



La producción de sandía triploide es muy importante en Almería y el pronóstico es que el mercado siga en expansión, pudiendo llegar a desplazar a la sandía tradicional. Arriba, plantas enraizadas aclimatadas en maceta en invernadero.

*Biotechnología en plantas hortícolas*

## Micropropagación de sandía

*En el C.I.F.A. de La Mojonera se está investigando un método que permita la clonación sin merma de la estabilidad varietal para la producción de semilla de planta triploide de sandía*

**José M. Guerra**

C.I.F.A. La Mojonera, El Ejido, Almería  
cifamojo@cap.caan.es

La primera cuestión que se debe plantear se refiere siempre a los recursos genéticos disponibles. En este sentido, las plantas hortícolas abarcan unas 25 especies, que desde el punto de vista botánico se clasifican en 8 familias (ver Cuadro nº 1, modificado de Guerra, 1996). Todas las especies pueden multiplicarse o cultivarse in vitro, tal como se señala en la misma tabla, si bien conviene subrayar que eso significa que se ha conseguido multiplicación o regeneración de plántulas a partir de un trozo de material vegetal, pero no en todas las es-

pecies de igual forma, muy al contrario, los protocolos de regeneración son muy distintos entre sí, siendo igualmente diferentes las tasas de multiplicación obtenidas, así como el rango de genotipos en los que se han efectuado tales experimentos. Dentro de estas familias se encuentran muchas otras especies que no se usan directamente en el consumo humano, pero que los mejoradores utilizan, o han utilizado en el pasado, como fuente de genes que mejoran algún aspecto, como por ejemplo, resistencias a enfermedades. El cruzamiento de estas especies silvestres con las cultivadas no es siempre fácil, porque la incompatibilidades sexuales, barreras fenotípicas o bioquímicas, impiden el éxito a menudo de dichos cruces.

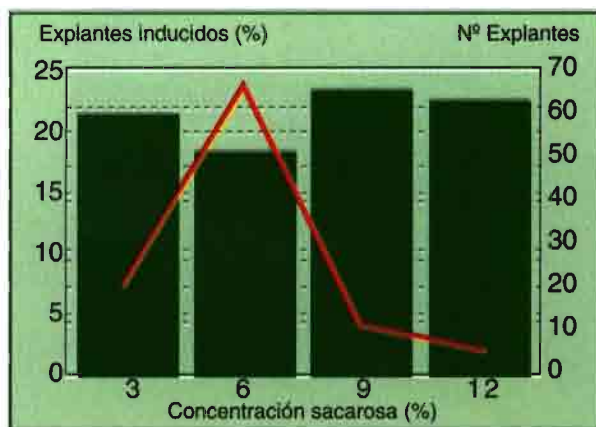
La biotecnología vegetal puede utilizarse para conseguir muchos objetivos que en el pasado serían casi imposible o muy difíciles de obtener. La micropropagación de plantas forma parte de la pléyade de técnicas de manipulación celular que se utiliza comercialmente casi en exclusiva en especies ornamentales con propagación vegetativa, ya que tienen un margen de precio por unidad sustancial, permitiendo mantener el alto coste de producción unitaria. El uso de los métodos de micropropagación en plantas hortícolas, o en otras plantas agrícolas, está muy limitado por el elevado precio unitario que lleva consigo. Ha habido intentos de bajar el coste unitario de plantas, aunque se ha reservado este método de propagación a casos muy especiales donde el uso de esta tecnología se hace imprescindible, tal como la propagación de plantas libres de virus, obtención de dobles haploides, rescate de embriones, etc. Es decir, la aplicación inmediata ha estado limitada al uso simultáneo de técnicas de mejora genética o propagación de especies con dificultades de cruce sexual. Otro caso muy distinto es la obtención de plantas transgénicas, para lo cual es requisito imprescindible contar con un método de cultivo celular, y que no trataremos en este artículo.

Es en el entrecruzamiento de la labor de la mejora clásica con las nuevas técnicas de manipulación genética donde la biotecnología tendrá un gran futuro en cuanto se pongan a punto las técnicas necesarias para la obtención de híbridos somáticos que permita la obtención de cruces que de otra forma no es posible obtener. La obtención de híbridos somáticos ha rendido ya una gran cantidad de especies híbridas que han sido estudiadas y que en el futuro serán mayores.

