



**Francisco José  
González Zapater**

*Servicio de Sanidad Vegetal  
Consejería de Agricultura  
y Agua  
Región de Murcia.  
fjose.gonzalez2@carm.es*



## Producción de plantones de cítricos en cultivo sin suelo en Murcia

El sector productor de plantas de vivero de cítricos ha sido un ejemplo mundial a seguir por otros sectores



Toda actividad viverista esta fundamentada en suministrar un material vegetal de gran pureza varietal, con unas características morfológicas y fisiológicas que favorezcan su adaptación al medio donde se va a implantar y de total garantía sanitaria,

**Vivero de planta  
no certificada.**

con ausencia de plagas o enfermedades que nos aseguren la viabilidad de nuestras plantaciones.

Quizás el sector productor de plantas de vivero de cítricos ha sido un ejemplo mundial a seguir por otros sectores. Gran

parte de este éxito es debido al fuerte apoyo de la Administración y al impulso de determinados investigadores que supieron apostar por establecer un programa nacional de saneamiento para la obtención de un material inicial de elevada calidad, el cual se puso a disposición de los viveristas.

También los citricultores, entendieron las ventajas que suponía para ellos la utilización de este material certificado y poco a poco fue disminuyendo el empleo de plántones procedentes de viveros no certificados.

La gran iniciativa y tecnificación de nuestros viveristas no quedó estancada, y ha continuado evolucionando hacia nuevos métodos de producción que resuelvan o minimicen los condicionantes que se les presentan a la hora de realizar esta actividad, como son: menor disponibilidad de recursos hídricos, dificultad a la hora de encontrar parcelas que respeten las debidas distancias de aislamiento (a otras plantaciones de cítricos) y que presenten un adecuado valor agronómico que permita la implantación del vivero; junto con la mayor presión de plagas y enfermedades.

Así, hace unos años algunos de los viveristas seleccionadores de cítricos de esta comunidad iniciaron experiencias para la obtención de plántones en cultivo bajo plástico, para lo cual utilizaron inicialmente estructuras muy sencillas, fundamentalmente túneles móviles de plástico los cuales se iban rotando entre las parcelas de cultivo seleccionadas, observándose que la planta obtenida presentaba una menor incidencia a determinadas plagas como es el caso de *Phyllocnistis citrella* (minador de los cítricos), a la vez que se obtuvo un material vegetal con mejores características morfológicas.

Posteriormente, con la aparición de distintas épocas de sequía y la dificultad en encontrar suelos de una buena calidad que les asegurara la obtención de un sistema radicular potente y proporcionado al estado vegetativo de la planta; nuestros viveristas perfeccionaron las primeras experiencias desarrolladas, evolucionando a estructuras fijas de una cierta entidad como umbráculos de malla o invernaderos tipo capilla que más tarde evolucionaron a multitúneles.

El principal condicionante a estas novedosas estructuras fue la reiteración de la producción de plantas de cítricos en una misma parcela, y a pesar de realizar rotaciones o mejoras de suelo (inoculación de micorrizas) no se aseguraba la obtención de un sistema radicular deseado.



**hemos hecho el camino juntos,  
ahora tenemos un gran futuro  
por delante**

En Grupo TPM hemos andado el camino de la agricultura intensiva desde sus inicios. Hemos participado de ese crecimiento y gracias a nuestro afán innovador, hemos dado al mercado todas las necesidades técnicas que ha demandado en todo momento.

Seguimos investigando y avanzando porque a todos nos queda mucho camino por hacer y, como siempre, lo haremos juntos.

**Grupo TPM**  
tecnología líder  
en plásticos para la agricultura



### Producción de plántones en túnel.

Hace unos años algunos de los viveristas seleccionadores de cítricos de esta comunidad iniciaron experiencias para la obtención de plántones en cultivo bajo plástico

Así, surgieron las primeras tentativas para producir plántones de cítricos en cultivo hidropónico o sin suelo, realizándose pequeñas experiencias que sólo afectaban a unos cientos de plantas; pero al cabo de dos o tres campañas, y una vez comprobado en campo el comportamiento de las mismas, quedó demostrado que se trataba de una realidad y una forma rentable de producir plántones certificados de cítricos con una calidad muy superior a la obtenida bajo los sistemas tradicionales de producción en suelo.

### Sistema productivo de plántones de cítricos en cultivo sin suelo

#### Fase de semillero

Esta etapa abarca desde la siembra y germinación de las semillas de categoría certificada hasta el trasplante de los patrones obtenidos al invernadero de producción. El actual sistema productivo ha sufrido importantes variaciones respecto al sistema tradicional, el cual consistía en la siembra directa de huesos en campo o en tacsos de turba.

