

Como optimizar la fertirrigación en los cultivos de invernadero manteniendo el rendimiento y la calidad de las cosechas

Medio ambiente y solución nutritiva

**M. GARCÍA LOZANO
I. ESCOBAR
J. J. BERENGUER
M. M. TÉLLEZ**

*Estación Experimental La Nacla
y C.I.F.H. Almería*



Entre las experiencias iniciadas en la Estación Experimental La Nacla durante el año 2000, se encuentra una muy interesante en la que se pone en práctica una revisión general de la fertirrigación (manejo de riego por goteo y abonos minerales) en los cultivos hortícolas bajo plástico, que de-

Vista general del cultivo sin suelo experimental en La Nacla.

muestra la posibilidad de ahorrar agua y abonos, manteniendo el rendimiento y la calidad de las cosechas. De esta forma se optimiza el uso de un recurso escaso como el agua, se abaratan costes y se protege el medio ambiente.

El manejo de la fertirrigación en los cultivos sin suelo desde

principio de los años ochenta se ha visto muy influenciado por la información transmitida por la tecnología aplicada en Europa, principalmente empresas comerciales de países como Holanda ó Inglaterra. En principio hemos de considerar que dadas sus estructuras de invernadero y sus técnicas



Invernadero dónde se llevan a cabo estas experiencias, en La Nacla de Granada.

todo en las mismas conclusiones a las que llegaron algunos investigadores como Steiner, Sonneveld y Voogt en los años ochenta. Sus trabajos de investigación demostraron la capacidad de las plantas de adaptarse a muy diferentes formas de riego y abonado, explicando de esta forma por qué los resultados de muchos agricultores eran similares aunque sus manejos fueran muy diferentes. En otros trabajos se exponía que los rendimientos y calidad de las cosechas eran iguales para el caso de disoluciones nutritivas diferentes. Todo esto sucedía en unas condiciones climáticas más o menos similares y sobre todo muy diferentes a las de nuestro litoral Mediterráneo.

de control climático, sus condiciones de cultivo son muy diferentes a las nuestras. Así sus cultivos no tienen por qué sufrir temperaturas bajas como nosotros en invierno ni altas como las registradas aquí en primavera. Lo mismo se podría decir del resto de los parámetros climáticos, como radiación solar, humedad del aire, etc.

De cualquier manera la respuesta a la pregunta de por qué esta forma de manejo de los cultivos no se haya planteado hasta ahora hay que buscarla, sobre

■ En los cultivos hortícolas bajo plástico, se demuestra la posibilidad de ahorrar agua y abonos, manteniendo el rendimiento de las cosechas. De esta manera se optimiza el uso del agua, se abaratan costes y se protege el medio ambiente

Desarrollo del ensayo

La experiencia se ha centrado en un cultivo de tomate “tipo rama” para recolección en ramillete en un invernadero con estructura de raspa-amagado orientado E-O y con un ángulo de pendiente en cubierta de 27°. El cultivo se mantuvo entre los meses de septiembre de 2000 a junio de 2001, sobre bolsas de sustrato de perlita con una densidad de 2 plantas por metro cuadrado. Se utilizó la variedad Pitenza que se recolecta en ramillete.

Se ha trabajado con un diseño experimental denominado “bloques completos al azar”. Se realizaron cuatro tratamientos diferentes con tres repeticiones. Al final del cultivo se analizaron tanto la producción comercial, distinguiendo primera y segunda categoría, calidad del fruto, en la que se midió la incidencia de rajado, coloración, azúcar, acidez y calibre. De igual forma se recogieron los datos de los parámetros de nutrición mineral y riego aportado. De los cuatro tratamientos propuestos, uno corresponde al testigo A; el segundo con la mitad de abonado que el testigo e igual aporte de agua, es el tratamiento B. Al tercero le hemos puesto un drenaje muy reducido en la época fría, es el tratamiento C y al cuarto que es el tratamiento D, le hemos añadido mayor concentración de abono que al testigo.

Cuadro 1: Datos de producción y calidad

Tratamientos	A (1)	B (2)	C (3)	D (4)
Producción 1ª (k/m²)	15,1	13,1	15,4	14,4
Producción 2ª (k/m²)	2,18	4,99	1,59	1,82
Producción comercial (k/m²)	17,6	18,5	17,2	16,7
Nº ramilletes/m²	23,4	19,8	24,7	22,6
Peso medio del ramillete (g)	650	661	632	645
Acidez	8,04	7,59	8,72	8,43
° Brix	4,79	4,34	4,86	4,83
%de frutos podridos a los 28 días	8,33	9,44	2,78	5,56

- (1) Tratamiento utilizado como testigo.
- (2) El tratamiento B lleva la mitad de abono que A a igual aporte de agua de riego.
- (3) El tratamiento C tiene el mismo abono que A y menos agua de riego.
- (4) El tratamiento D lleva más abono que A en época fría.

Al final del cultivo se analizaron la producción y calidad: rajado, coloración, azúcar, acidez y calibre, así como los datos de los parámetros de nutrición y riego.