El crecimiento y expansión de la industria de micropropagación hacia el mercado de la planta hortícola puede alcanzarse sólo si se consigue una drástica reducción en los costes de producción mediante la mecanización y automatización, sobre

Figura 1:

## Inducción tallos adventicios vs. potencial osmótico



Representación gráfica de los datos del experimento de inducción de explantes de sandía en medio de cultivo con diferentes tratamientos de Sacarosa. La línea une los porcentajes alcanzados en cada tratamiento. El máximo se obtiene en 6% explantes ensayados en cada tratamiento.

Cuadro 1:  
Situación de la regeneración en cultivo de tejidos de las especies hortícolas comunes

Familia y especie	Nombre común	Cultivo celular
<b>Apiaceae</b>		
<i>Apium graveolens</i>	Apio	Sí
<i>Daucus carota</i>	Zanahoria	Sí
<i>Foeniculum vulgare</i>	Hinojo	Sí
<b>Asteraceae</b>		
<i>Cichorium intybus</i>	Achicoria	Sí
<i>Cynara scolymus</i>	Alcachofa	Sí
<i>Lactuca sativa</i>	Lechuga	Sí
<b>Brassicaceae</b>		
<i>Brassica oleracea</i>	Col, coliflor	Sí
<i>Brassica rapa</i>	Col china	Sí
<b>Chenopodiaceae</b>		
<i>Beta vulgaris</i>	Remolacha	(Sí)
<i>Spinacia oleracea</i>	Espinaca	Sí
<b>Cucurbitaceae</b>		
<i>Citrullus lanatus</i>	Sandía	Sí
<i>Cucumis melo</i>	Melón	Sí
<i>Cucumis sativus</i>	Pepino	Sí
<i>Cucurbita pepo</i>	Calabaza, calabacín	Sí
<b>Fabaceae</b>		
<i>Cicer arietinum</i>	Garbanzo	Sí
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Habichuela	Sí
<i>Pisum sativum</i>	Guisante	Sí
<i>Vicia faba</i>	Haba	Sí
<b>Liliaceae</b>		
<i>Allium cepa</i>	Cebolla	Sí
<i>Allium porrum</i>	Puerro	Sí
<i>Allium sativum</i>	Ajo	Sí
<i>Asparagus officinalis</i>	Espárrago	Sí
<b>Solanaceae</b>		
<i>Capsicum annuum</i>	Pimiento	Sí
<i>Lycopersicon esculentum</i>	Tomate	Sí
<i>Solanum melongena</i>	Berenjena	Sí

todo cuando se trata de las especies hortícolas que no necesitan propagación in vitro, ya que este último grupo está restringido en la actualidad al caso de la patata, fresa y, en algunos casos, el espárrago. Fuera de esos tres casos, es necesario adecuar el precio unitario de la planta de siembra y los costes de producción, mediante un desarrollo que está por llegar, y que podría desarrollarse mediante la robotización y automatización del manejo del proceso de manipulación in vitro, y enraizamiento in vivo.

Existe un caso, sin embargo, en el que la necesidad y el precio unitario se pueden compatibilizar, y es el de la sandía triploide («sin semilla»). Esta planta tiene un valor añadido en la actualidad, camuflado muchas veces por la falta de homogeneidad en la nascencia o por la falta de ca-

lidad en la planta, debida a la contaminación bacteriana que se ocasiona en el mismo proceso de obtención de la semilla.

La producción de sandía triploide es muy importante en Almería y el pronóstico es que el mercado siga en expansión, pudiendo llegar a desplazar completamente a la sandía «tradicional» (con semilla), como ha ocurrido ya en otros países, por su mayor aceptación por el consumidor, como en EE.UU o Israel.

La sandía triploide procede del cruce de parentales diploides con tetraploides. En la producción de la semilla de planta triploide pueden ocurrir fácilmente contaminaciones debidas a la manipulación que su obtención lleva aparejada. Sería deseable, por tanto, obtener un método que permita la clonación, sin merma de la estabilidad varietal, y tal

método se ha puesto a punto en nuestro Centro de Investigación.

El método de propagación se basa en otros publicados y realizados en EE.UU, aunque deben todavía establecerse métodos de análisis de estabilidad varietal, objetivo que abordaremos en un futuro cercano.

Los datos presentados pertenecen a un ensayo con sandía diploide (cv. 'Sugar baby') (Guerra, en prensa) y demuestran la influencia del potencial osmótico del medio en la inducción de tallos adventicios.

## BIBLIOGRAFIA

- GUERRA, J.M. (1996) Ingeniería genética en horticultura. Informaciones Técnicas 42/96. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Dirección General de Investigación Agraria. Sevilla.
- GUERRA, J.M. (en prensa). Manual de cultivo de tejidos y transformación de plantas hortícolas. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Dirección General de Investigación Agraria. Sevilla