

Aspectos a considerar en una instalación de:



CULTIVO HIDROPÓNICO

Javier Sanz de Galdeano
Amaya Uribarri
Salomón Sádaba
Goyo Aguado
Juan del Castillo



A técnica de hidroponía, o cultivo sin suelo, requiere una serie de dotaciones técnicas imprescindibles para poder sacar el máximo provecho de ella. Muchas veces se piensa que la clave del éxito radica en "complejas" soluciones nutritivas aplicadas a sustratos donde se plantan los cultivos. Pues bien, esto no es así, ya que la realización de las soluciones nutritivas tiene una importancia bastante menor que otra serie de aspectos, claves en la técnica de invernaderos en sí misma.

VENTAJAS DE LA HIDROPONÍA

Diremos que la hidroponía presenta una serie de características que la diferencian, y en algunos aspectos la "aventajan", sobre el cultivo en suelo:

- Se elimina la realización del laboreo, ya que **se prescinde del suelo**. De la misma manera, permite cultivar en invernaderos con problemas de suelo: nemátodos, salinos, encharcadizos, pedregosos...

- Supone un **incremento en producción de hasta un 15-20%**, frente a un mismo cultivo en suelo. Esto es así ya que las plantas se encuentran en unas condiciones de nutrición ideales, de forma que apenas hay gastos de energía por parte de la planta en la absorción radicular. No existen problemas de bloqueos y antagonismos entre los elementos nutritivos, optimizando todo el

potencial productivo de los cultivos.

Hay que indicar que, para que verdaderamente esto se produzca, el resto de factores productivos (Temperatura, humedad relativa del aire, luz, frecuencia de aporte de agua, nivel carbónico y estado sanitario) deben estar en unos valores adecuados. Imaginemos qué ocurriría si un cultivo recibiera una óptima solución nutritiva y sin embargo se encontrase con una temperatura de 40°C, una humedad ambiente del 15% y con exceso de insolación durante muchas horas. La respuesta es sencilla: el cultivo detendría su crecimiento debido a un cierre estomático (se defendería para evitar una fuerte deshidratación), aparte de las pérdidas por caídas de flores, malos cuajados, etc. El cultivo se vería afectado, independientemente de la idoneidad de la solución nutritiva.

- **Precocidad de entrada en producción**, de hasta 10 días frente a un mismo cultivo en suelo y en las mismas condiciones climáticas, ya que la facilidad de absorción de la solución nutritiva y la escasa energía dedicada a ello potencian también este aspecto.
- Al prescindir del suelo y cultivar en sustratos esterilizados, por su propio proceso de fabricación, se garantiza la **sanidad del sistema radicular**.
- **Se eliminan los vertidos de lixiviados** al suelo, ya que deben ser recogidos para ser aprovechados de nuevo, bien en la misma explotación (recirculación), o bien en explotaciones ajenas (reutilización).

Este aspecto no es superfluo, ya que el volumen total de lixiviados recogidos en nuestras condiciones de cultivo lo podemos situar entre 450 y 500 l/m² y año, para dos cultivos de tomate (que comprenden un ciclo de febrero a diciembre). Además, la composición cualitativa de estos lixiviados arrojan un alto contenido en nutrientes, nitratos entre ellos, que de no ser recogidos supondrían una pérdida importante de abonos y un factor grave de contaminación y salinización de acuíferos.

A modo orientativo, diremos que los lixiviados pueden tener una conductividad eléctrica de entre 2,5 y 4 mS/cm, situándose su contenido en nitratos entre 0,8 y 1g/l. Esto supone generar entre 360 y 500 gramos de nitratos por m² de invernadero, que de otra manera irían a parar al suelo y a los acuíferos subterráneos.

- De esta forma, puede haber un **ahorro en fertilizantes y agua**, al ser aprovechados de nuevo en la misma explotación.

INCONVENIENTES



El cultivo hidropónico requiere, ante todo, una buena preparación profesional del invernadero y un manejo muy especializado.

Ahora vamos a ver aspectos que para algunas personas pudieran resultar "inconvenientes", aunque algunos no deberían ser tales sino objetivos a alcanzar en cualquier explotación profesional:

- **Precisa un mayor nivel técnico del invernadero**. Se manejan datos de pH y conductividad, que se deben conocer. Además, el invernadero debe realizar su propia solución nutritiva, tras un período lógico de aprendizaje, y saber cuándo y cómo modificarla en función del cultivo, de su desarrollo y de los factores ambientales.

