



Pocas son las especies que disponen de portainjertos comerciales, en el caso del melón, y dada su importancia económica, los esfuerzos están siendo grandes. Los problemas encontrados se traducen casi siempre en incompatibilidades, aunque estos problemas son más evidentes en melones

tipo Rochet y Piel de Sapo que con Galia, y el portainjerto de sandía hoy por hoy es el más extendido comercialmente. El injerto en hortalizas, fue uno de los principales temas debatidos en estas Jornadas. En la fotografía superior plantel de sandía injertada sobre calabaza en los viveros Engreen. En la Fotografía inferior imagen tomada durante el desarrollo de las Jornadas; a la izquierda, Alfredo Miguel Gómez, Ingeniero Agrónomo de la Conselleria de Agricultura, Pesca i Alimentació de Valencia, quien se pronunció a favor del injerto como método de lucha más ecológico, eficaz y no contaminante, contra diversas enfermedades del suelo; a su lado, José Salazar, del Servicio de Agricultura de la Junta de Andalucía.



## Semilla, plantel y patrón

*A finales del pasado mes de mayo, en Almería, se celebraron las II Jornadas sobre Semillas y Semilleros Hortícolas.*

La Junta de Andalucía organizó con la colaboración de diferentes empresas un foro de debate y tribuna de información sobre los problemas que afectan al sector de los semilleros hortícolas. Se plantearon muchas cuestiones y algunas quedaron sin respuesta: ¿Qué patrón utilizar para el melón?, ¿Qué es una semilla de calidad aceptablemente buena? ¿En qué parámetros podemos basarnos para valorar la calidad de una plántula hortícola? ¿Como es el sustrato ideal para el semillero? ¿Qué es una semilla libre de virus?....

### El injerto en hortalizas

Los cultivos intensivos están sometidos a unas condiciones de humedad y temperatura que favorecen la proliferación de enfermedades aéreas y del suelo. Hongos del género *Fusarium*, entre otros, están causando destrucciones masivas de las plantas. Para combatir las enfermedades del suelo se inició hace años el desarrollo de injertos en patrones resistentes.

Para **Alfredo Miguel Gómez**, Ingeniero Agrónomo de la Conselleria de Agricultura, Pesca i Alimentació de Valencia el injerto es el método de

lucha más ecológico, eficaz y no contaminante, contra diversas enfermedades del suelo.

Con el fin de que una especie sea útil como portainjertos, según Miguel, deben darse ciertas condiciones que se detallan en las siguientes líneas.

Primero, e imprescindible, que sea resistente a la enfermedad que se quiera prevenir. Es deseable, igualmente, que sea tolerante a otros patógenos del suelo y que sea vigoroso. Económicamente es muy interesante el vigor del portainjerto pues se traduce en un menor número de plantas por m<sup>2</sup> o en más kilos de producción. En el supuesto que se busque la precocidad también deberá cumplirse que la raíz de ese patrón funcione con bajas temperaturas.

La compatibilidad del patrón con la variedad no siempre es clara, existen grados interme-

# PRETRATAMIENTO CHRYSA PARA FLORES CORTADAS

Suministramos Chrysal para la conservación de Gypsophila, Gerbera, Limonium y toda la gama de flor cortada.



## Chrysal-RVB

Reduce la contaminación del agua permitiendo su absorción y controlando el crecimiento de microorganismos. Evita el envejecimiento prematuro de la flor y los «cuellos doblados» en las rosas, gerberas, etc.



## Chrysal-SVB

En combinación con el Chrysal AVB evita el envejecimiento prematuro, permite una floración homogénea, evita la clorosis en las hojas y conserva la flor hasta 14 días en Alstroemerias y Lilioms.



## Chrysal-AVB

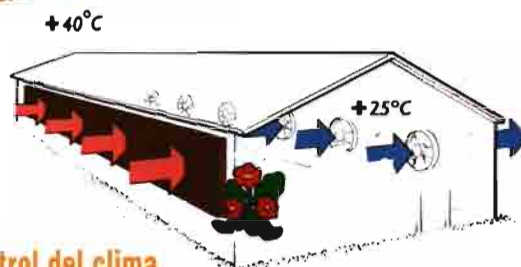
Evita la caída prematura del botón floral en el clavel y su envejecimiento, asegurando una apertura homogénea y un color intenso en la flor.

Distribuidor de:



IMPORTACIONES AGRICOLAS DEL SUR, S.L. - Ctra. Sanlúcar-Chipiona, Km. 8  
Apdo. 267 (SANLUCAR DE BDA.) - 11550 CHIPIONA (Cádiz)  
Tel.: (956) 37 32 73 - Fax: (956) 37 31 45

Un clima óptimo en el invernadero  
Munters CELdek®  
paneles de enfriamiento



## Control del clima para obtener la máxima rentabilidad

Munters le resuelve el problema del control climático con los paneles enfriantes CELdek, los más eficientes y seguros sistemas de enfriamiento disponibles.

Con los paneles CELdek instalados adecuadamente, usted aprovechará su tiempo en el cuidado de sus cultivos y se olvidará de los sistemas de enfriamiento.

Si lo compara con otros medios o métodos alternativos, Munters CELdek le ofrece también estas ventajas:

- No hay que limpiar pulverizadores.
- No se necesitan bombas de presión.
- Es auto-limpiante, sin obturaciones.
- No moja la planta: las hojas y flores no sufren daños ni se ensucian por las sales.



