

Melón, tomate, pepino y judía son por ahora las hortalizas preferidas por los agricultores para cultivarlas fuera del suelo.



## Cultivar «sin suelo»

### Situación actual y perspectivas de la hidroponía.

#### Introducción.

Esto ya va en serio. Cientos de millones de pesetas llevan invertidos, cada vez un mayor número de agricultores, en sistemas de producción y sustratos de cultivo. En los invernaderos en los que se emplea el cultivo hidropónico se persigue aumentar producciones por metro cultiva-

do, evitar las enfermedades producidas por hongos del suelo y mejorar los niveles de calidad de las plantas. La mayor parte de todo este dinero gastado por cultivadores hortícolas que cultivan con los sistemas hidropónicos se ha empleado hasta ahora en la reconversión o nueva instalación de un fiel sistema de fertirriga-

ción, en su automatización y la compra de perlita o bien lana de roca que son los sustratos mayoritariamente elegidos por estos cultivadores. Los sacos de cultivo con arena fueron -aún están siendo muy utilizados- el «otro sustrato» que en los dos últimos años su empleo masivo permitió divulgar y empezar a masificar los cultivos sin suelo en las regiones hortícolas más cálidas de nuestra geografía.

La Revista Horticultura desde antes de 1985 había publicado informaciones referentes a temas de hidroponía que por aquel entonces sólo podía



parecer que interesaban -o bien podrían haber interesado en mayor medida- a los investigadores. A partir de aquel año y hasta ahora, este es un tema sugestivo para nuestra Redacción y estamos seguros que también para la mayor parte de los lectores, y por ello vemos muy útil poder contar el desarrollo y evolución de los cultivos sin suelo en esta parte de la Europa cálida.

Lo que están haciendo y consiguiendo los horticultores, es fácil de explicar. Una parte del relato es repasar la evolución de la hidroponía aplicada a los cinco últimas campa-

ñas de la horticultura antes llamada «de exportación» de las «hortalizas tempranas». La otra, es preguntar y conocer, la tecnología y a los proveedores más importantes de la misma. ¿Quiénes son estos operadores? Los suministradores de estos materiales: materiales y sistema de riego, automatización de la fertirrigación, la química agrícola, los abonos y controles de la solución nutritiva y el gran protagonista: el sustrato. Ninguno de estos materiales en el cultivo sin suelo funciona solo, todos y cada uno de ellos necesitan a su mejor amigo: el técnico. El culti-

## **Cultivar «sin suelo»**

- Invernaderos o chabolismo de plástico.
- Perlita es... EUROPERL. Un tema para: *MANUEL MALLART.*
- Nueva línea de investigación en La Mojonera.
- ¿Qué es un sustrato?
- ¿Qué es la lana de roca?
- ¿Qué es la perlita?
- Los sustratos y los sistemas de cultivo sin suelo de hortalizas: Situación actual y perspectivas.
- Nace en Derio el Grupo Ibérico de Sustratos de Cultivo.
- Los ácidos húmicos en cultivos hidropónicos.
- La absorción del nitrógeno.
- Rockwool Grodan al servicio de la hidroponía. Un tema para: *JOS E. H. LINTHORST.*
- Reflexiones sobre el cultivo en sustrato en España.
- Control. Un tema para: *PETER AANGENEND.*



la lana de roca y la metodología de empleo que ellos y sus empresas proponían para nuestras condiciones. Un año antes, también en nuestras páginas, **Stephen Cox** había publicado un artículo con un título tan sugestivo como clarificador por el contenido al que se aludía: «Tomate y Rockwool en Almería: el camino de la calidad». Entonces este artículo fue toda una declaración de intenciones. Más tarde, las cosas se torcieron, pero desde allí se marcaron objetivos.

«Lo primero que debe conseguir el agricultor que empieza a cultivar en un saco de cultivo con un sustrato -citaban en una de sus conclusiones iniciales **Díaz y García-** es olvidarse del suelo». Esto que parece fácil es lo más difícil de conseguir. Estos autores ya entonces apuntaban hacia la importancia del control de las condiciones ambientales del cultivo dentro del invernadero.

