

# Lana de Roca - I

## (Rockwool)

por Niceto Diaz Huet\* - Matias Garcia Lozano\*

### Introducción

Hasta hace pocos años el suelo era el único medio de cultivo utilizado, a nivel comercial, por los agricultores. Los cultivos hidropónicos o en sustratos eran un tema que solo concernía a la investigación. Incluso la mayoría de estudios que se realizaban, tenían como objetivo sacar conclusiones que luego se extrapolarían para mejorar los cultivos en suelo.

Sin embargo, hacia los años 60 y como consecuencia de los diversos problemas que plantea el suelo, entre los que cabe destacar su difícil control nutricional y su grave riesgo de enfermedades, la investigación de los países más avanzados técnicamente, sobre todo en el campo de la horticultura, se dirigió hacia la búsqueda de sustratos que pudiesen sustituir al suelo.

Muchos han sido desde entonces los sustratos utilizados en horticultura y floricultura, entre ellos cabe destacar por su expansión a nivel comercial: Turba, perlita, ácicula de pino, arena, grava, diversas mezclas de los materiales citados, N.F.T. y Lana de Roca. Todos ellos tienen su mayor o menor carácter hidróponico y se han extendido de una manera comercial de diferente forma en las diversas partes del mundo. Centrándonos en Europa durante los años 70, han tenido un gran desarrollo los cultivos en turba y el cultivo hidro-



*Instalación de Lana de Roca, para cultivos de ensayos al aire libre en Almería. Finca experimental de Sluis & Groot.*

pónico puro (sistema N.F.T ha sido durante dicha década muy utilizado en Inglaterra). Sin embargo, ambos tipos de cultivo están siendo ahora desbancados a un segundo término por el cultivo en Lana de Roca (*Rockwool*)

Los cultivos en Lana de Roca tienen su origen en Dinamarca, desde donde se extendieron rápidamente a todo el Norte de Europa y a Holanda. En este último país el desarrollo de los cultivos en Lana de Roca ha sido calificado en muchos casos de revolucionario, ya que desde la primera plantación a «nivel comercial» que se hizo en 1975 (400 m<sup>2</sup> de pepinos) se ha pasado en nuestros días a más de 2.000 Ha. En otros países

como Bélgica y Francia, la Lana de Roca, sin llegar a representar la superficie que en Holanda, esta en período de plena expansión comercial.

En España hace ya tres años que se comenzó a utilizar a nivel de experimentación práctica y en este año se calcula que existen unas 20 Ha dedicadas a la producción de hortalizas en invernadero, repartidas entre Almería y Murcia principalmente, y algunas otras pruebas en diversos puntos de la costa Mediterránea.

### Qué es la Lana de Roca?

La Lana de Roca se obtiene mediante la fundición a 1.600 °C de una mezcla formada por 60% de diábasa, 20% de carbón y 20% de cali-

za. El producto fundido es transformado en fibras mediante un complicado proceso, las cuales se prensan para obtener las tablas de cultivo. Durante el proceso de fabricación se añaden ciertas sustancias que son las responsables de dar al producto su estabilidad y su capacidad de absorción de agua.

El producto así obtenido es totalmente estéril, prácticamente inerte y se presenta totalmente libre de patógenos.

La composición química del producto tiene las siguientes características:

	%		%	
S <sub>1</sub> O <sub>2</sub> ...	47	Na <sub>2</sub> O ...	2	
CaO ...	16	K <sub>2</sub> O ...	1	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ...	14	MnO ...	1	
MgO ...	10	TiO <sub>2</sub> ...	1	
FeO ...	8			

Estos elementos se encuentran presentes de tal forma en la Lana de Roca que no pueden ser aprovechados por la planta.

La Lana de Roca tiene una reacción ligeramente alcalina, pero debido a su carácter inerte su neutralización es muy rápida, mediante el uso de una solución ligeramente ácida en los primeros días de cultivo.

En lo referente a sus propiedades físicas la Lana de Roca presenta una pequeña densidad 70 kg/m<sup>3</sup> debido a su escaso peso, un gran volu-

Altura cm	% Volumen de materia seca	% Volumen de agua	% Volumen de aire	% Volumen de poros
1	3,8	92	4	96
5	3,8	85	11	96
7,5	3,8	75	18	96
10	3,8	74	22	96
15	3,8	54	42	96

men de poros y una gran capacidad de retención de agua.

La tabla anterior muestra las relaciones entre el agua y el aire en una tabla de Lana de Roca, saturada de agua, en diferentes alturas.

