es una estrategia de gran importancia para atender ésta problemática puesto que en el caso del cultivo de pimiento morrón se puede producir en una hectárea el mismo volumen que se obtiene de cultivar cinco hectáreas a cielo abierto, de la misma forma el gasto de agua es tres veces menor en invernadero, y respecto al ecosistema deteriorado también se tiene la ventaja de la utilización de un sistema sin suelo mediante el uso de un sustrato inerte, además de la estructura de protección que confiere éste sistema.

Por otra parte, dadas las condiciones climáticas y ambientales del valle del estado, es mucho más conveniente cultivar bajo condiciones de agricultura protegida, de tal manera que, el pimiento morrón se cultiva bajo condiciones de invernadero.

Componentes del sistema de producción en invernadero

Invernadero

Para la siembra de pimiento morrón se utilizan dos invernaderos tipo macrotúnel, uno de 400 m² con 8.3 m de ancho por 36 m de largo y una altura al cenit de 3.3 m, el otro tipo baticenital de 1,284 m², consta de tres túneles, cada uno de los cuales mide 10.7 m de ancho y 40 m de largo y con una altura de 5.5 al cenit y 3.5 m a las canaletas de desagüe. El invernadero más grande y alto presenta menos 4 problemas de ventilación y control de temperatura que el invernadero más bajo. Aunque esto no ha sido impedimento para lograr buenos resultados para la producción de pimiento.

Los invernaderos tienen una cubierta plástica térmica, con 15% de sombreado, tratado contra rayos ultravioleta y con un calibre 720 (grosor del plástico referido en galgas). Las paredes laterales y frontales de los invernaderos tienen malla antiáfido con un tejido de 50x25 (referido al número de hilos por pulgada cuadrada). Ambos invernaderos pueden constar de un sistema de malla piso blanca al suelo para evitar el crecimiento de malezas y ofrecer una buena difusión de la luz solar.

Sustrato utilizado

El sustrato puede ser bolis de fibra de coco de 18 L de capacidad y 100 cm x 20 cm x 17 cm o cubos de lana de roca cuyas dimensiones son de 20 cm x 20 cm x 10 cm. Se tiene la experiencia de buen funcionamiento con la lana de roca y se está probando actualmente con fibra de coco.

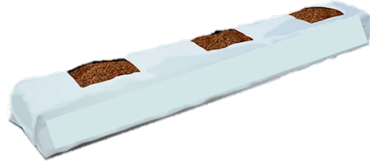


Figura 1. Bolsas de fibra de coco'.



Figura 2. Cubos de lana de roca

Sistema de riego

Se utiliza el riego por goteo localizado. Consta de un tinaco de 1000 litros, una bomba eléctrica de 1/2 HP, un filtro de disco de 1" (pulgada), una válvula de vacío de 1", tubería principal de PVC de 1", una válvula solenoide de 1", un controlador automático, laterales de riego de 16 mm y goteros de 2 litros/hora, microtubo y una estaca para fijarse al sustrato.

Sistema de cultivo

Es un sistema hidropónico en bolsas de fibra de coco con una separación entre plantas de 30 cm, 1.5 m entre hileras. Se colocan 3 plantas por bolis de fibra de coco. De hecho, este es el sistema que se utiliza para la mayoría de las hortalizas de fruto como jitomate, pepino, pimiento morrón, chile jalapeño y poblano, de tal manera que el sistema de cultivo puede utilizarse para diferentes especies.

Cultivares utilizados

Pimiento morrón 'California Wonder'

Este cultivar es de polinización abierta es una variedad de crecimiento determinado, porte medio aproximadamente de 60-80 cm de altura, de ciclo semi-precoz. Produce frutos de forma cuadrada, de 10 cm de longitud y 10 cm de ancho, con 3-4 cascós, de color rojo brillante en madurez.



Figura 3. Cultivar 'California Wonder'.

Pimiento morrón 'Viper EZ'

Cultivar que se puede utilizar para producción orgánica, con características de crecimiento fuerte y presenta amarres continuos, buena tolerancia a la pudrición apical, micro craking y stip. Altamente productivo, madurez a cosecha temprano-intermedio.



Figura 4. Cultivar 'Viper EZ'.

Pimiento morrón 'Triple 5'

Adaptable a producción orgánica, con de porte semi abierto con gran fuerza y vitalidad, de tipo más generativo y fácil de amarrar sus sets. Crece bien en condiciones de calor.



Figura 5. Cultivar 'Triple 5'.

Pimiento morrón 'Ocelot'

Cultivar adaptable a producción orgánica con características de porte semi abierto con gran fuerza y vitalidad en su sistema radicular que le aporta los amarres continuos durante todo el ciclo. La planta tiende a ser de tipo más generativo y de precocidad temprana.



Figura 6. Cultivar 'Ocelot'.

Pimiento morrón 'Presley'

Cultivar de características de porte alto y fuerte que le permite tener sets de amarres continuos de frutos de color rojo brillante en tamaños XL y Large en ciclo intermedio de cosecha sin perder su alta calidad, su ciclo a cosecha es intermedio – precoz.



Figura 7. Cultivar 'Presley'.

El cultivo de pimiento morrón bajo invernadero

Producción de plántulas

Se realiza la siembra en charolas de 66 cavidades y sustrato de mezcla tecnificada compuesta de turba y vermiculita en relación 2:1 (v/v) respectivamente, las condiciones del semillero como son la temperatura y humedad relativa, se controlan continuamente con el objetivo de evitar cambios bruscos que pudieran dañar a las plántulas, procurando mantener un rango de temperatura de 20 a 25 °C y 50 a 70 % de humedad relativa, para el control de enfermedades se aplica el fungicida propamocarb en dosis de 1 mL·L⁻¹ de agua cada 10 días y para la nutrición se aplica 18 % N-Total, 18 % P₂O₅, 18 % K₂O, 100 ppm B, 75 ppm Cu, 260 ppm Fe, 320 ppm Mn y 230 ppm Zn a una dosis de 1 g·L⁻¹ de agua aplicados tres veces por semana.



