

ANEXO 3

Cultivo de pimientos en sustratos en las condiciones del sudeste español.

Cultivar en sustrato se está haciendo cada vez más popular en el sureste español. Las plantas de tomate, pepino y melón se han adaptado de una manera, más o menos fácil, al cultivo sin suelo en nuestras condiciones climáticas. Sin embargo, no ha sido igual, en el caso del cultivo de pimientos, que por otro lado es de los más importantes.

En este trabajo, los pimientos se han cultivado en dos sustratos, lana de roca y perlita, así como en el suelo enarenado tradicional, los datos de producción, consumo de agua son analizados, y muestran unos esperanzadores resultados para el desarrollo de dicho cultivo en sustratos en nuestras condiciones de clima.

Por:

IGNACIO ESCOBAR JIMÉNEZ.

Estación Experimental «La Nacla». Caja Rural de Granada,

Cuadro A3.1:
Composición química del agua de riego y de las soluciones nutritivas utilizadas para los cultivos en suelo y en sustratos

	Unidades	Agua de riego	Suelo	Sustratos
PH		8,1	5,5	5,5
CE	dS/m	0,62	1,30	1,8
NO ₃ ⁻	mMol/l	0	7,0	13,5
PQ ₄ H ₂ ⁻	mMol/l	0	1,5	1,5
SO ₄ ⁻	mMol/l	1,0	1,0	1,35
CL ⁻	mMol/l	1,87	1,87	1,87
CO ₃ H ⁻	mMol/l	3,0	0,5	0,5
K ⁺	mMol/l	0	3,0	5,5
Ca ₂ ⁺	mMol/l	1,43	2,0	4,5
Mg ₂ ⁺	mMol/l	1,22	1,2	1,5
Na ⁺	mMol/l	1,47	1,47	1,47
NH ₄ ⁺	mMol/l	0	2,0	0

► INTRODUCCIÓN.

La mayoría de los cultivos sin suelo que se realizan en nuestra zona, basan su manejo en datos de investigaciones realizadas en el Centro y Norte de Europa. Entre dichas zonas y el Sureste español existen importantes diferencias, como son: la calidad de las aguas de riego, las condiciones climáticas, las estructuras de invernadero (5), etc.

En algunos cultivos, como pepino y tomate, el manejo propuesto por dichas investigaciones, tanto en perlita (3, 10) como en lana de roca (4, 7, 9) han obtenido resultados aceptables después de realizarse algunas modificaciones.

Sin embargo, el cultivo de pimientos presenta muchos problemas cuando se realiza en sustratos bajo nuestras condiciones (2). Varias son las causas que se supone producen estos negativos resultados frente al cultivo tradicional en suelo, entre ellos: la poca inercia térmica de los sustratos ante temperaturas extremas, el bajo volumen de sustrato utilizado, la falta de conocimientos sobre el manejo del riego y del abonado.

Es el objeto de este trabajo analizar dichas causas

y comparar el comportamiento del cultivo de pimientos en lana de roca y perlita frente al cultivo tradicional en suelo enarenado.

MATERIAL Y MÉTODOS.

El estudio comprende tres tratamientos con tres repeticiones cada uno, dispuestos en el sistema de bloques al azar.

La superficie del invernadero es de 1.000 m² de los cuales 875 m² se dedican a cultivo y el resto a pasillos. Todos los datos que se dan en este trabajo están referidos a la superficie total (1.000 m²).

Los diferentes tratamientos se definen del siguiente modo:

1) Suelo. Presenta una textura franco-arcillosa, está enarenado y fue estercolado, desinfectado y se le aportó abonado de fondo antes de la implantación cultivo.

2) Lana de roca. Se utilizó un volumen total de 84 m³/Ha. Divididos en 6.666 tablas de 12,5 l, con tres plantas por tabla. Este volumen es superior al que se usa comercialmente en nuestra zona, que es de 50 m³; sin embargo es inferior al recomendado en diversos trabajos (4, 7, 8, 9).

