



ferman

la tierra en buenas manos

ferman.mx

## SISTEMAS HIDROPÓNICOS PARA FRESAS

La palabra hidroponía literalmente significa “trabajo en agua”, (de las raíces griegas *hydro*, agua y *ponos*, trabajo). En algunos casos el término es usado sólo para describir sistemas basados en agua, pero en el sentido más amplio, se refiere a las técnicas de cultivo sin suelo, ya que permite cultivar en pequeña o gran escala sin necesidad de usar el suelo como sustrato ya que los nutrientes que requiere la planta para crecer se van incorporando a través del riego. (Vargas, 2016)<sup>1</sup>

Tal como menciona Berenger (2016)<sup>2</sup> el cultivo en sustrato es en realidad una semi-hidroponía y hay razones de peso para cultivar sin suelo, tales como disminuir enfermedades, plagas o malezas, mejorar la calidad e inocuidad de los frutos e intensificar la producción, entre otros.

Al trabajar en un sistema de semi-hidroponía (en sustrato) se pueden maximizar los siguientes recursos:

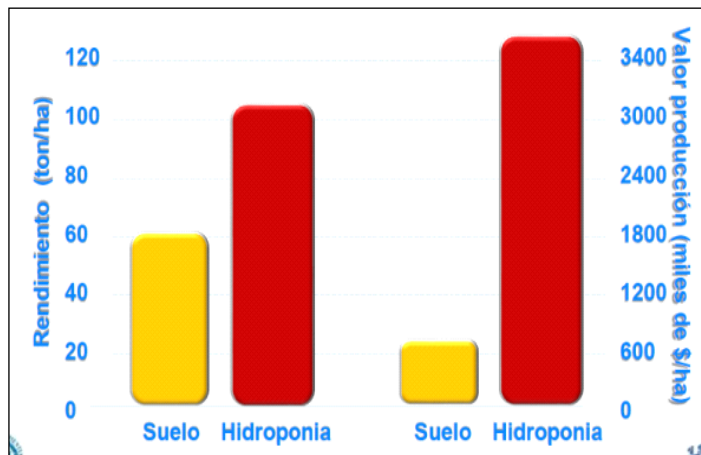


Gráfico 1: Rendimiento y valor de la producción de fresa en suelo con macro túnel y en hidroponía con invernadero. (Sánchez, 2016<sup>4</sup>).

**Suelo:** no hay preparación del suelo, ni rotación de cultivos, no hay malas hierbas, ni enfermedades por hongos, ni insectos o plagas, por lo que no hay gastos al respecto y reducción importante en el uso de agroquímicos (Vargas, 2016).

**Riego y Nutrientes:** no hay estrés hídrico, ya que se puede automatizar en forma muy eficiente mediante un detector de humedad y control automático de riego. Se puede emplear agua de mediana calidad, con un contenido alto en sales reduciendo las pérdidas por evaporación y evitando contaminación por percolación.



Los fertilizantes se utilizan en pequeñas cantidades y se distribuyen uniformemente permitiendo una absorción más homogénea por las raíces, un control completo y estable de nutrientes en las cantidades necesarias de acuerdo a su etapa fenológica, regulando pH, conductividad eléctrica y varios factores más (Vargas, 2016). El volumen de riego se aprovecha al máximo ajustando sólo en función de la demanda de la planta y la

evaporación, reduciendo las cantidades de agua de 9,000 m<sup>3</sup> en campo a 3600 m<sup>3</sup> en invernadero en un ciclo de 9 meses (González, 2015)<sup>3</sup>.

**Mano de obra:** todas las labores pueden automatizarse, sin el uso de grandes implementos agrícolas ni mano de obra excesiva (Vargas, 2016), contando con una plantilla fija de 10 jornales se pueden hacer todas las labores en el ciclo de 9 meses por ha.

**Económicos:** Sánchez (2016)<sup>4</sup>, menciona específicamente para el cultivo de la fresa que los rendimientos y el valor de la producción aumentan en más del 150%, ya que el rendimiento en suelo va de 60 a 100 ton/ha de hidroponía en invernadero, y el valor de la producción sube de \$600,000 a \$3,400,000 pesos. Por lo que cambiar a tecnologías avanzadas representará para el agricultor mayores beneficios.

Por otro lado Santiago J. (2008)<sup>5</sup> menciona que en los últimos años el incremento de la superficie con hidroponía en invernaderos en México para la producción de fresa ha crecido exponencialmente, mientras los grandes consorcios se ocupan de grandes superficies de cultivos de tomate, pepino y pimiento, los pequeños productores están encontrando un nicho en el cultivo de fresas, calabacitas, berenjenas, pepinillos, mini-pimientos y tomates rosas, así como cultivos orgánicos.

Sin embargo, debido a las pequeñas superficies de 2,000 a 4000 m<sup>2</sup>, cada cultivo requiere de métodos especialmente diseñados para obtener un alto rendimiento. Existen diferentes métodos para cultivar la fresa en hidroponía dentro de un invernadero, y entre ellos se destacan básicamente cuatro tipos: canaletas elevadas, suspendido del emparrillado, en estructuras piramidales o en sistemas verticales.

**Canaletas elevadas:** se caracterizan por tener un contenedor donde se almacena el sustrato, esto va conectado a una cintilla o manguera que riega a las plantas de fresa, la solución nutritiva drena hacia la parte inferior de los contenedores donde se colocan canaletas de plástico para la recolección y se drena en la parte final. En éste caso, debido al uso de sustratos la solución nutritiva torna al color del material usado y puede contener impurezas, por el cual se vuelve compleja la recirculación. La principal ventaja de éste sistema es que no requiere de inyección constante de la solución nutritiva ya que el sustrato sirve de amortiguador de la humedad, además se puede complementar con sensores de humedad y a través de controlador de riego activar la inyección cada vez que sea necesario” (Intagri, 2016)<sup>6</sup>.