Al artículo «Lana de roca» (1ª parte), al que se refiere el apartado anterior, le siguió dos años después también en páginas de esta publicación otro les anunciaba en su titular: «La perlita: una nueva posibilidad». El trabajo era un informe simple que contenía una buena cantidad de información recogida de trabajos de investigación llevada a cabo por **David A. Hall** de Escocia y facilitada a esta Revista por **Manuel Mallart** de la empresa **Dicalite Española**.

Alrededor de un técnico competente -como casi siempre ocurre en los casos de hidroponía- se iniciaron experiencias en cultivos de primavera en saco de perlita, con alternativas de tomate, pepino, pimiento, melón y flores de crisantemos para Todos los Santos. Los agricultores seguían directrices marcadas por el Ingeniero Agrónomo **Juan Antonio Llorens**, director de la Escuela de Horticultura de Reus.

Los agricultores, a los que hicieron referencia nuestras páginas eran **Buenaventura Ferrán**, de Cambrils y **Pere Anguera** de Riudoms. Sin embargo, en 1987, en casi todas las regiones hortícolas se le daba ya mucha importancia a la nueva tecnología de cultivos fuera del suelo. Empresas como **Sluis & Groot** y **Bruinsma**, realizaban los ensayos de nuevas variedades en lana de roca. En Almería, el también Ingeniero Agrónomo **Francisco Cánovas**, esta-

En las fotos, melón, tomate y pimiento cultivados en la comarca de Reus.

Estas plantaciones están asesoradas por **J. Antonio Llorens**, Ingeniero Agrónomo de la Escuela de Horticultura de esta ciudad.



vador precisa a su alrededor de buenos técnicos. Al mismo tiempo, a medida que ha ido encontrando los proveedores con los materiales adecuados los cultivos hidropónicos no han parado de ganar adeptos entre los cultivadores más capacitados para la producción de hortalizas de calidad.

Casi todos los técnicos consultados por nuestra publicación, durante los meses en que hemos estado preparando este informe que ahora presentamos, coinciden aún en señalar como el gran fallo para acertar con los niveles de productividad que son necesarios al cultivar «sin suelo» al invernadero. En estas páginas, se expresa el punto de vista del director de nuestra publicación haciendo re-

ferencia al tema seguramente más importante de la horticultura española para los próximos 10 años: la reconversión y modernización de los invernaderos y las instalaciones que utilizan los agricultores de nuestro país para los cultivos intensivos de hortalizas, flores o plantas ornamentales.

Al margen de las generalidades expuestas hasta ahora, hay que recordar que **Niceto Díaz y Matías García Lozano** en 1985 cifraban en 2.000 Ha de cultivos en sacos de cultivo o lana de roca en Holanda. Los primeros ensayos, en este país, había comenzado hace 16 años con un cultivo de 400 m<sup>2</sup> de pepinos.

Estos dos autores, en el número 24 de nuestra Revista explicaron qué es

# Tenemos una cinta de soluciones

**T-Tape**

**IRROMETER**

**ODIS**

**Senninger**

**inbal**

**T.M.B.**



La cinta que más riega de verdad viene acompañada de productos escogidos por su alta calidad. Son elementos de riego originales de fabricantes de reconocido prestigio mundial.



Es la marca de tensiómetros que con un golpe de vista indican la humedad del suelo. El medidor electrónico de humedad se llama WATERMARK®



Filtros de malla y arena y sistemas completos de filtración. La tecnología original más avanzada y más imitada.



Estos reguladores automáticos de presión trabajan en las condiciones más exigentes.



Es la marca de las válvulas automáticas de diámetros comprendidos entre 50 y 300 mm.



Bombas inyectoras de fertilizantes, de construcción robusta y funcionamiento hidráulico.