Box 434,  
S-191 24 SOLLENTUNA (Suecia)  
Tel: +46-8-626 63 00  
Fax: +46-8-754 56 66

Oficina local en España:  
C/Almansa, 62  
28039 MADRID  
Tel: +34-(9)1-534 07 38  
Fax: +34-(9)1-534 33 91



dios de compatibilidad. Lo normal es que dentro de una misma especie no existan problemas. La afinidad del patrón depende así mismo de aspectos más físicos, es decir que el patrón tenga la suficiente estructura para hacer el injerto. En especial en cucurbitáceas pues tienen el tallo muy fino y/o corto.

La variedad injertada no deberá modificar la calidad del producto final. Este aspecto es controvertido porque en algunas ocasiones productores o comercializadores aprecian «sabores extraños» cuando lo más normal es que no se modifiquen sus cualidades.

Actualmente, en este sector, únicamente se injertan plantas de 2 familias, solanáceas y cucurbitáceas, porque son las que tienen mayor afinidad de unión y con un reducido número de plantas se pueden producir muchos kilos.

En el tomate se empezó a injertar como método de prevención de *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*, *verticillium* y nematodos. La lucha contra estas enfermedades se convirtió en una carrera entre el desarrollo de nuevos portainjertos y la obtención de variedades resistentes. Hoy las variedades ya disponen de estas resistencias, pero se sigue injertando por ejemplo en Holanda donde en cultivos hidropónicos y en el caso del tomate tipo Cherry no existe otro remedio para frenar el *Fusarium oxysporum f. sp. radicles-lycopersici*. El portainjerto en tomate puede tener su futuro en variedades autóctonas o para el desarrollo de cultivos ecológicos.

La razón de ser, hoy, de los portainjertos en sandía (con o sin semilla) la tiene un hongo devastador, el *Fusarium oxysporum f. sp. niveum* que produce reducciones en el rendimiento cercanas al 75%. Cuando este hongo está en la parcela puede mantenerse durante más de 10 años en ausencia de la sandía, como sa-prófito. Las informaciones relativas a resistencias son esca-



A la izquierda, taca con sandía sobre el portainjerto -RS 841-, la propuesta de Ramiro Arnedo-Royal Sluis para esta campaña. Algunas de las características de este portainjerto son: presenta una perfecta afinidad con todas las variedades de sandía; no modifica la calidad de los frutos en cuanto al color de la corteza, color interior, textura de la carne, contenido en azúcar, sabor,...; híbrido interespecífico que aporta resistencia a *Fusarium oxysporum* y nematodos; y buena adaptación a cultivos tempranos.

**Los horticultores dedicados a reducir costos de producción a menudo optan por producir sus propios planteles. Pero ya que rara vez se encuentran las condiciones adecuadas de cultivo, los productores tienen que regular el desarrollo de sus planteles manipulando el agua, la temperatura y el fertilizante. Por lo tanto, es imposible expresar un solo procedimiento o una «receta» que todos puedan seguir para producir planteles de hortalizas. En estos términos se expresaba el profesor Charles S. Vavrina para explicar los elementos de producción en los planteles.**

sas, y las pocas que llegan proceden del Japón en relación a híbridos de cucurbita (*C. maxima* x *C. moschata*), *C. moschata*, *Lagenaria* y *Cucumis melo*.

La especie que más cita la bibliografía es la «*Lagenaria*» o calabaza del peregrino describiéndose resistencias al *Fusarium* del melón, de la sandía y al *Verticillium*.

Otro patrón que puede utilizarse es la sandía silvestre donde se han detectado en Sudáfrica una estirpe resistente a tres cepas de *Fusarium*.

En el caso del melón pueden utilizarse los mismos híbridos descritos de Cucurbita además de Benincasa y *Cucumis melo* entre otros. Alfredo Miguel describe los ensayos llevados a cabo con Benincasa. Esta cucurbitácea se estudió en Francia en 1960 y se detectó su resistencia al *Fusarium* del melón (*Fusarium oxysporum f. sp. melonis*). En los ensayos desarrollados por la Conselleria d'Agricultura valenciana los resultados no han sido tan positivos como con otros patrones. El *Cucumis melo* presenta resistencias al *Fusarium* de la sandía, puede serlo al del

**Cuadro 1:**  
*Portainjertos comerciales (\*)*

Portainjerto	Características	Empresa de semillas
Calabaza		
Brava F1	Híbrido de <i>C.máxima</i> x <i>C.moschata</i> . Para sandía. Resistente a <i>Fusarium oxysporum f.s.p.niveum</i> . Buen comportamiento radicular en suelos fríos.	Petoseed
F-33 F1	Para sandía. Resistencia a <i>Fusarium</i> 0, 1 y 2.	Semillas Fitó
F-90 F1	Para sandía. Muy parecido al anterior, con las mismas resistencias.	Semillas Fitó
Kamel F1	Para sandía. Se está ensayando su utilización para melón con resultados positivos. Resistencia a <i>Fusarium oxysporum</i> . Alta productividad y precocidad en maduración.	Leen de Mos
Macis F1	Variedad vigorosa y de potente sistema radicular. Hipocotilo corto y grueso que facilita la operación del injerto. Importante disminución en la densidad de plantas.	Nunhems
Shintosa F1	Híbrido entre <i>C.máxima</i> x <i>C.moschata</i> . Para melón y sandía. Preferible injerto de aproximación. Resistente a <i>Fusarium oxysporum</i> .	Leen de Mos
91-53 F1	Híbrido entre <i>C.máxima</i> x <i>C.moschata</i> . Para injertos de melón y sandía. Resistente a <i>Fusarium</i> .	Rijk Zwaan
Melón		
Accent F1	Variedad que origina una planta vigorosa, con buena capacidad de nutrición y prolongado periodo de recolección. Resistente a <i>Fusarium</i> 0, 1 y 2.	Nunhems

(\*) Fuente: Prtagrano de Variedades Hortícolas 1995.

melón pero no es resistente a la gomosis, *Verticillium*, *Pythium spp*, nematodos y sobre todo al *Acremonium spp* (el azote de los melones valencianos). En resumen no hay pues ninguno que lo resista todo.