Foto: Dr. Prometeo Sanchez

**Suspendido del emparrillado:** consiste en un soporte compuesto de varias bolsas o canaletas de plástico, teniendo en cuenta que el invernadero deberá soportar 25 kg/m<sup>2</sup> de carga mínima para soportar el peso del cultivo hasta la madurez (Uribe, 2015)<sup>7</sup>.

**Estructuras piramidales:** en éste caso se emplean tablas de lana de roca, semejantes a las que se utilizan en otros cultivos hortícolas. Las diferentes tablas se colocan de forma horizontal, apoyadas en unas estructuras metálicas que adoptan forma de pirámide, de ahí su nombre. En cada pirámide se utilizan tres pisos de tablas de lana de roca con cinco líneas, dos a cada lado y una en la cúspide de la pirámide. Se comprobó que bajo este sistema la planta adolece de iluminación y sufre un exceso de humedad, por lo que se ha optado por colocar dos pisos de tablas, con tres líneas (una a cada lado y otra en la cúspide) y últimamente se está evaluando el comportamiento de la planta con un solo piso de tablas de dos líneas laterales, dejando la cúspide sin planta (Cervantes, 2016)<sup>8</sup>.



Foto: Infoagro

**Sistemas verticales:** éste tipo de sistema se desarrolló en Europa, principalmente en España e Italia, y recientemente en Florida se estableció mediante macetas exclusivamente para el cultivo de fresa en columnas para altas densidades y esta tecnología se ha adaptado para plantas de porte pequeño como lechuga, hierbas y espinaca. Actualmente el sistema vertical se practica en Estados Unidos, Japón, Australia e Italia por las ventajas que ofrece, como mayor optimización de energía, espacio y agua en los invernaderos, así como también desarrollan mejores condiciones fitosanitarias lo que reduce el uso de agroquímicos. (Ramírez, 2011)<sup>9</sup>.

**Sustrato:** la elección del sustrato es importante y hay diversos materiales que se pueden usar tales como lana de roca, fibra de coco o tezontle, aunque la elección estará en función del precio, disponibilidad, suministro, homogeneidad y calidad del sustrato. En la región de Zamora, el tezontle puede ser una buena opción ya que hay bancos de dicho material en la zona, como menciona Castellanos (2016)<sup>10</sup> el tezontle presenta una aceptable capacidad de retención de agua, buen suministro de aire, estructura estable, bajo precio de adquisición, soporta errores de riego, fácil de desinfectar y es libre de semillas y patógenos entre otros. Ramírez (2011)<sup>9</sup> recomienda usar tezontle rojo tipo sello con un diámetro menor de 1cm.

## **Bibliografía:**

- 1.- Vargas Muciño, C. (2016). Conveniencia de la producción de cosechas en hidroponía. Revista de Riego año 14, No 85, Abril-Mayo, p.42. México
- 2.- Berenger, J.J. (2016). Fundamentos Generales de Hidroponía. Presentación tomada del Diplomado en Fertirriego del Intagri y la Universidad de Almería. México.
- 3.- González, F. (2015). Fertirriego en Fresas bajo Macro túnel. Presentación tomada del Diplomado en Fertirriego del Intagri y la Universidad de Almería. México.
- 4.- Sánchez García, P. (2016). Manejo de berries bajo cubierta P-19. Presentación tomada del Diplomado en Horticultura protegida del Intagri y la Universidad de Almería. México.
- 5.- Santiago J. (2008). Reseña del Mes: Fresas en invernadero. Sagarpa, Cecader. Sitio Web: <http://www.cecader.gob.mx/boletin/b41/resenas/resena3.html> (Consulta 4 Jun. 2017)
- 6.- Intagri S.C. (2016). Sistemas hidropónicos y soluciones nutritivas para fresas. Empresa privada. Sitio Web: <https://www.intagri.com/articulos/frutillas/sistema-hidroponicos-soluciones-nutritivas-fresa#sthash.mBWgscXH.1hCztkU.dpbs> (Consulta 4 de Junio del 2017)
- 7.- Uribe F. (2015). Técnica de soporte suspendido en fresas. Revista Digital Hortalizas. Sitio Web: <http://www.hortalizas.com/cultivos/fresas-moras/tecnica-de-soporte-suspendido-en-fresas/> (Consulta 4 de Junio del 2017)
- 8.- Cervantes, M.A. (2016). Cultivo de fresas en invernaderos. Infoagro, Centro EFA Campomar. Sitio Web: [http://www.infoagro.com/frutas/fresas\\_invernaderos.htm](http://www.infoagro.com/frutas/fresas_invernaderos.htm) (Consulta 4 Jun. 2017).
- 9.- Ramírez Gómez, H. (2011). Sistema de producción de fresa de altas densidades. Tesis maestría. Colegio de Postgraduados. Sitio Web: [http://www.biblio.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/10521/506/1/Ramirez\\_Gomez\\_H\\_MC\\_Edafologia\\_2011.pdf](http://www.biblio.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/10521/506/1/Ramirez_Gomez_H_MC_Edafologia_2011.pdf) (Consulta 4 de Junio del 2017)
- 10.- Castellanos, J.Z. (2016). El cultivo en tezontle. Presentación tomada del Diplomado en Horticultura protegida del Intagri y la Universidad de Almería. México.