**Copersa**

Vilassar de Mar (Barcelona)

Tel. (93) 759 27 61 - Fax: (93) 759 50 08

Al servicio del instalador de riegos y obras hidráulicas

# Cultivos sin suelo

Aumentar los niveles de la calidad de los frutos y mejorar la producción por metro cultivado son los objetivos finales de los cultivos sin suelo.

En la otra fotografía, Francisco Cánovas, Ingeniero Agrónomo. Este técnico ha practicado y ensayado multitud de variantes de sustrato y puesto a punto distintas técnicas para cultivar fuera del suelo.



ba poniendo a punto «un sistema a la española» de saco de cultivo, que bajara los costos a su empresa **Quash** en la lana de roca, en su empleo tradicional tal como se utiliza en Holanda.

RIEGO FERTIRRIGACIÓN Y CLIMATIZACIÓN AUTOMATIZADOS.  
PROGRAMADORES FERTIRRIGACIÓN REGULADA POR SONDAS EC Y PH.  
SOLUCIONES INFORMATICAS PARA INVERNADERO.  
DISTRIBUIDOR OFICIAL LANA DE ROCA GRODAN EN CATALUÑA.



## van vliet

*ordenadores para la automatización al servicio de los instaladores de riego de toda España.*



## Sil

Societat Irrigació Localitzada s.a.

Pol. Ind. «El Cros» 08310 ARGENTONA; Tel. (93) 7577086 - Fax (93) 7982011

☐ Pz. de les Teresses 33 08302 MATARO (Barcelona)



Todos los observadores adivinaban en 1987 que la tecnología se utilizaría también en nuestros invernaderos, pero los niveles de las producciones mediterráneas alcanzadas en los invernaderos españoles no permitían amortizar los costos de cultivo que representaban perlita y lana de roca. Desde Murcia, vino una parte de la solución al problema: la arena como sustrato.

Con arena de cañadas y playas, se llenaron miles de sacos que son soporte de cultivos hortícolas en las costas españolas. Al alto coste de los dos sustratos mayoritarios -lana de roca y perlita- se creó la alternativa de la arena. No es totalmente inerte, ni tampoco está libre de gérmenes, sin embargo su costo inicial puede llamarse barato. Se calcula que cerca de 700 Ha disponen de sacos de cultivo con este «sustrato nacional» que es la arena. (Ver la Revista Horticultura julio-agosto, 1990).

Todo parece indicar que esta solución a corto plazo ha permitido optimizar y poner a punto la tecnología para cultivar de una forma hidropónica en nuestras condiciones. Los cosecheros y exportadores más competentes de tomates en Murcia y Alicante, con nombres hortícolas ilustres como **Durán, Pataleta, Paloma, Pascual, López Franco...** se han percatado en sus propias plantaciones que el camino escogido está demostrando tener un gran interés. Ellos captaron inmediatamente las ventajas del incremento de la cali-

Arriba, sacos de cultivo de arena.

En la foto, un invernadero tipo «parral» con estructura metálica y cubierto con malla, en la región de Aguilas (Murcia).

Al lado, para el melón la modalidad de cultivo en saco permite soslayar en parte los problemas derivados de las enfermedades producidas por los hongos del suelo.



dad, menos problemas de enfermedades y aumento de las producciones que el sistema les ofrecía. Pero como diría el pasado año a esta Revista **Peter Aangenendt** de **SIL**, empresa vinculada al grupo catalán **Sabater**, e introductores de los ordenadores **Van Vliet**, «la arena, igual que el serrín, y todos los inventos que se quieran hacer, en el fondo son pasos intermedios para llegar a un aislamiento en un medio inerte, sin bacterias, hongos, ni virus...».

Según el informe encargado por Horticultura el verano pasado a nuestro especialista habitual en los temas de fertirrigación, **Conrad Cunill**, todos los técnicos por él consul-

tados, **Peter Aangenendt, Francisco Cánovas, Stephen Cox** de **Hortitec**, **Jos Linthorst** de **Grodan**, **Matias García Lozano** y otros, son unánimes en señalar que el sistema de fertirrigación es la parte fundamental de donde pueden partir la mayor parte de los problemas.