El pimiento hace algunos años se injertaba para prevenir la tristeza seca del pimiento, enfermedad que resultaba devastadora, erradicando el cultivo de pimiento en algunas áreas. Hoy esta enfermedad ya no es tan importante por el dominio de las técnicas de riego (evitando el encharcamiento) y de desinfección. El pimiento sólo es compatible con ciertas estirpes de pimiento. además no hay una resistencia vertical a *Phytophthora capsici* o tristeza del pimiento. Y las líneas resistentes son poco vigorosas con lo que no son comercialmente viables.

#### De púa y de aproximación

Alfredo Miguel hizo algunas consideraciones sobre los dos tipos de injertos más comunes: el de aproximación y el de púa o cuña.

En general las diferencias se relacionan con su manejo. Así el injerto de aproximación resulta más resistente durante el proceso de unión. La temperatura debe mantenerse entre 20-

25°C, sino el callo no crece. En cambio la humedad relativa no es tan importante en este tipo de injerto como en el de púa.

Es recomendable en sandía y melón realizar un pelado en la zona de unión para que quede más sólido, más rígido (resistencia al viento).

En Valencia se está extendiendo el dejar los dos tallos, calabaza y sandía, resultando una planta más vigorosa. El inconveniente a esta técnica es la posibilidad de la entrada del *Fusarium* por el tallo de la sandía. Sólo recomendaría no cortar cuando la enfermedad a tratar sea vascular como por ejemplo en el tomate con la *Pyrenochaeta lycopersici*.

Destacó Miguel la confusión que se puede producir en injertos de sandía sobre sandía o melón sobre melón en el caso de que hubiese un rebrote del patrón tan sólo sería distinguible en el momento de la producción del fruto.

En el turno de las preguntas el interés de los asistentes se decantó por el melón, ¿qué patrón para el melón? Miguel explicó que el caso del melón es muy complicado, no está bien conseguido ni con injerto ni de ninguna manera. Han probado un montón de cosas y los problemas son sobre todo de incompatibilidad manifiesta. Por ejemplo el Piel de Sapo sobre calabaza a veces funciona, le da 20 a 25 días de aguante que permite recoger antes que se muera, pero no sabemos cuando va a pasar una cosa o la otra.

#### Sustancialmente libres

La mesa redonda sobre la calidad CEE en semillas y plántulas transcurrió con las defensas de los tres bandos formados: por una parte los productores-comercializadores de semillas, los profesionales de los semilleros y la administración todos ellos bien representados, tanto en la mesa como entre el público. Había unanimidad en que la legislación no es suficientemente concreta y la expresión «sus-

---

**El portainjerto,  
en tomate, puede tener  
su futuro en variedades  
autéctonas o para  
el desarrollo  
de cultivos ecológicos.**

---

tancialmente libres de virus» como ejemplo no satisface a nadie, entre otras cosas.

**Guillermo Artolachipi**, director general del Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero del M.A.P.A expresaba su desacuerdo con la legislación comunitaria sobre planteles, «no nos sentimos obligados a defenderla pero sí ha mejorarla».

**Bartolomé Martínez**, presidente de la Asociación de Semilleros Hortícolas (Almería) denunciaba el contrasentido que existe al ser la legislación tan permisiva con las semillas y tan escrupulosa con los semilleros. Citaba como ejemplo una expresión que figura en la ley y que dice «la calidad de las semillas ha de ser aceptablemente buena».

**Vicente Navarro** como presidente de la Asociación de Productores de Semillas coincidió en que la legislación actual no es buena y no satisface a nadie en el sector. Cierta que es una legislación mas específica en el tema de plántulas que en semillas.

**Antonio Lafarque** promotor de estas jornadas aludió a la problemática del plan de recogida de muestras de semillas para virosis. **A. Artolachipi** como responsable del plan explicó como funciona desde el año 92 y los problemas tanto de tipo analítico como de tipo legislativo que ha tenido. Los análisis con el test Elisa no eran suficientes pues detectaban el virus pero no definían si estaba activo. Los resultados de este plan de control nos dicen que el 95% de los lotes analizados de tomate, melón, pimiento y lechuga estaban libres de virus. La palabra «suficientemente libre» es difícil de interpretar. Además es importante explicar que por ejemplo en el caso concreto del melón, el 85% de los lotes analizados estaban libres del virus MNSV (Cribado del melón) pero este 15% donde se ha detectado eran variedades regionales o autóctonas.

**Jorge Barmaimón** presiden-



En la fotografía superior, de izquierda a derecha: Bartolomé Martínez, representante de la Asociación de Semilleros Hortícolas; y Vicente Navarro, presidente de la Asociación de Productores de Semillas. Debajo, el control de los lotes en el semillero Confimaplant en El Ejido (Almería).



te de la Asociación Profesional de Semilleros Hortícolas (Murcia) se preguntaba cómo puede entenderse que se permita este 5 % y en las plántulas se exija el 100% de sanidad. Barmaimón en relación a «sustancialmente libres» decía que no puede ser que en función del humor, simpatía o mi amistad con el funcionario mis plantas estén un día libres y al siguiente no. Yo pienso en cumplirla pero no se a qué me tengo que atener.

Entre el público, **Francisco Camacho** añadió que cuando

es detectada esta anomalía no se informa más que a la empresa de semillas y se le advierte de su responsabilidad.