El tratamiento A escogido como testigo está basado en las recomendaciones de Sonneveld y Voogt (1981) y Martínez García. Además es prácticamente el que están utilizando los productores de hortalizas de nuestro litoral.

Al B se le aplicó la mitad de abono que al testigo e igual aporte de agua durante todo el ciclo del cultivo.

El tercer tratamiento, también denominado C lleva la misma fertirrigación que el testigo desde la plantación hasta 20 días antes de recolectar. Luego se bajó el riego intentando llegar a un valor de drenaje casi igual a 0%. Este funcionamiento se mantuvo hasta que las temperaturas mejoraron (1 de marzo). Por último desde esta fecha hasta el final del cultivo se mantuvo la misma fertirrigación que en el primero.

Al tratamiento D se le aplicó igual fertirrigación que A desde la plantación hasta 20 días antes de recolectar. Durante lo que se considera época de frío, desde el 20 de diciembre a 1 de marzo en adelante la fertirrigación aumentó 1,5 veces más que A y a partir de marzo se manejó igual que B.

Resultados

Los resultados analíticos a lo largo del ensayo se muestran en dos fases en el tiempo, distinguiendo la primera parte de la segunda, que se inicia a partir del 20 de diciembre hasta el 1 de marzo y que se denomina "época de temperaturas más desfavorables o etapa fría".

En el cuadro 1 se observan las variaciones de los distintos elementos minerales en las soluciones nutritivas propuestas en cada tratamiento y la evolución de los drenajes correspondientes.

El tratamiento B obtiene mayor producción comercial, pero a costa de aumentar la cantidad de 2ª categoría respecto al resto. En cambio los tratamientos A y C tie-

Detalle de las experiencias sobre el manejo de la fertirrigación en los cultivos sin suelo en La Nacla.



nen más producción de primera que el B. En general el C es el que arroja mejores resultados de calidad y además genera un interesante ahorro de agua y nutrientes.

Discusión

Los resultados muestran que:

1. - Existe una relación directa entre aumento de la conductividad eléctrica ó aumento de la concentración de sales totales en el agua de riego y aumento de la calidad en tomate.

2. - En todo tipo de cultivos con riego localizado (suelo o hidropónico) los márgenes de actuación para el agricultor son amplios, lo que demuestra que no por cualquier cambio en el manejo de riego ó solución nutritiva se van a registrar diferencias importantes en la producción o en la calidad del producto.

3. - Se demuestra que el manejo de la fertirrigación propuesta como testigo, tratamiento A, tiene un comportamiento muy aceptable y se puede mejorar en parte disminuyendo el % de drenaje en invierno y la conductividad eléctrica en de la solución nutritiva en épocas de calor ó más templadas.

4. - Por último es significativo que sobre un consumo total estimado de agua de riego de 5.400 metros cúbicos por hectárea en el tratamiento C se produce un ahorro de agua y nutrientes respecto a los demás tratamientos que llega a ser del 6%, si consideramos el to-

tal del ciclo de cultivo y del 12% si se tiene en cuenta el ensayo sólo hasta el 20 de diciembre. Este dato da una idea de cómo se puede ahorrar en recursos hídricos y minerales, sin que afecte a la producción final del cultivo y evitando igualmente un deterioro medioambiental.

Para sustratos como lana de roca que se manejan con un porcentaje mayor de drenaje (solución nutritiva sobrante de la aportación de agua en cada riego), estos ahorros de agua serían significativamente mayores que para sustrato de perlita.

Conclusión

Se puede señalar que el manejo de fertirrigación propuesta como testigo tiene un comportamiento aceptable y se puede mejorar en parte disminuyendo el porcentaje de drenaje en invierno y la conductividad eléctrica de la solución nutritiva en épocas de calor, consiguiendo de esta forma un ahorro significativo en agua y nutrientes y disminuyendo la contaminación del medio ambiente.

Para saber más...

Para conocer más detalles del trabajo pueden contactar con el Gabinete Técnico de la Finca La Nacla, de Caja Rural de Granada.

Ver artículo completo en www.horticom.com?53013.



FORUMS & SHOWCASE

El marketing de empresas y organizaciones en Frutas y Hortalizas

MURCIA. ESPAÑA
SEPTIEMBRE 2003



FORUMS

Dos días de conferencias con una programación simultánea para inspirar excelencia y crear entusiasmo entre los profesionales sobre poscosecha, lavado y cortado, trazabilidad, variedad y marca, organización de la promoción, certificación y etiquetado, estrategias de venta, las cadenas minoristas, la restauración moderna y la cocina de composición, etc.



EXPOSICIÓN

Muestra catalogada de unidades de venta, marcas, identificación geográfica, variedades y tipos, sistemas de packaging, merchandising, identificación y servicios para el comercio de frutas y hortalizas en fresco. Talleres de degustación y de cocina del futuro.



PREMIOS

Concursos abiertos para todos los sectores de la cadena alimentaria de las frutas y hortalizas: productores y marcas, distribución y la cocina del futuro. Los premios y distinciones se entregarán en la Gran Gala de Fruit & Veg.

INFORMACIÓN

Tel: +34-649 48 56 77
Fax: +34-977 75 30 56
e-mail: msierra@ediho.es