Hay que decir que el mismo criterio "lógico" que debe guiar las actuaciones del invernadero en el buen hacer de cualquier explotación, resulta aplicable a los cultivos sin suelo, si bien aquí con un mayor nivel de exigencia, en lo referente a aportes de humedad, agrupamiento de riegos a lo largo del día y en función de las condiciones climatológicas, cambios en la solución nutritiva, etc.

- **Instalaciones adecuadas**. Es en este punto donde haremos hincapié posteriormente, ya que sin un adecuado manejo y control de las variables climáticas no se alcanzan las ventajas del sistema.
- **Agua de riego de cierta calidad**. Hablaremos también de esto posteriormente.
- **Mayor coste inicial de instalación y de producción**. En este aspecto, una vez más, queremos recordar que es el invernadero quien hace rentable la explotación (más producción y/o más calidad en función del manejo, acompañado de una adecuada comercialización).

requisitos necesarios para cultivo hidropónico

Pasaremos a hablar de cuáles son los requisitos que debe cumplir la instalación para garantizar el máximo aprovechamiento de la técnica.

Valoramos que, sin estos requisitos, no debería iniciar un invernadero esta modalidad de cultivo, o si la empieza, asumiendo hasta dónde puede llegar.

Será cada cual quien valore si su instalación cumple o no estas premisas o lo que puede suponer el dotarlas.

► Entendemos que un invernadero que cultive en hidroponía debe conseguir producciones mayores en calidad y en cantidad respecto a las producciones tradicionales, lo que hace que esa técnica resulte rentable. Si no es así, conviene más cultivar

en suelo.

► En cultivo de tomate, el objetivo debe ser alcanzar al menos una producción comercial de 30 - 35 kg/m²/año, buscando un mercado donde prime la calidad. Y es posible hacerlo.

► En cultivos de flor cortada, hay que intentar producir con una calidad superior a la obtenida en suelo, que pueda ser adecuadamente comercializada. Y en Navarra las condiciones de cultivo son aptas para producir calidad.



aspectos a considerar

Aspectos a considerar

1. TIPO DE INVERNADERO Y DOTACIONES

■ Serán necesarios invernaderos multicapilla con una altura mínima al canalón de 3,5 metros. Buscamos un gran volumen de aire encerrado con el fin de facilitar el manejo climático y tener un adecuado efecto "colchón" para los fenómenos de enfriamiento, calentamiento y humedad ambiental.

■ Estas estructuras estarán dotadas obligatoriamente de una adecuada ventilación cenital, en cada nave del invernadero, que asegure una superficie de ventilación mínima de un 15-20% de la superficie total cubierta, así como una adecuada tasa de renovación de aire, con independencia de los factores externos que en mayor o en menor medida le afectan, tales como la dirección del viento dominante, velocidad del mismo, orientación del invernadero, etc. Además, las ventilaciones debe-

rán orientarse en lo posible en la dirección de los vientos dominantes. Incluso alternarse a ambos lados del invernadero.

Será conveniente una ventilación perimetral en aquellos casos en que, por la ubicación del invernadero y condiciones particulares de persistencia de períodos de humedad prolongados, lo exigiese. De igual forma que para un cultivo en suelo, se evitará el impacto directo del viento de manera sistemática sobre el cultivo mediante el empleo de mallas.

■ Recomendamos una vez más una orientación adecuada de las líneas de cultivo en el eje Norte-Sur para permitir una correcta insolación de los cultivos. De esta forma se evitarán sombras de unas filas de cultivo sobre otras. Si esto es importante y manifiesto en cultivos bajos, la importancia en cultivos altos es capital, ya que se ven afectados aspectos tales como el desarrollo vegetativo, precocidad de producción, maduración de frutos estado sanitario, etc.



Invernadero con altura suficiente para permitir un mejor manejo climático. (Finca Sartaguda)

■ El invernadero deberá estar dotado de corriente eléctrica, para poder garantizar un adecuado control y manejo de:

- Ventilaciones
- Riegos
- Fertirriego
- Control climático.