Figura 8. Mezcla de sustrato turba+vermiculita.

Trasplante

Este proceso se realizará una vez que las plántulas cuenten con la calidad apropiada para ser trasplantadas, aproximadamente después de 8 semanas en condiciones de vivero, con un diámetro del tallo entre 3-5 mm, de 3 a 4 hojas verdaderas y de 10-18 cm de altura.

La densidad de siembra será de 2.2 plantas·m⁻², resultante de una separación de 1.5 m entre hileras y 30 cm entre plantas.

Riego y nutrición

Como fuente de nutrimentos se utiliza la solución nutritiva Steiner (1984), la cual consta de las siguientes concentraciones: 7, 9, 4, 12, 1 y 7 molc·m⁻³ de K⁺, Ca⁺², Mg⁺², NO₃⁻, H₂PO₄⁻, SO₄⁻², respectivamente, y se complementó con una mezcla de micronutrimentos (11 mg·L⁻¹ de Fe-EDDHA, 1.7 mg·L⁻¹ de Mn, 0.12 mg·L⁻¹ de Cu, 1.09 mg·L⁻¹ de Zn, 1.8 mg·L⁻¹ de B y 0.12 mg·L⁻¹ de Mo). La conductividad eléctrica varía dependiendo de la etapa fenológica del cultivo de 2-2 a 2 dS·m⁻¹. El riego se aplica todos los días, tomando en cuenta el estado fenológico del cultivo, así como las condiciones ambientales, para lo cual se medían los volúmenes de drenaje de las plantas.

Poda

En las yemas axilares se dejan brotes con 5 a 6 hojas (15 – 20 cm de longitud), y se eliminan las flores que salían de éstos para que no funcionen como demanda. Se dejan los brotes con la finalidad de incrementar humedad relativa en el dosel de las plantas. Únicamente se quitan las hojas viejas que están enfermas (cenicilla), para evitar la proliferación de ésta. Esta actividad se realiza una vez por semana.

Poda de brotes laterales

Cuando el tallo principal empieza a crecer y engrosar, es común que broten más tallos secundarios debajo de la bifurcación, sin embargo, estos tienden a ser muy delgados y no formarán frutos grandes y de buena calidad, por lo cual tienen que eliminarse lo más pronto posible únicamente realizando un pinchado con las manos. Generalmente se hace sólo una vez al inicio del crecimiento de las plantas.

Tutorado

El tutorado de las plantas de pimiento se realiza a los 25 días después del trasplante, con la finalidad de mantener la planta erguida y facilitar la entrada de luz a través del dosel de las plantas para favorecer el proceso fotosintético. Se utiliza rafia blanca la cual se sujeta con anillos en la parte basal de la planta y en el otro extremo con el alambre galvanizado colocado a una altura de 3 m de alto. Se dejan dos tallos por planta por lo que se utilizan dos hilos por planta.

Polinización

La polinización es una actividad de gran importancia en el cultivo de pimiento, y se realiza en el momento de la antesis de las flores. Se puede hacer con abejorros o vibración y consiste en hacer vibrar la rafia con el objetivo de que caiga el polen de los estambres al estigma. Se realiza todos los días, en horarios vespertinos, que es cuando el grano de polen ya está seco.

Manejo fitosanitario

En el manejo fitosanitario se pretende disminuir el uso de agroquímicos perjudiciales para la salud y el medio ambiente por lo que el programa involucra la inoculación de las plántulas con *Trichoderma harzianum* para evitar el ataque de hongos patógenos de la raíz y el control de plagas se realiza con productos a base de *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* y *Bacillus thuringiensis* para mantener las poblaciones de insectos plaga por debajo del umbral económico.

Cosecha y rendimiento

La cosecha inicia entre los 90 a 100 días después del trasplante, se realizan con periodicidad semanal a partir de la maduración de los primeros frutos y se obtienen rendimientos promedio de entre 11 y 19 kg·m⁻¹ dependiendo de los cultivares utilizados y correcto manejo de los mismos.

Bibliografía

- Akram, N.A. & Ashraf, M. (2013). Regulation in plant stress tolerance by a potential plant growth regulator, 5-aminolevulinic acid (ALA). *J. Plant Growth Regulation*. 32:663–679.
- Enza Zaden. (2022). Semillas de hortalizas (Pimientos). Enza Zaden. Disponible en <https://www.enzazaden.com/mx/>.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2020). Estadísticas de países productores y comercializadores de productos agrícola. FAOSTAT. Informe Estadístico. (Consultado el 07 de marzo de 2022).
- Orosco-Alcalá B.E., Núñez-Palenius H.G., Díaz-Serrano F., Pérez-Moreno L., Valencia-Posadas M., Trejo-Tellez L.I., Cruz-Huerta N. & Valiente-Banuet J.I. (2021). Grafting improves salinity tolerance of bell pepper plants during greenhouse production. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*. 62:831–844.
- Reséndiz-Melgar R.C., Moreno-Pérez E.C., Sánchez-Del Castillo F., Rodríguez-Pérez J.E. y Peña-Lomelí A. (2010). Variedades de pimiento morrón manejadas con despunte temprano en dos densidades de población. *Revista Chapingo Serie Horticultura*. 16(3): 223-229.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2020). Datos abiertos. Estadística de Producción Agrícola. Recuperado de <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>.
- Steiner, A. (1961). A Universal Method for Preparing Nutrient Solutions of a Certain Desired Composition. *Plant and Soil*. 15(2): 134-154.