### ¿Por que el cultivo en Lana de Roca?

Para muchos investigadores y agricultores europeos la Lana de Roca es un material ideal para el desarrollo de las plantas. Esta afirmación la basan tanto en las propiedades del producto derivados de su composición como en las diversas pruebas realizadas a nivel científico y comercial.

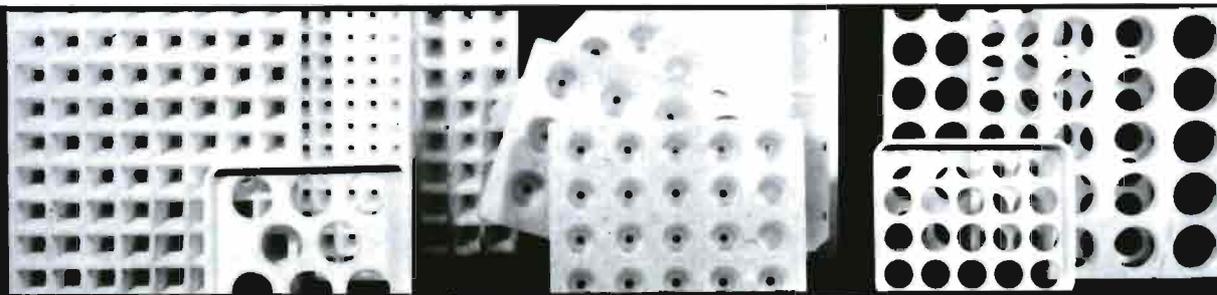
Las ventajas que mas caracterizan a la Lana de Roca son:

1.- Su naturaleza inerte. Esto permite un perfecto control de la nutrición, que es prácticamente imposible lograr en suelo debido a la gran cantidad de reacciones que en este tienen lugar.



*Pepino en Lana de roca en Almería*

## Bandejas para SEMILLEROS y planta ornamental



**FUMOSO INDUSTRIAL, S.A.** Tel. 2545239 - 2538066 - 08011 - BARCELONA

Gran Vía Cortes Catalanas, 574

2.- Su relación aire/agua equilibrada, lo que nos conduce a evitar los problemas de falta de aireación por riegos excesivos con la consecuente falta de oxigenación de las raíces.

3.- Su fácil lavado de sales da opción a paliar en parte las pérdidas de producción que se producen en cultivos en suelo por acumulación de dichas sales. Esto no significa que al cultivar con aguas salinas no se va a producir pérdidas en la producción, simplemente lo que va a suceder es que se van a reducir estas pérdidas.

4.- Reducción en los problemas de enfermedades producidas por hongos de suelo, ya que además de estar aislados del suelo, el volumen utilizado por las raíces es mucho menor con lo que el ataque es mucho más difícil que se produzca.

5.- Ausencia total de malas hierbas, lo que implica un ahorro en la mano de obra.



Gerbera en Lana de Roca en Mallorca

6.- Mayores rendimientos y mejor calidad de fruto. Aunque existe abundante bibliografía en otros países sobre este tema, pocos datos se pueden obtener en nuestro país por ser algo bastante nuevo. Como referencia podemos remitirnos al artículo:

«Tomate y Rockwool en Almería: el camino de la calidad», publicado por esta misma Revista en su número 18 Nov - Dic 1984. En dicho artículo se habla de una producción comercial de 18,2 kg/m<sup>2</sup>.

#### Propiedades de cultivo

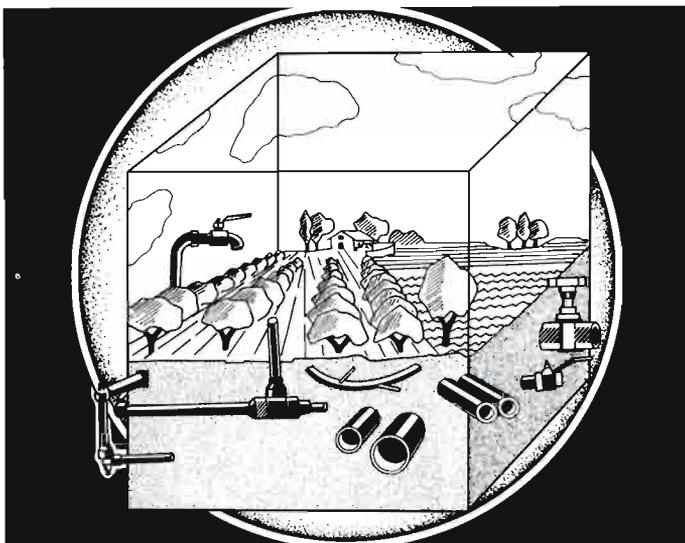
La Lana de Roca la podemos encontrar bajo formas distintas, cada una de las cuales tiene aplicaciones bien diferenciadas.