**Javier Tello**, jefe de sanidad del I.N.S.P.V (y ahora profesor en la ITA de Almería) quiso poner un ejemplo para repartir esas responsabilidades y explicó como en Almería, Murcia y Badajoz se ha detectado Fusariosis vascular en las semillas de cierto melón gracias a los sistemas de control. Lo realmente preocupante es como el agricultor afectado por cuestiones inconfesables



MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION

ENESA

Informa

## CONTRATACIÓN

Comienza la suscripción de las siguientes líneas de Seguro:

PRODUCCIONES	RIESGOS	SUBVENCION MAXIMA
Tomate de invierno	Helada, pedrisco, viento y lluvia torrencial	40%
Alcachofa	Helada, pedrisco y viento	40%
Haba verde	Helada, pedrisco y viento	40%
Guisante verde	Helada, pedrisco y viento	40%

### TOMATE DE INVIERNO

La principal novedad para 1995 es la existencia de cuatro opciones, según el sistema de cultivo empleado.

OPCION "A"	CULTIVO AL AIRE LIBRE
OPCION "B"	CULTIVO BAJO MALLAS
OPCION "C"	CULTIVO BAJO MALLA Y PLASTICO
OPCION "D"	CULTIVO AL AIRE LIBRE Y BAJO PLASTICO

En la comunidad Autónoma de Canarias, son asegurable únicamente las opciones "A" y "B", cubriéndose los daños que en cantidad y calidad ocasionen el Pedrisco y el Viento y exclusivamente en cantidad el riesgo de Lluvia Torrencial.

### ALCACHOFA

Al igual que en la campaña pasada existen tres modalidades diferentes según, el ciclo de producción.

OPCION "A"	ALCACHOFA DE INVIERNO
OPCION "B"	ALCACHOFA DE PRIMAVERA
OPCION "C"	ALCACHOFA ANUAL

En las provincias de Navarra, Rioja y Zaragoza existe una normativa específica de Alcachofa, ya que se interrumpen las garantías desde el 15 de octubre al 28 de febrero del año siguiente para los daños en calidad.

Para Alicante y Murcia se definen dos tipos de producción, según el tamaño del producto asegurado (capítulo), fecha de recolección y posición que ocupa en el tallo.

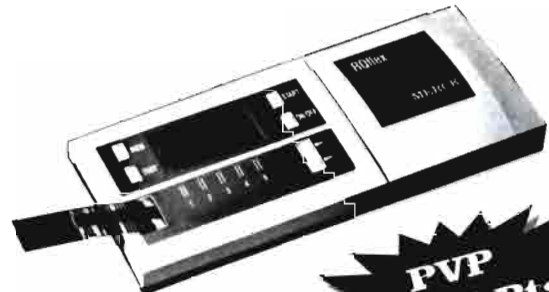
- Producción de gran tamaño
- Resto de producción

### SUBVENCION

El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación a través de ENESA subvenciona estos Seguros, potenciando con 15 puntos los agricultores a título principal y con 5 puntos las pólizas colectivas. El porcentaje máximo de subvención alcanza el 40 por 100.

**RQ-FLEX<sup>®</sup>** Laboratorio de bolsillo  
(Sistema Reflectoquant)

La revolución en el análisis del agua, suelos, sustratos y alimentos



**PVP**  
**73.125 Pts.**

Delegaciones de MERCK Farma y Química, S.A. Div. Reactivos

Barcelona: Tel.: (93) 485 06 59 - Fax: (93) 485 30 92  
 Bilbao: Tels.: (94) 423 95 40 / 423 26 88  
 Granada: Tel. y Fax: (958) 12 64 12  
 La Coruña: Tel.: (981) 26 26 78  
 Madrid: Tels.: (91) 310 39 12 / 310 25 38 - Fax: (91) 410 35 32  
 Murcia: Tel.: (968) 24 33 35  
 Oviedo: Tel.: (98) 522 12 35 - Fax: (98) 520 36 93  
 Sevilla: Tels.: (95) 422 63 15 / 422 42 83 - Fax: (95) 422 31 11  
 Valencia: Tel.: (96) 348 18 75 - Fax: (96) 346 12 69

## OSMOSIS INVERSA



El sistema flexible, fiable y económico para la desalación de aguas.

TRATAMIENTO Y POTABILIZACION DE AGUA



Ctra. de Canet a Faura, 37  
Polig. Industrial El Ventorillo  
46500 SAGUNTO (Valencia)  
Tel.: (96) 260 26 21 - Fax: (96) 260 08 74

calla y no continúa con la denuncia. La importancia de este ejemplo tiene que ver con la jurisprudencia. Un fallo del tribunal en este sentido sería ley.

**Pedro Hoyos** apuntó dos ideas. En primer lugar puso el ejemplo de como en cierta zona italiana los semilleros han creado una asociación que se encarga de dar un certificado propio de calidad. Es una certificación voluntaria que no llega a costarle más de 20 céntimos por planta. Hoyos también apuntó la idea de la utilización de las técnicas de conservación del plantel para poder realizar los análisis sin que estén ya en el campo.

### Parámetros de calidad en plántulas hortícolas

Objetivo: un mercado transparente

¿En qué podemos basarnos para valorar la calidad de una plántula hortícola?. El profesor **Vavrina**, que aporta su colaboración dentro de este informe, se sorprendía de la calidad visual de los planteles que se producen en el Maresme en comparación con los producidos en Florida. **Pedro Hoyos** va muy lejos y predecía que porqué no algún día la valoración de las plántulas fuera individual y automática. Sensores de visualización como los que puedan existir hoy en la clasificación de frutas y hortalizas podrían tener su aplicación a tal efecto.