En este sentido, cabe indicar el obligado montaje de calefacciones, capaces de

asegurar una temperatura de conducción de cultivo adecuada, tanto a nivel aéreo como radicular. Hablamos de poder mantener en el invernadero temperaturas de 15-18°C.

Por la experiencia en nuestra zona, nos decantamos por la calefacción de aire caliente para mantener una adecuada temperatura de conducción del cultivo a nivel aéreo, apoyada por la de agua caliente a pequeña escala para el calentamiento de sustratos (nivel radicular).

En este sentido, la calefacción de aire permite además bajar la humedad relativa en momentos en que predominan altos niveles. Por otro lado, mantener una temperatura en sustrato de 16-18 °C es perfectamente factible con la calefacción de agua, sin costosas instalaciones, poniéndose de esta forma de manifiesto la característica de precocidad en estos cultivos.

Asimismo, se deberá dotar de elementos de aporte de humedad ambiente, bien sea mediante nebulizadores tipo fog, fogger o un riego de microaspersión, para este fin. No es el objeto de este artículo el profundizar en estos métodos de control de humedad. Simplemente resaltamos la importancia y obligatoriedad de incorporarlos en la instalación y pensar sobre lo ya expuesto al principio: la técnica de la hidroponía (y en suelo) falla si uno de sus pilares falla. Y el control climático es el principal.

Planta de tomate en semillero, lista para plantar (primera flor abierta, sana, bien proporcionada). (Finca Sartaguda)



Para un buen resultado de todos estos sistemas, sería de desear un adecuado controlador climático, que mediante un conjunto de sondas registre constantemente estas variables climáticas y actúe en consecuencia, de manera automática, relacionándolas todas ellas.

Caso de no poder hacer llegar la línea de energía eléctrica al invernadero, cabe la posibilidad de complementar la utilización de generadores con energías alternativas de apoyo, como la solar, que gracias a acumuladores permitan la utilización de ciertos sistemas, como las ventilaciones. Esto es ya una realidad en algún invernadero de Navarra, si bien el tema es aún incipiente. Un reciente estudio de la Escuela de Ingenieros Industriales de la Universidad Pública de Navarra plantea diversas soluciones al respecto.

El invernadero deberá estar dotado de medios de ahorro energético, tales como pantallas térmicas o al menos dobles cámaras en los momentos del año que así lo requieran, y ser manejadas correctamente.

En este mismo sentido, es importante la elección del material de cubierta. Recomendamos la utilización de placas rígidas de policarbonato o metacrilato, al menos en los laterales del invernadero. Estos materiales poseen mejores propiedades térmicas, así como una mayor durabilidad en el tiempo (vida útil de 14 años, frente a los 4 de un film plástico).

2. MATERIAL VEGETAL DE PARTIDA

Se deberá partir de planta con unas características determinadas de calidad.

Si se trata de cultivos de flor cortada, los bulbos, cormos o esquejes serán de calidad y en perfecto estado sanitario.

Si se trata de una hortícola como el to-

mate, entendemos que una buena planta es aquella que en el momento de la plantación esté sana (exenta de plagas y enfermedades), bien proporcionada y con el primer ramillete de flor abierto o incluso cuajado.

La precocidad y el desarrollo de estas plantas una vez instaladas en sistema hidropónico no tienen comparación respecto a otro tipo de plantas.

Evidentemente, plantas de estas características tendrán un precio más elevado toda vez que el manejo y tiempo de ocupación en semillero nada tienen que ver con la producción de planta tradicional.

Así pues, la calidad de la planta así considerada es una de las premisas que consideramos clave para alcanzar altas producciones en cantidad y en calidad. Garantizaremos de esta forma un elevado porcentaje del éxito en los fines buscados.

3. CABEZAL DE FERTIRIEGO

En hidroponía, el abonado deberá aportarse en cada riego. Y es una técnica donde se dan muchos riegos al día, aunque de corta duración (hasta 25 riegos de 3-4 minutos, en las condiciones más desfavorables de pleno verano y cultivo desarrollado). De ahí la necesidad de dotar convenientemente la instalación.

Como mínimo, y para una instalación de dimensiones reducidas, hasta 4.000 m², deberá estar compuesta de:

- Programador de riego.
- Dos inyectoros de abono (los inyectoros proporcionales cumplen perfectamente).
- Dos cubos de soluciones madre para no mezclar los abonos incompatibles.

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