##### 1.- Tablas de cultivo y tacos para semillero

Estas se consiguen prensando las fibras e incorporando un aditivo para absorción de agua.

Las tablas de cultivo van en una bolsa de plástico para un mayor aislamiento y un más fácil control del riego.

Su uso es como sustrato de cultivo pudiendo cultivar en ellos toda



**Fabricantes de tubería de polietileno AD-BD y accesorios. Desde 1/4 a 2,5 pulgadas**



**SAMAPLAST, S.A.**

Ctra. Reus - Riudoms, Km.3 - Apdo de Correos 180  
Tel. 977-850037 - REUS (Tarragona)

**PLÁSTICOS DE CONFIANZA  
EN TODOS LOS CAMPOS**

**sotrafa, s.a.**

**plastitermic  
sotrafilm eva**

**Especial \***

**Larga duración \*\***



SOCIEDAD TRANSFORMADORA  
DE FILMES AGRICOLAS  
Carretera Nacional 340 - Km. 88'7  
Teléfonos 480442 - 481485  
Telex 78.961 SOTF-E  
EL EJIDO (Almería)



Detalle de una plantación de Tomate en Almería



Fresas en Lana de Roca en Málaga

clase de hortalizas y flor cortada. Nuestra experiencia se extiende a los siguientes cultivos: Tomate, pepino, melón, sandía, calabacín, lechuga, clavel, rosa y gerbera. De los que se están realizando actualmente diversas experiencias comerciales en distintos puntos de España.

Los tacos para semillero como su nombre indica son para hacer las siembras directamente en ellos, sustituyendo al cepellón de turba.

## 2.- Lana de Roca en forma granular

Son las fibras sin prensar, en forma de gránulos para su incorporación al suelo o a cualquier otro tipo de sustrato con el fin de mejorar sus propiedades físicas.

Se presenta en tres tamaños de gránulos: Fino, medio, grueso y bajo forma absorbente de agua y no absorbente.

Los gránulos absorbentes de agua para mejorar terrenos o sustratos con poca retención de agua en los cuales al incorporar los gránulos absorbentes, las plantas cultivadas en ellos dispondrán de la reserva de agua necesaria para cubrir sus necesidades.

Los gránulos no absorbentes se emplean justamente en el caso contrario, en terrenos pesados y sustratos con gran retención de agua (Turba) ocupando espacios en los cuales

siempre habrá aire, mejorando la aireación y evitando problemas de asfixia radicular.

Sus aplicaciones se extienden a semilleros, macetas y contenedores para planta ornamental, enraizamiento de esquejes, enraizamiento de plantas procedentes de cultivos «in vitro» ya que proporcionan un medio totalmente estéril, etc.

## Preparación del terreno

Al ser un cultivo fuera del suelo, el terreno no necesita ninguna preparación. Abonado de fondo, aportación de estiércol, despedregado, enmiendas de cualquier tipo desinfecciones y cualquier otra labor destinada a mejorar la estructura y las condiciones químicas son totalmente innecesarias.

La única condición indispensable es una buena nivelación del suelo. La función del suelo es actuar como soporte donde colocar encima las tablas de Lana de Roca, indiferentemente del tipo del suelo, se podría cultivar sobre hormigón si fuera necesario.

## Cultivo

Las plantas cultivadas en este material son llevadas en él desde sus comienzos.

El semillero se efectúa en los tacos o multibloques para semillero, éstos deben ser humedecidos con la



Plantas en producción de tomate en Lana de Roca

# Este es el programa

## Programa BASF para la fertilización de Hortalizas y Cultivos de Flor.

### Semilleros

- ® **Compo substrato 1** substrato a base de turbas, enriquecido con los nutrientes necesarios para el buen desarrollo de las plántulas, hasta las 3-4 semanas.
- ® **Gartentorf** turba rubia para la confección de «tacos», para la preparación de substratos.
- ® **Triabon** abono de liberación lenta para preparación de substratos.

### Preparación del terreno de plantación

- ® **Basfhumus-mejorante** enmienda orgánica con elevado contenido en humus activo.

### Abonado de fondo

- ® **Nitrofoska Permanent** abono de liberación lenta para asegurar la nutrición de las jóvenes plantas sin riesgos de fitotoxicidad.