**Pedro Hoyos** es Ingeniero Agrónomo y profesor de la Escuela de Ingeniería Técnica de Madrid. Es especialista en tecnología de producción hortícola y autor tradicional de artículos de divulgación en esta Editorial. Continuando con lo apuntado por Hoyos, en todo caso lo importante es objetivar, disponer de parámetros objetivos. Hoy existen ya trabajos en este sentido. Trabajos que aportan una serie de parámetros que permitirán comparar, si una planta es buena o no, si vale más o vale menos. Todo ello nos llevará a un mercado transparente. Los pa-



En la fotografía superior, de izquierda a derecha, Antonio Lafarque, uno de los principales precusores de estas Jornadas, junto a Pedro Hoyos, que por segundo año consecutivo era invitado para hablar de los parámetros de calidad en planteles hortícolas. Debajo, el desarrollo de sistemas inteligentes para el repicado de planteles a través de detectores visuales, podría, en un futuro, colaborar en la clasificación de la calidad de las plántulas. En la fotografía, extractor de mini-cepellones Pic-o-Mat de Saiga.



rámetros deberán ser en un principio de rápida y fácil valoración: peso fresco total (parte aérea, raíces), peso seco total (parte aérea, raíces), relación peso seco/peso fresco, altura total, número de hojas, longitud de entrenudos, área

foliar, diámetro del tallo (longitud entrenudos), longitud de raíces... Para posteriormente hacer valoraciones es necesario que las relaciones sean estables (las rectas de regresión sean lo más ajustadas posibles). Así se puede relacionar la materia seca (%) y el porcentaje de prendimiento del tomate a bajas temperaturas (Tesi 1991) viendo que la supervivencia va muy ligada al contenido de materia seca, a más materia seca más supervivencia. Otra relación, por ejemplo en pepino es la que se observa entre el diámetro del tallo y la precocidad (índice medio de cosecha) o entre el diámetro del tallo y la productividad. Ello permite elegir entre productividad o precocidad.

Todos estos parámetros son modificables con las técnicas del invernadero, con el sustrato, con reguladores de crecimiento, con el abonado ....

---

**La razón de ser, hoy, de los portainjertos en sandía (con o sin semilla) la tiene un hongo devastador, el *Fusarium oxysporum* f.sp. niveum que produce reducciones en el rendimiento cercanas al 75%.**

---



En la imagen de la derecha, de izquierda a derecha, Jorge Salazar, y Manuel Abad, este último fue quien introdujo la problemática de los sustratos para semilleros encabezando así la correspondiente mesa redonda sobre el tema.

### ¿Existe el sustrato ideal para semilleros?

**Manuel Abad** de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia le tocó desarrollar la pregunta del encabezamiento. La respuesta es que no existe el sustrato ideal desde el punto de vista de su composición. No podemos hablar de materiales ideales sino de características ideales. Además destacó que es tan importante el sustrato como su manejo, en este binomio está la clave del éxito.

El sustrato es un elemento más de un ecosistema hortícola. Por lo tanto el mejor medio de cultivo en cada caso dependerá de multitud de factores: de la especie, de las condiciones climáticas, de la geometría del contenedor, de los siste-

mas y régimen de riegos, de aspectos económicos... Estas características cualitativamente ideales son desde el punto de vista físico: elevada capacidad de retención de agua fácilmente disponible, suficiente suministro de aire, baja densidad aparente, elevada porosidad, estructura estable. Químicamente: de moderada a elevada capacidad de intercambio catiónico, pH tampón, mínima velocidad de descomposición. Por otra parte es positivo que el sustrato: esté libre de malas hierbas, sus propiedades se mantengan constantes durante su vida útil, que esté disponible comercialmente, que sea fácil de desinfectar sin alteraciones, que no sufra transformaciones importantes (físicas y químicas) frente a cambios

climáticos.

Finalmente centró la atención en el material más utilizado, la turba. Relató los diferentes tipos de turba y sus características. Y acabó analizando algunos de los sustratos del futuro, que apuntó que de aquí 50 años seguramente ya no se hablará de turba sino de residuos o subproductos de diferentes actividades industriales.

### La culpa es del sustrato

La calidad físico-química de la turba fue debatida en la mesa de la tarde. Representantes del sector productor, **Alejandro Faus**; de la investigación, **Manolo Abad**, **Julio Gómez** y **Javier Tello**; de la administración, **Fernando Vares**; y de los semilleros **Bartolomé Martínez**. Todos ellos, discutieron sobre todo, aspectos de sanidad del sustrato.

**Manuel Abad** introdujo el tema aludiendo al pobre marco legal en que se mueven los sustratos. Y rompió una lanza en favor de **José Soler**, encargado de Fertilizantes y Afines del M.A.P.A., por los esfuerzos que actualmente está llevando a cabo reuniendo a todos los sectores implicados para generar un consenso sobre los parámetros y métodos sencillos de evaluación de sustratos. Apuntó que en la CEE existe un grupo de trabajo (comité técnico 223) que está elaborando un memorándum de tipo descriptivo para la estandarización de los medios de cultivo.