3) Perlita. Se utilizaron 134 m³/Ha repartidos en 3.334 sacos de 40 l, con 6 plantas cada uno. Éste es el volumen normal que usan los agricultores en la zona y que está de acuerdo con los datos bibliográficos (3).

El invernadero en que desarrollamos este trabajo tiene una estructura simétrica, construido con tubo galvanizado, alambre y polietileno térmico de 800 galgas. Ante la falta de ventilación cenital y para evitar las elevadas temperaturas, se instaló un sencillo mecanismo de microaspersión.

La variedad de pimiento cultivada fue Frago a una densidad de 2 p/m². En suelo y lana de roca el cultivo se hizo en líneas simples con una distancia de 0,8 m entre ellas y 1,2 m de pasillo. En perlita se hicieron líneas dobles dejando un pasillo de 2 m. En los tres casos la separación entre plantas de la misma línea fue de 0,5 m.

La siembra se realizó el 23-VU-91. Se utilizaron tacos de turba para suelo, mientras que en perlita y lana de roca se sembró con tacos de lana de roca, dichos tacos fueron de menor dimensión en perlita que en lana.

El sistema de riego que se utilizó en suelo fue el típico de la zona, con goteros interlínea de 2 L/h de caudal y un tipo de abonadora que no realiza una inyección proporcional.

Para lana de roca y perlita se utilizaron dos bolsas independientes donde se preparó la disolución nutritiva final. Se utilizó un gotero, con microtubo y pinza, con un caudal de 2,5 l/h.

El control del riego en suelo se hizo en base a dos tensiómetros, regándose cuando los aparatos oscilaban entre 10 y 20 cb. Para los dos sustratos se regó teniendo en cuenta la cantidad de agua sobrante y la conductividad eléctrica (C.E.) de dicha agua.

En el Cuadro A3.1 se expresa la composición química del agua de riego y de las soluciones nutritivas empleadas al inicio del cultivo. En los tres materiales de cultivo los microelementos se aportaron en forma de un complejo comercial (Nutrel-C) a una dosis de 15 g/m³ para suelo y 25 g/m³ para los dos sustratos.

Dichas disoluciones fueron modificadas en función de los análisis que se realizaron de extracto saturado para suelo y del agua de drenaje para los dos sustratos. Para hacer estas modificaciones se tuvieron en cuenta datos aportados por trabajos hechos en otras zonas, bien por hablar de la misma especie (8), bien por hacer referencias a climas similares al nuestro (1) o bien por hacer alusiones a distintos estados fenológicos (4).

RESULTADOS.

Producciones.

La primera recolección se hizo el 12-03-91 y la última el 17-02-92 en ambos se recolectaron pimientos verdes mientras que el resto de las recolecciones fueron pimientos rojos.

En el Cuadro A3.2 se presentan los datos de producción de los diferentes tratamientos.

1) El análisis estadístico de esta tabla muestra con un nivel del 95% de fiabilidad, que la producción total de ambos sustratos es mayor que la del suelo. Esto es debido a la mayor producción en sustratos de pimientos rojos y de 2ª calidad. No observándose diferencia al 95% en las producciones de pimientos verdes y de primera calidad.

2) Por último, dicho análisis demuestra, al 99% de fiabilidad, que el peso medio de los frutos de suelo es mayor que el de los dos sustratos, y también, que el peso medio es mayor, significativamente, en perlita respecto a lana de roca.

Consumo de agua. Datos de riego.

En el Cuadro A3.3 se presentan todos los datos re-

Cuadro A3.2:
Datos de producción
según calidades y color en Kg/m².
Peso medio en g

	1ª	2ª	Total	Rojo	Verde	Peso medio
Suelo	4,34	1,00	5,34	2,27	3,07	284
Lana de roca	4,51	1,95	6,46	3,19	3,26	244
Perlita	4,90	1,73	6,63	2,81	3,82	268

Cuadro A3.3:
Datos de riego

Agua aportada (1/m ²)	251,90	497,60	359,90
Agua drenada (1/m ²)		180,30	97,00
Diferencia		317,30	262,90
% Agua drenada		36,20	26,90
Media C.E. en agua drenada (ds/m)	4,15	2,59	2,76
Cantidad de agua aportada por kg producido (1/kg)	47,20	77,10	54,30

ferentes al riego en los tres materiales de cultivo, así como la C.E. media obtenida en los drenajes de los sustratos.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

El mejor comportamiento en producción de los sustratos frente al suelo puede ser explicado por la mejor disponibilidad del agua y de los nutrientes, como se puede deducir de la menor C.E. mantenida durante el ciclo de cultivo en los mismos (Bibliografía en general).