Actualmente, la siembra se realiza en semilleros oficialmente autorizados que se



Invernadero multitúnel para la producción de plántones.

dedican a la producción de plántulas hortícolas, dotados de grandes medidas de aislamiento (doble puerta de acceso, mallas en ventilaciones laterales y cenitales, etc.) que nos aseguran la no contaminación frente a enfermedades viroticas (recordar que en esta fase productiva el material vegetal es más sensible a ser infectado).

Una vez sembradas las semillas en bandejas de 114 alvéolos en un medio de cultivo formado por una mezcla de turba, fibra de coco y vermiculita, posteriormente son introducidas en cámaras a una tempe-



Detalle doble cámara.



Trasplante de patrones.



Bandejas de producción de patrones.

ratura y humedad óptima que favorece una germinación uniforme. Transcurridos unos 20 días las bandejas son situadas sobre bancadas a un metro de altura del suelo en el interior de invernaderos de plástico dotados de calefacción y riego por microaspersión.

Durante esta fase, las plántulas obtenidas (patrones) son cultivadas en condiciones de total aislamiento y con un estricto programa de fertilización y control fitosanitario, durante un periodo de unos tres meses, hasta completar su desarrollo.

**Siberline**  
SISTEMAS DE RIEGO

**SITAPE** **P1**

**TURBULENTO JUNIOR** **TURBULENTO TANDEM** **TURBULENTO MULTIBAR**

**SIBERLINE, S.A.**  
P.I. El Pileto, c/ Cordeleros, s/n  
41410, Carmona, Sevilla  
Tel: +34 954 196008 Fax: +34 954 106130  
E-mail: siberline@siberline.com http:// www.siberline.com

**AENOR**  
**ER**  
REGISTRADO  
EN 1978/2013



Detalle de la injertada (parafina biodegradable).

La parafina biodegradable permite la libre brotación de las yemas sin necesidad de tener que ser retirada posteriormente una vez iniciada la brotación

### Campos de patrones

Una vez las plántulas tienen unos 20 centímetros de altura son transportadas a los invernaderos de producción (tipo parral, capilla o multitúnel), donde se trasplantan al medio de cultivo o sustrato elegido (actualmente, fibra de coco), la configuración de los contenedores puede ser muy variada, al principio se utilizaron bancadas de material plástico de gran longitud, las cuales presentaban problemas de limpieza y durabilidad que pronto las hizo descartar.

En la actualidad, se emplean distintos tipos de estructuras de cultivo, como: sacos, salchichas y contenedores que permiten albergar distinto número de plantas, con una densidad de plantación de 8 plantas por metro lineal. Las naves o invernaderos de producción se encuentran vestidos por un film plástico de polietileno de 800 galgas de espesor, estando el suelo cubierto por una malla téxtil que nos evitará la proliferación de malas hierbas y dificultará el enrizamiento de las plántulas en el suelo.

# Clima. Controlado.

Consiga una mayor productividad en su invernadero creando las condiciones ideales.

**Munters**  
WDP100-AL  
SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

Sistema completo de distribución de agua que optimiza el funcionamiento del panel evaporativo CELdek®.

**Munters**  
EUROEMME®  
VENTILADOR EXTRACTOR EM50N

Gran capacidad de flujo de aire, reducido nivel de ruido y bajo consumo energético.

**Munters**  
EUROEMME®  
VENTILADOR RECIRCULADOR EDC18

Gran capacidad para estratificar la humedad y el aire estancando. El diseño exclusivo de la hélice es autolimpiante y junto con los rectificadores de flujo de aire, permite conseguir la mayor eficacia.

No podemos controlar el clima en el exterior pero controlando el clima en el interior del invernadero podemos crear las condiciones óptimas para el crecimiento.



Munters Spain S.A., Europa Empresarial. Ed. Londres  
C/ Playa de Liendres no2, 28.290 Las Matas. Madrid  
Tfno: 91 640 09 02, marketing@munters.es  
www.munters.es

En ocasiones, y para incrementar la integral térmica del invernadero, se instala una doble cámara para lo cual se sitúa una lámina plástica de PE de 200 a 300 galgas sobre el emparrado, con lo que se favorece un desarrollo uniforme de los patrones.

Respecto al riego, se utilizan emisores de 2 litros/hora de descarga, separados unos 20 cm (uno por cada dos plantas); en ocasiones las instalaciones disponen de sistemas de recuperación del agua drenada al objeto de conseguir una mayor eficacia hídrica y la adecuada gestión de las soluciones nutritivas.