**Javier Tello** reafirmó la opinión de Manuel Abad especificando que se trata de un litigio base entre el comprador y el vendedor, y abogó por la exigencia de un contrato bajo unas condiciones donde deberá relacionarse esa calidad. En relación a la turba manifestó que la presión ecológica producirá un encarecimiento del producto y hay que empezar a pensar en sustratos alternativos. En favor de la turba «virgen» expresó su desacuerdo en los que le imputan todos los males sanitarios. Si es cierto que tienen hongos dañinos

### Cuadro 2:

*Sustratos para semilleros. Propiedades físicas y niveles óptimos*

Propiedad	Nivel óptimo
Tamaño de partícula (mm)	0,25-2,50
Densidad aparente (g/vm <sup>3</sup> )	<0,2
Densidad real (g/cm <sup>3</sup> )	1,4-2,0
Espacio poroso total (% vol.)	>85
Capacidad de aireación (% vol.)	10-30
Agua fácilmente disponible (% vol.)	20-30
Agua de reserva (% vol.)	4-10
Agua total disponible (%vol.)	24-40
Capacidad de retención de agua (%)	>50
Contracción (% vol.)	<30

pero es lo mismo para otros sustratos y explicó el caso de poblaciones increíbles de *Fusarium* detectados en la arena de playa de toda la costa mediterránea (a excepción de Almería). En conclusión viene a decir que en los aspectos microbiológicos de la turba sólo se tienen conocimientos muy parciales, no hay una temática de estudio continuado.

**Alejandro Faus**, Ingeniero Agrónomo y gerente de Comercial Projar, lleva más de 25 años dedicado al «negocio» de la turba y en este caso le tocó la peor parte. Faus explicó como ha afectado la caída del muro de Berlín en la entrada de turbas de nuevas procedencias (Estonia, Lituania, Letonia...), donde los controles no se realizan en muchos casos. En estos países no tienen capacidad industrial, venden lo primero a quien pasa y si lo tienen que sacar con las uñas lo hacen. No es cierto que en Alemania se estén agotando las turberas, no se van a agotar en muchos años, lo que pasa es que la presión de los verdes es cada día más fuerte. Lo más barato no siempre es lo mejor. En este aspecto todos somos culpables mientras se trate de no estropear el paisaje propio. Los controles a parte de los que se hacen en origen son de complicada elaboración pero en este sentido la mejor garantía son las marcas que llevan tiempo y que suelen ser, dentro de un orden, bastante serias.

**Bartolomé Martínez** seguía empecinado en la crítica destructiva, toda la culpa es del sustrato. Afirmaba que a ellos les exigen una normativa mientras que los sustratos pueden llevar hasta elefantes en los sacos. Y proclamó el control que van a llevar a cabo con todos los camiones que lleguen a Almería.

Abierto el turno de preguntas **Pedro Alonso** de la empresa de semillas **Rijk Zwaan** apuntó la falta de información en aspectos como la caducidad de la turba, los sistemas de almacenaje y conservación. Des-



En la fotografía superior, mesa de sustratos, de izquierda a derecha: Julio Gómez, del Centro de Investigación de la Mojonera; Alejandro Faus, de Comercial Projar; Fernando Varés, de la Subdirección General de Sanidad Vegetal; José Salazar, que actuó de moderador; Manuel Abad; Javier Tello, Jefe de Sanidad de INSPV; y Bartolomé Martínez, como representante de los semilleros

En la imagen inferior, sirva de ejemplo de como se trata, en algunas ocasiones, al sustrato. Pedir después responsabilidades al suministrador, está fuera de lugar.

de la mesa, **Manuel Abad** expresó su desconocimiento sobre normativas de caducidad y lanzó la idea de redactar un manual de «buenos modales» para los sustratos. **Francisco Cadenas** sugería que ante la duda se realice la desinfección. **Javier Tello** contestó que ese tipo de simplificaciones tienen inconvenientes. Para empezar no hay un registro de que las turbas estén introduciendo nada, gravar porque sí no tiene sentido. Además al desinfectar podemos eliminar propiedades microbiológicas, transformar las físico-químicas. El sistema, si es con vapor de agua es muy costoso. Si es con fumigantes

químicos, ni nombrar al Bromuro, las dosis que deberíamos utilizar se multiplican por el efecto de la materia orgánica, con los consiguientes problemas posteriores.

Entre el público se citó la norma RHP en algunas turbas holandesas (ver Revista Horticultura Número Especial de la Horticultura Europea, pág. 122). **Juanjo Lliso** de **Valimex** aclaró que estas normas son de tipo físico y que también afecta a turbas de otros países. Lliso explicó la dificultad de un control en destino de las turbas importadas, en cambio sugirió la necesidad del etiquetaje. **Tello** reafirmó

**Cuadro 3:**  
**Sustratos para semilleros. Propiedades físico-químicas y químicas y niveles óptimos**

Propiedad	Nivel óptimo
pH (susp. H <sub>2</sub> O, 1:6)	5,3-6,5
Conductividad eléctrica (dS/m) (ext. H <sub>2</sub> O, 1:6)	0,15-0,50
Capacidad de cambio catiónico (m.e./100g)	>20
Cenizas (%)	<20
Materia orgánica (%)	>80
Relación C:N	<20
Nutrientes asimilables (mg/l sustrato): (ext. H <sub>2</sub> O, 1:6)	
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	51-130
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	<50
P	19-55
K	51-250
Mg	16-85

(Extracto 1:6 = Mét. inglés ADAS)

dicha dificultad por el tiempo necesario para realizar dichos análisis. Faus añadió que hay que fiarse menos de las marcas y más de su composición.

#### **Virus transmitidos por semilla en especies hortícolas**

Marisol Luis Arteaga de la Unidad de Sanidad Vegetal del Servicio de Investigación Agraria de la Diputación de Aragón desarrolló la temática de los virus transmitidos a través de las semillas.

Algunos virus de plantas son transmitidos por la semilla de algunas de sus especies huéspedes, cultivadas y/o silvestres. La transmisión de virus a través de las semillas juega un papel importante en la expansión y supervivencia de un número de virus de plantas agrícola importantes; puede llegar a constituir la modalidad principal de perpetuación y diseminación del virus en el tiempo y en el espacio.