Los cientos de hectáreas de cultivos en sacos de arena y otros sustratos en Murcia, Alicante y Almería van permitiendo contar con la experiencia necesaria para poder afirmar que el control del cultivo y su automatización precisan de materiales fiables. En este sentido, si lo que se quiere es utilizar la tecnología disponible es evidente que es perfecta-

mente posible el control y perfeccionamiento de las explotaciones de los cultivos en invernaderos, pero quedan pendientes muchas mejoras que actúan como factores limitantes.

A lo señalado como imprescindible, la fiabilidad del sistema de riego, hay que añadir la posibilidad de su automatización y la utilización del sustrato más ventajoso para conseguir el objetivo pretendido.

Pero, para que de verdad ahora todo vaya más en serio, quedan por mejorar aspectos como el sanitario y climático, de nuestros tipos de invernaderos. La asignatura pendiente para la entrada de la automatización en nuestra horticultura más intensiva es las estructuras de los invernaderos.

Por ahora, los agricultores que lo deseen, pueden disponer de la máxima información sobre lo que ocurre en su invernadero, hay ordenadores que anotan la información de sondas lectoras del pH, CE, humedad relativa, temperaturas (exterior, interior y del sustrato), velocidad del viento... Con estos datos procesados por programas informáticos es posible la au-

tomatización. Sólo los agricultores que disponen de estructuras de invernaderos diseñados por industriales serios podrán en el futuro acceder a una tecnología que quizás hoy todavía no es imprescindible, pero que se adivina va a serlo en el futuro.

Lo que está ocurriendo en el desarrollo de los cultivos sin suelo, está ya visto, que es tan importante como en su día lo fue -valga por su parecido tecnológico- el enarenado y el invernadero parral.

### Calendario para Almería.

La prueba de que cultivar en «otro suelo» en Almería es algo más que un deseo es que el número de agricultores que probando plantaciones en lana de roca o en saco de perlita es cada vez más numeroso.

Las alternativas más comunes -según las informaciones disponibles en nuestra Redacción- son melón, judía, tomate y en menor medida, pimienta. Un ejemplo de forzado en 2 Ha de cultivo en saco de perlita en una finca entre la urbanización Almerimar y la de Roquetas es la siguiente:

- Plantación de melón tipo Galia en julio. A los 60 días en noviembre la recolección de los melones. Cosecha de 4 kilos por m<sup>2</sup>.

- Siembra de judía, tipo Helda, antes de diciembre y después otra vez judía que tendrá una recolección de primavera.

En otros casos es la de tomate en otoño-invierno y melón para la primavera. Un solo cultivo de tomate o de pepino para cosecha de invierno, o el caso de otras alternativas a base de judía y melón.

Las ganas de cultivar sin los problemas del suelo, de automatizar una parte las labores culturales y de abordar las nuevas tecnologías para la producción de hortalizas están ahí, «pero hay gente que cuando lo toca no termina tan satisfecha como ellos quisieran».

*Continuará...*

Es una información de:  
**PERE PAPASEIT.**  
**XAVIER CARBONELL.**  
**ANNA VILARNAU.**



## MAMKAD 2200

- Miniaspersor para riego de hortalizas instalado sobre varillas elevadoras
- Riego de frutales de marco amplio subarbóreo
- Interesante aplicación en el riego antiheladas (hasta -11°C)
- Puede suministrarse con regulador de caudal incorporado
- Estructura compacta, sin partes externas en movimiento
- Adecuado para sistemas semifijos con tuberías de polietileno de pequeño diámetro
- Caudales de 120 a 240 l/h.

DAN SPRINKLERS

Regaber

C/ Rafael Riera Prats, nave 6 Vilassar de Dalt, 08339 Barcelona  
Tel. (93) 753 12 11 - Télex 59229 RGBRE - Fax. (93) 750 85 12

**Regaber**