### Injertada

Esta operación se efectúa en agosto, aproximadamente al mes de haberse realizado el trasplante de los patrones, empleándose yemas procedentes de los propios campos de plantas madres del viverista o de Avasa, utilizándose para el sellado de los injertos distintos materiales plásticos.

Como novedad dentro de este apartado, destacar el empleo de cintas de parafina biodegradable para el sellado y atado de

**Brotación de yema a los 4 meses.**

Tras realizar la injertada, se realiza una técnica consistente en el trenzado y rodado de los patrones entre las plantas colindantes



**NAANDANJAIN IBERICA**

מוסיקה ספייסי רד 17

Click Tif

Super Fogger

מוסיקה ספייסי רד 18

Green Spin

**Líder en tecnología de riego en invernaderos**

**PARA CULTIVOS DE MEJOR CALIDAD**

**NAANDANJAIN IBERICA**

P. Ind. La Redonda, C/ XIV, Nº 26 - 04710 Sta. María del Águila El Ejido (Almería - España)

Tel.: +34 950 58 21 21/07 - Fax: +34 950 58 20 99

E- mail: naandan@naandanjain.es - www.naandanjain.com



**Cuadro 1:****Cronograma de los distintos sistemas productivos para la obtención de plantas de vivero certificadas**

Cultivo hidropónico		Cultivo tradicional (en suelo)	
Semillero		Semillero	
Época inicio	Duración	Época inicio	Duración
Nov-Dic	3 meses	1-15 Enero	3,5 meses
Campo patrones		Campo patrones	
Época inicio	Duración	Época inicio	Duración
Abril-Mayo	2 meses	15-20 Mayo	4 meses
Injertada		Injertada	
Época inicio	Duración	Época inicio	Duración
Junio-Julio	-	Septiembre	-
Trenzado patrones		Trenzado patrones	
Época inicio	Duración	Época inicio	Duración
Julio-Agosto	-	-	-
Obtención plantones		Obtención plantones	
Época inicio	Duración	Época inicio	Duración
Agosto-Sept.	10 meses	Sept.-Octubre	18 meses
Arranque		Arranque	
Época inicio	Duración	Época inicio	Duración
Mayo		Febrero	
Total proceso	14 a 16 meses	Total proceso	24 a 26 meses



Como cualquier otro sistema de producción de plantas en invernadero precisa de una fase de endurecimiento o aclimatación al medio, la cual se consigue incrementando la ventilación

los injertos. Este material permite la libre brotación de las yemas sin necesidad de tener que ser retirado posteriormente una vez iniciada la brotación. Con este sistema productivo aproximadamente a los 7-10 días de realizar la injertada, las yemas comienzan a brotar, siendo prácticamente nulo en número de plantas no brotadas, debido a las óptimas condiciones de temperatura y aireación a las que se encuentra sometido.

**Obtención de plantones**

Tras realizar la injertada, se realiza una técnica consistente en el trenzado y rodado de los patrones entre las plantas colindantes, que posteriormente es cubierto por una lámina plástica transparente. El principal objetivo de esta técnica es forzar la brotación de los injertos y obtener una movida uniforme de los mismos. Ello se consigue al mantener todo el sistema foliar procedente del portainjerto o patrón, el cual al estar recogido no dificulta el desarrollo del injerto al tener una máxima aireación y luminosidad.

En esta fase es importante mantener un adecuado estado de humedad del sustrato, así como la óptima elección de los elementos nutritivos que se ponen a disposición de la planta, ya que el crecimiento

de la parte aérea de nuestro plantón se produce de forma muy rápida y debe ir acompañado por un desarrollo armónico del sistema radicular.

Debido al rápido crecimiento de los injertos y para evitar la rotura de los mismos (consistencia herbácea), es preciso realizar su entutorado por medio de cañas y cuando se ha obtenido el tamaño deseado se procede a cortar el patrón por encima del lugar en que se realizó la injertada.

También es muy importante dentro de esta fase el regular la atmósfera y temperatura de los invernaderos, por lo que se debe recurrir a frecuentes ventilaciones de las naves de producción.

**Manejo de las soluciones nutritivas**

Un apartado importantísimo dentro de este sistema productivo es la elección de la solución nutritiva a aportar a nuestro sustrato, por lo que se tiene que recurrir a la realización de controles diarios sobre la misma. Ello nos permitirá adoptar una correcta selección de los elementos nutritivos y proporciones a incorporar en cada una de las fases de crecimiento de nuestra planta (trasplante de patrones, inducción del desarrollo radicular, lignificación de tallos y brotes, etc).