### Abonado de cobertera mediante fertirrigación

- ® **Hakaphos** abonos solubles con diferentes equilibrios nutritivos, lo cual permite realizar una fertilización a medida de las necesidades de cada cultivo.
- ® **Epsonita-BASF** sulfato de magnesio de elevada pureza para cultivos exigentes en Magnesio (tomate, pepino, pimiento, etc.)
- ® **Hortrilon** quelato de microelementos con elevada concentración, para prevenir carencias durante el cultivo.

### Abonado de cobertera sin fertirrigación

- ® **Nitrofoska azul** abono complejo granulado de fácil y rápida solubilización, con magnesio y microelementos.
- ® **Nitromag** abono nitromagnésico, de buena persistencia y fácil asimilación.

### Abonado foliar

- ® **Hakaphos 12.4.6** y
- ® **Basfoliar 34** para aplicar junto con los tratamientos fitosanitarios y estimular la absorción radicular.
- ® **Anti-stipp** corrector de calcio, para prevenir la carencia de este elemento en cultivos sensibles (tomate, pepino, pimiento, etc.)

### Corrección y prevención de la carencia de hierro

- ® **Fetrilon 13%** quelato de hierro con elevada concentración, para aplicar tanto por vía foliar, como a través del agua de riego.



Fertilizantes con nombre propio para obtener cosechas seguras, productivas y rentables.

**BASF**

® - Marca registrada de BASF



*Tomate en Lana de Roca en Mazarrón  
(Murcia)*



*Clavel en Lana de Roca en Mallorca*

solución nutritiva con la cual se va a abonar durante el cultivo. Al principio el material tiene un pH alcalino, debido esto a la composición de sus materiales, por esta causa al humedecerlo se debe añadir mas cantidad de ácido a la solución nutritiva para de esta forma lavar los bicarbonatos y llevar el material hasta un pH entre 5,5 y 6, el cual es el ideal para todo el ciclo del cultivo. Esta operación habrá de hacerse cada vez que se vaya a utilizar material nuevo, por lo tanto habrá de realizarse de igual forma con las tablas de cultivo.

Los riegos del semillero se efectuarán siempre con la solución nutritiva ya con su cantidad normal de ácido. Las tablas de Lana de Roca se colocan sobre la superficie del suelo, es aconsejable cubrir esta con plástico, esto mantendrá un aislamiento total de las raíces con el suelo y reducirá la evaporación del agua del suelo, con lo cual ganaremos temperatura en los meses fríos. El colocar las tablas sobre el terreno es una operación sumamente fácil debido al ligero peso de éstas, 800 gr.

Como ocurriese antes con los

tacos del semillero es necesario lavar las tablas con solución más ácida para reducir su pH natural, este se consigue por medio de la instalación del riego y una vez colocadas las tablas en su sitio definitivo, es una operación sencilla ya que al venir las tablas en bolsas de polietileno es fácil hincharlas de agua hasta conseguir su saturación, una vez hecho esto el siguiente paso es hacer cortes en las bolsas de polietileno para facilitar el drenaje del agua, la cual arrastrará los bicarbonatos del material, estando este en condiciones de recibir a las plantas.

### *Nutrición*

Como antes se dijo la Lana de Roca es un material inorgánico inerte, que no aporta nada a la nutrición de la planta, por lo tanto el aporte de nutrientes ha de ser total.

Para confeccionar la solución nutritiva es indispensable un análisis del agua a utilizar. Una vez conocida la composición del agua se aportaran a ella las cantidades de nutriente necesarios para alcanzar los niveles deseados de cada elemento y man-

tener entre ellos las relaciones adecuadas para la fácil asimilación de éstos.

Los abonos aportados para conseguir esto, son las siguientes:

- Nitrato de Cal
- Nitrato Potásico
- Sulfato Potásico
- Fosfato Monoamónico
- Sulfato de Magnesio

Y ocasionalmente, dependiendo del cultivo y del agua a utilizar, Nitrato Amónico.

Además de este aporte de macroelementos se aportan los 6 microelementos principales: Hierro, Manganeso, Cobre, Zinc, Boro y Molibdeno. Lo cual se podrá hacer con distintos productos existentes en el mercado o bien con compuestos especialmente formulados para Lana de Roca como **Nutrel**.

El pH se mantendrá en la solución nutritiva entre 5,5 y 6 aportando Acido Nítrico y Acido Fosfórico.