También es de hacer notar el desarrollo tan diferente que ha tenido el cultivo de pimiento en los tres materiales. En lana de roca, el cultivo ha sido muy precoz, con un cuajado de frutos muy alto en los primeros meses, lo que produjo una gran cantidad de pimientos rojos pero de menor calibre. Después, el desarrollo de las plantas fue muy lento, probablemente debido a la gran cantidad de frutos cuajados al principio.



Vista parcial del ensayo. Entutorado horizontal.

En suelo, el desarrollo del cultivo fue siempre muy lento, cuajando muy pocos frutos al principio, que se desarrollaron con mayor calibre. Sin embargo mantuvo una uniformidad en la fructificación durante todo el ciclo.

El comportamiento del cultivo en perlita fue de alguna manera intermedio entre el desarrollo en lana de roca y suelo.

Teniendo en cuenta la relación entre agua aportada y Kg producidos, observamos que en suelo y perlita son bastante similares, siendo mucho más elevada en lana de roca (6). Esto puede estar relacionado con el manejo propuesto para dicho sustrato, en el que se trata siempre de mantener la C.E. del agua de drenaje muy baja, lo que produce un alto gasto de agua y solución nutritiva, que sólo sirve para lavar, y no para ser consumida por la planta. También puede estar relacionado con el poco volumen de lana de roca utilizado (4, 7).

CONCLUSIONES.

En los términos en que se ha desarrollado nuestro ensayo podemos realizar las siguientes conclusiones:

1) La producción de pimiento, en campaña de otoño bajo las condiciones de invernadero en la zona de

la costa granadina, ha sido superior en sustratos que en suelo. No obstante pensamos que se puede todavía mejorar más, profundizando en el tema de manejo del riego y la nutrición.

2) El gasto de agua por kg de producto ha sido similar en perlita y suelo, mientras que lana de roca ha sido superior.

Agradecimientos.

García, Matías. Técnico de cultivos en perlita.
Cuadrado, Juan. Técnico de cultivos en lana de roca

REFERENCIAS.

- 1.- Coïc, and Lesaint, C. Cultures Hydroponiques, 1983 INRA.
- 2.- Escobar, I and García, M. 1991. Cultivo de Hortalizas en diferentes sustratos. Presentado al II Congreso Nacional de Fertirrigación Almería. Sin publicar.
- 3.- Hall, D. Hitchon, G. et al. 1988. Perlite culture: a new development in hydroponics. ISOSC Proceedings, 177-183.
- 4.- Noordam, A. 1988. The yearround culture of toma-

toes on rockwool in The Netherlands. Acta Horticulturae 221, 357-363.

5.- Matallana, A. and Montero, J. 1989. Invernaderos. Diseño, construcción y ambientación. Ediciones Mundi-Prensa.

6. Montero, J.I. et al. 1986. Cultivo en lana de roca en invernadero de polietileno. Acta II Congreso S.E.C.M. Córdoba.

7.- Sonneveld, C. Growing cucumbers and tomatoes in Rockwool Proceedings Fifth international Congress on soi-

less culture. Wageningen 1980. 253-262.

8.- Sonneveld, C. and Voogt, W. 1985. Growth and cation absorption of some fruit vegetable crops grown on rockwool as affected by different cation ratios in the nutrient solution Journal of plant nutrition, 8 (7). 585-602.

9.- Verdure, M. 1981. Cultures sur laine de roche aux Pays-Bas. P.M.M. Revue Horticole. N° 213. 14- 26.

10.- Wilson G.C. New perlite system for tomatoes and cucumbers. Acta Horticulturae 172. 151-157.