La frecuencia de transmisión es variable; aunque puede llegar a afectar al 100% de las semillas, lo habitual es que no exceda del 50%. Depende de varios factores, entre ellos: interacción virus-huésped, época de infección en relación al estado de la planta y condiciones ambientales, principalmente la temperatura.

La transmisión de virus por

la semilla de especies cultivadas, da lugar a la existencia de plantas, distribuidas al azar en las parcelas desde las fases iniciales del cultivo, que constituyen focos primarios de infección a partir de los cuales el virus puede ser diseminado mediante vectores u otras formas de transmisión. La transmisión por la semilla de espe-

---

**El objetivo del material de cultivo es producir planta de calidad con el menor tiempo posible y con los más bajos costes de producción.**

---

cies silvestres constituye una forma eficaz de conservación del virus en la naturaleza.

Los virus pueden estar localizados en diferentes partes de la semilla, fuera del embrión, como contaminantes de la superficie de la semilla o en las envueltas de la misma, y dentro del embrión. El número de vi-

rus que presentan transmisión por la semilla y están localizados fuera del embrión es escaso. Normalmente se trata de virus muy estables o que alcanzan concentraciones muy elevadas en la planta, como los tobamovirus. El virus del mosaico del tomate (ToMV) es transmitido por las semillas del tomate bajo esta modalidad; la infección primaria de las plántulas tiene lugar por transmisión mecánica, fundamentalmente en la manipulación de las plántulas durante el transplante. Otros ejemplos son: mosaico moteado verde del pepino (CGMMV) y moteado suave del pimiento (PMMV).

La transmisión de virus por la semilla con localización del virus en el embrión es característica de varios virus, entre ellos: el mosaico de la lechuga (LMV), mosaico común de la judía (BCMV) y mosaico de la calabaza (SqMV).

De una manera general, el control de las enfermedades producidas por virus en las que existe transmisión por la semilla pasa necesariamente por la utilización de semilla libre de virus. Para obtener semilla libre de virus deben ser utilizados métodos diferentes, dependiendo de la modalidad de transmisión, dentro o fuera del embrión. En el caso de transmisión fuera del embrión, es posible la aplicación de métodos físicos y/o químicos a la semilla para eliminar la infectividad del virus, entre ellos la termoterapia con calor seco y la inmersión en ciertas soluciones de productos químicos durante periodos variables. Cuando el virus está localizado dentro del embrión, la obtención de semillas sin virus debe hacerse a partir de plantas sanas, cultivándolas en las condiciones de aislamiento necesarias para evitar que se contaminen durante el cultivo.

#### **Conclusiones**

Las consecuencias epidemiológicas de la transmisión de virus por semilla son muy graves.

El mejor método de lucha es la

obtención de semillas libres de virus a partir de plantas sanas.

En el caso del virus del enanismo ramificado del tomate (TBSV) es difícil plantear métodos de lucha por el desconocimiento de los mecanismos por los que llega a infectar las plantas.

El virus del mosaico del tomate (ToMV) puede quedar activo en las estructuras de los invernaderos e incluso en ropas y manos.

En semilleros, la manipulación descuidada de semillas portadoras de virus en la cutícula, es un medio activo de dispersión del virus.

#### **Refrigeración de invernaderos: sombreado, ventilación y humectación**

La tecnología para el control del clima del invernadero está a punto. Algunos semilleros ya disponen de esta tecnología. **Juan Ignacio Montero** del IRTA de Cabrils explicó los factores que inciden en el ciclo productivo, incidiendo en el control de la temperatura.

Durante la mayor parte del ciclo productivo, la temperatura del invernadero es excesiva tanto para el buen rendimiento del cultivo como para la salud de los trabajadores que realizan en pleno verano las labores culturales. El reducir la temperatura es uno de los mayores problemas de la horticultura protegida en climas cálidos, porque no es fácil refrigerar el invernadero sin invertir cantidades relativamente altas en instalaciones y equipos.

Los cuatro factores principales que permiten reducir la temperatura son:

- La reducción de la radiación solar que llega al cultivo (blaqueado, sombreado, etc.)
- La ventilación
- La evapotranspiración del cultivo.
- La refrigeración por evaporación de agua (nebulización, «cooling system», etc.).

Estos cuatro factores están ligados por la ecuación del balance de energía, de manera

En la imagen superior, **Marisol Luis Arteaga** de la Unidad de Sanidad Vegetal del Servicio de Investigación Agraria de la Diputación de Aragón, durante su comunicación sobre el tema de los virus transmitidos a través de las semillas. Debajo, **Manuel Caballero**, Ingeniero Agrónomo del departamento de ornamentales y horticultura del ITA de Canarias, con su aportación de experiencia en la producción de plántulas ornamentales.



que si uno de ellos cambia también cambian los demás. Por ejemplo, al sombrear se reduce la temperatura del aire del invernadero, pero también se reduce, en general, la tasa de transpiración, factor que

tiende a subir la temperatura.