Trenzado de patrones.

### Endurecimiento

Algunos detractores (desconocedores de este sistema) presuponen que el material obtenido en el cultivo sin suelo, es extremadamente débil y herbáceo, lo que puede ocasionar problemas a la hora de su implantación en las parcelas de cultivo.

Como cualquier otro sistema de producción de plantas en invernadero (semilleros de horticolas, planta in vitro de frutales, etc.) precisa de una fase de endurecimiento o aclimatación al medio, la cual se consigue incrementando la ventilación de las naves de producción. Así en el mes de marzo, se elimina el plástico que configura la doble cámara, ya que las condiciones climáticas en esta época del año no hace necesaria su utilización.

En ocasiones el plástico de los invernaderos es sustituido por mallas, pero el simple incremento de los tiempos de ventilación (tanto diurna como nocturna) y la selección de una solución nutritiva adecuada (rica en potasio), es suficiente para lograr la lignificación de los plantones.

Control >> Primax

Carnival

Festival

Usted sabe cuál es la mejor opción...

Double Profusion

Genética, calidad de semilla y servicio excelentes

Power

Profusion

Rebelina

Dynamite®

Emperor

Ultima Radiance

Danova

**SAKATA®**  
 SAKATA ORNAMENTALS EUROPE A/S  
 Odensevej 82 • 5290 Marslev • Denmark  
 Tel: +45 6390 6490 • +45 6390 6499  
 E-mail: flowers@sakata-eu.com  
 www.sakata.com



### Arranque

A partir de los 16 meses desde que se produjo la siembra en semillero, el tamaño de los plántones cumple con sobradas garantías las exigencias de calidad (grosor y altura) establecidas en la legislación vigente y una vez etiquetadas se procede a su expedición.

### Ventajas que nos reporta este sistema

La producción de plántones de cítricos mediante hidroponía presenta una serie de ventajas para el citricultor frente a los sistemas tradicionales de producción de plantas de vivero, las cuales han sido corroboradas en el gran número de explotaciones realizadas con plántones certificados obtenidos bajo este sistema, y entre las que destacan:

- Menor número de mermas en campo, tras su trasplante.
- Mayor desarrollo en los primeros años de su implantación.
- Disminución del periodo de entrada en producción.
- Plantas más equilibradas (sistema radicular/sistema aéreo).
- Gran uniformidad de los árboles que configuran la plantación.

**A la izquierda detalle del sistema radicular. A su lado brotaciones uniformes.**

- Mayor sanidad del material vegetal obtenido, tanto en la parte aérea como en el sistema radicular.

- Presenta un sistema radicular con gran número de pelos absorbentes.

- Se minimiza el número de lesiones o daños ocasionados en todo el sistema de producción, especialmente en la fase de arranque.

Además, se puede lograr una reducción del tiempo de producción (de 14 a 16 meses frente a los 24 a 26 meses que presenta el sistema tradicional), aunque esta no es la finalidad del sistema, lo que supondrá menores necesidades hídricas y un menor empleo de los inputs de producción. Por el contrario, este sistema requiere de una mayor tecnificación de las instalaciones y disponer de técnicos con una adecuada formación.

Por último agradecer la colaboración de las empresas Vivemur, Citroplant y Viveros Valsol y en especial a sus técnicos, sin cuyas experiencias y aportaciones no hubiera sido posible la redacción de este artículo. Al mismo tiempo animarlos en estos tiempos difíciles para los viveros de cítricos en seguir desarrollando nuevas experiencias en beneficio del prestigio de la citricultura española.







La producción de plántones de cítricos mediante hidroponía presenta una serie de ventajas para el citricultor frente a los sistemas tradicionales

Distribuidor exclusivo España: EXAGAL SL - Ctra Miajadas, km. 20,400 - 06400 DON BENITO (BADAJOZ)


Tel. y fax (924) 813 437 - E-mail: [exagal@exagal.com](mailto:exagal@exagal.com) - Web: <http://www.exagal.com>

con  **mosa**,  
*planta segura*


*Sembradora línea - línea*  
**TO55**




*Llenadora volumétrica*  
**RCO**




*Línea de repicado*  
**LR**



**RD53**  
*Desapilador automático*



INVERNADEROS  
SEMILLEROS  
RIEGOS  
**EXAGAL** 

máquinas y sistemas avanzados para la agricultura

33083 CHIONS (Pn) - Italia  
Via Marconi 14  
Tel. +39.0434.639611  
Fax +39.0434.630408