### *Cabezal de inyección de nutriente*

Para el correcto aporte de la solución nutritiva es necesario un buen sistema de inyección de nutrientes.

Este sistema debiera ser proporcional al volumen de agua, de forma que toda la solución aportada tenga la misma concentración. Los materiales empleados en su construcción deberan ser resistentes a ácidos, que se utilizaran para corregir pH.

Debido al pequeño volumen en que se desarrollan las raíces, los riegos deberan ser aportados en pequeñas dosis y varias veces al día, para lo cual es indispensable la automatización del sistema de riego.

#### *Controles en las soluciones nutritivas*

La solución dentro de las tablas de Lana de Roca, debe ser analizada periodicamente, esta se extrae de las tablas por medio de una jeringa, controlando conductividad y pH. Análisis quincenales se efectuaran para macroelementos (N, P, K, Ca, Mg) y mensuales para los microelementos.

En base a los resultados de estos análisis pueden ser necesarios cambios en la solución nutritiva a lo largo del cultivo.

También existe la posibilidad de cambiar esta solución nutritiva a voluntad con vistas a conseguir una determinada respuesta en la planta.

Una de las ventajas de este cultivo es la posibilidad de utilizar aguas muy salinas, ya que es muy fácil, debido a su poco volumen, lavar las tablas, por lo cual con aguas de mala calidad la solución es regar más frecuentemente, a peor calidad de agua más cantidad de riegos.

#### *Calefacción*

En el caso de cultivos exigentes en temperatura, caso de pepinos y melones a dado buenos resultados calentar el sistema radicular no siendo excesivamente costoso, ya que el volumen a calentar es muy reducido. No obstante no consideramos necesario el uso de la calefacción, en condiciones de invernadero.

#### *Reutilización de la Lana de Roca*

Las tablas de Lana de Roca pueden ser reutilizadas para sucesivos

cultivos. Después de 3 años de uso las tablas llegan a estar muy comprimidas, reduciéndose su espacio para el aire, por lo que no es aconsejable usarlas por más tiempo.

En el caso de que hayan tenido problemas de enfermedades, ya que hay ciertas enfermedades, como *Phytophthora*, que se pueden transmitir por el agua si está contaminada, se recomienda la desinfección entre cultivos, esta desinfección se realizara por medio de vapor de agua o bien se aplicara un desinfectante en el riego, siendo esto económico de realizar ya que el volumen a desinfectar es muy reducido.

El rendimiento de las tablas reutilizadas es tan bueno como el de las nuevas.

#### **Lana de Roca: una nueva filosofía de cultivo**

El cambio de cultivar en suelo a hacerlo en Lana de Roca debe signifi-

car para el agricultor un cambio total en la mentalidad. Lo primero que debe conseguir el agricultor a la hora de cultivar en Lana de Roca es olvidarse del suelo. Esto que dicho así, parece un poco simple es lo mas difícil de conseguir, ya que solo es posible con un apoyo técnico constante y eficiente a los nuevos agricultores, el cual debe estar basado en una técnica muy depurada y en experiencias en diversas condiciones tanto ambientales como de las aguas a utilizar.

En esta dirección, en la que HORTITEC, S.A. lleva actuando hace 3 años, poniendo todas sus experiencias a disposición de este apoyo técnico a los nuevos cultivadores.

---

---

(\*) Los autores pertenecen al departamento tecnico de **Hortitec, S.A.**

---

---

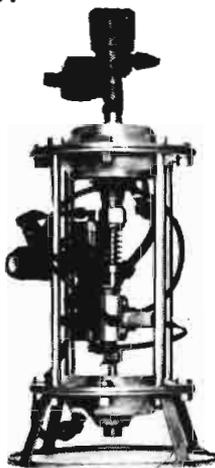
### **BOMBA INYECTORA DE FERTILIZANTES T. M. B.**

CONSTRUCCION  
ROBUSTA

FUNCIONAMIENTO  
HIDRAULICO

MODELOS PARA  
CAUDALES DESDE  
10 HASTA 1.200  
L/HR.

GARANTIA DE  
ENTREGA DE  
REPUESTOS



## **Copersa**

Apartado 140 Tel. (93)7592761  
VILASSAR DE MAR (Barcelona)



## **ESQUEJES DE CLAVEL**

**CON CERTIFICADO  
SANITARIO  
DE ORIGEN**

**SHEMI ESPAÑA, S. A.**

REPRESENTANTE DE  
R. SHEMI LTD. ISRAEL

Apt. 144 - EL MASNOU (Barna)  
Telf. (93)5555281