#### **Producción de miniplántulas de temporada: un complemento a la producción hortícola**

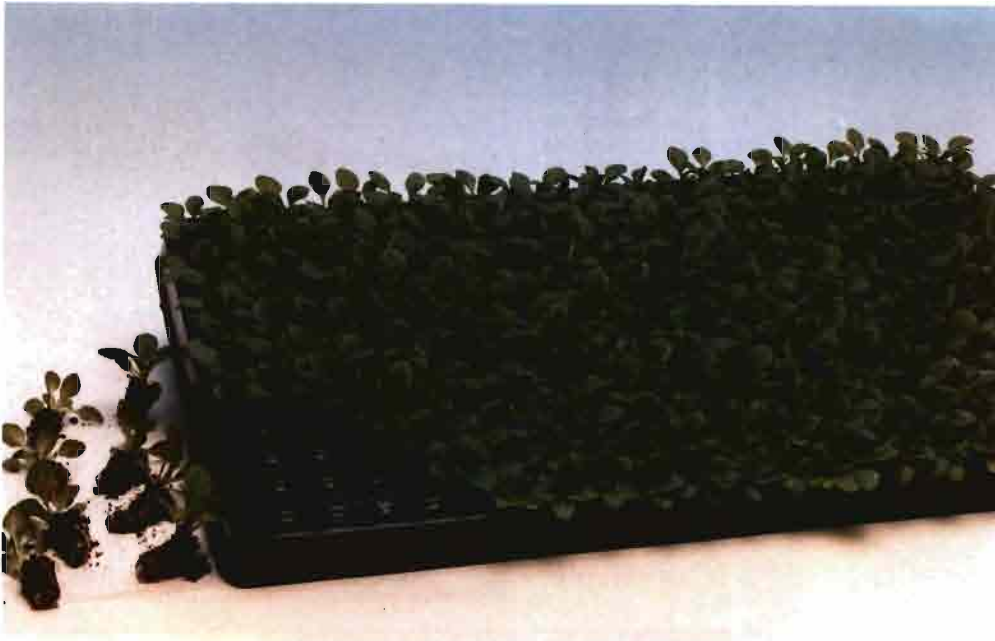
**Manuel Caballero Ruano**, Ingeniero Agrónomo del departamento de ornamentales y horticultura del ITA canario aportó la experiencia en la producción de plántulas ornamentales. Manuel Caballero es coautor del libro «El cultivo industrial de plantas en maceta» publicado por esta misma editorial.

La producción de plantas de temporada, utilizadas generalmente en jardinería de exteriores y terrazas, aunque también algunas son empleadas en in-

---

**El mejor método de lucha es la obtención de semillas libres de virus a partir de plantas sanas.**

---



ambientales, aplicadas sobre todo para las plantas hortícolas, permite posibilidades complementarias en este tipo de plantas. Básicamente la mayoría de las plantas son producidas en semillero desde el final de invierno a mediados de primavera, aunque existe una amplia gama que cubre prácticamente todo el año.

Se suelen definir hasta 5 estadios en la producción de miniplantas. Algunos de ellos pueden ser realizados en cámaras especiales, según las particularidades de germinación de cada especie.

Varios son los factores a considerar en la producción de miniplantas de temporada:

- Calidad original de la semilla y técnicas de acondicionamiento (priming,...).
- Propiedades físico-químicas del sustrato y manejo del microentorno.
- Manejo diferencial del riego y la nutrición según los estadios de desarrollo.
- Utilización de técnicas especiales de manejo de la luz y la temperatura, antes, durante y después de la germinación.
- Técnicas específicas de control de la altura y la proporcionalidad de las miniplantas (DIF, reguladores de crecimiento, estrés mecánico,...).
- Problemas específicos de almacenamiento, conservación y transporte de miniplantas
- Problemas fitosanitarios.

**Conclusiones**

Las impresionantes cifras económicas y productivas de este sector de la horticultura ornamental invitan a reflexionar sobre el porqué este tipo de producción no está más desarrollada en España.

La producción de miniplantas exige una elevada especialización, una continuidad puesta al día y una cuidadosa aplicación de las técnicas de cultivo.



**XAVIER CARBONELL**

En la fotografía superior, bandeja de miniplantel ornamental para planta de temporada. Las impresionantes cifras económicas y productivas de este sector de la horticultura ornamental invitan a reflexionar sobre el porqué este tipo de producción no está más desarrollada en España. Fotografía: Roberto Pereira.

teriores, supone una parte cada vez más importante del mercado ornamental. En la actualidad se dispone de información para la producción de miniplantas de más de un centenar de estas plantas, aunque el número de ellas que alcanzan importancia económica no pasan de una veintena.

Asimismo ciertas flores cortadas de ciclo corto (*Antirrhinum*, *Delphinium*, *Godetia*, *Limonium*, *Matthiola*, *Zinnia*, etc.) y algunas condimentarias o aromáticas de gran consumo (*Ocimum*) son producidas industrialmente aprovechando el perfeccionamiento de las técnicas de producción de miniplantas.

El desarrollo de técnicas de semillero mecanizado con un control eficaz de condiciones

num, *Delphinium*, *Godetia*, *Limonium*, *Matthiola*, *Zinnia*, etc.) y algunas condimentarias o aromáticas de gran consumo (*Ocimum*) son producidas industrialmente aprovechando el perfeccionamiento de las técnicas de producción de miniplantas.

**Enfermedades comunes en cepellones**

Patógeno/Enfermedad	Control No Químico
- <i>Botrytis</i> : tizón de la hoja y del tallo.	- Bajar la humedad, aumentar flujo del aire.
- <i>Thielaviopsis</i> : pudrición de la raíz.	- Sales solubles y pH adecuados.
- <i>Pythium</i> : mal de los almácigos.	- Humedad del suelo adecuada, semilla libre de enfermedades.
- <i>Rhizoctonia</i> : pudrición de la raíz, tizón del tallo y de la hoja (mal de hilachas).	- Bajar humedad, aumentar flujo del aire, humedad del suelo adecuada.
- <i>Alternaria</i> : manchas foliares y en el tallo.	- Aumentar flujo del aire y evitar humedad sobre las hojas.
- Enfermedades bacterianas: manchas foliares.	- Semilla libre de enfermedades, evitar humedad sobre las hojas.
- Enfermedades virales.	- Semilla libre de enfermedades, buen control de insectos.