

Injertos y portainjertos en sandía

Alfredo Miguel Gómez

Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA)

1. Injerto

El injerto en la sandía en España es, desde hace más de 20 años, una práctica habitual. Se impuso, porque era competitivo, cuando el bromuro de metilo era un desinfectante de suelo autorizado. El injerto es verdaderamente eficaz para el control de las enfermedades de suelo que afectan a la sandía: la fusariosis (*Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum*), el colapso por destrucción del sistema radicular producida por *Monosporascus cannonballus* y el virus del cribado del melón (*Melon Necrotic Spot Virus*), entre otros de menor importancia. Además, contribuye a la reducción de inóculo de la enfermedad en el suelo.

Figura 1. Eficiencia del injerto. En el centro, parcela sin injertar.



El injerto, como técnica no contaminante para el producto final ni para el medioambiente (es «eco» y es «bio») y no peligrosa en su manejo, se ha extendido en numerosos países como alternativa al empleo del bromuro de metilo.

El injerto en la sandía aumenta sustancialmente el vigor de la planta, lo cual repercute muy favorablemente en el coste de esta práctica. La mayor parte del importe de la planta injertada corresponde a mano de obra y ciertamente el injerto es una parte sustancial de la industria de producción de planta hortícola.

Figura 2. Taller de injertos



Una ventaja no despreciable, sobre todo en cultivos de primor, es que los patrones que se emplean en el cultivo de sandía hacen la planta más tolerante al frío y permiten una plantación más temprana.

2. Métodos de injerto

Hay métodos de injerto de dos tipos, según que durante el período de prendimiento la variedad conserve o no su sistema radicular. En el primer caso no se requieren unas condiciones ambientales tan estrictas en el período de soldadura entre las dos plantas. Cuando el injerto se realiza entre dos plantas una de las cuales, a veces las dos, no tiene raíz, la temperatura y la humedad relativa deben mantenerse en condiciones óptimas, con estrecho margen de oscilación.

2.1. Injerto de aproximación

De todos los procedimientos, este es el más utilizado en España, con mucha diferencia sobre los demás. Su principal ventaja respecto a los otros es la menor sensibilidad a las condiciones ambientales durante la fase de soldadura. Si la climatización del invernadero donde se realizan los injertos no es muy buena, este es el procedimiento con el que se consiguen, sin ninguna duda, los mejores porcentajes de prendimiento.

Con este método ambas plantas, el patrón y la variedad, se unen mediante un corte en el hipocótilo de cada una, de manera que una lengüeta de la variedad apoye en la del patrón. Se ligan ambas plantas, tapando el corte y se plantan en una maceta o alveolo de mayor tamaño.

Figura 3. Injerto de aproximación



El enraizamiento en la maceta de trasplante es rápido. Una vez unidas las plantas se corta el tallo de la variedad por debajo del injerto.

Figura 4. En fase de soldadura



La unión se efectúa entre una parte de la sección del tallo del patrón y una parte de la sección de la variedad, lo que supone fragilidad de la planta en los primeros momentos y especialmente durante la plantación (luego se hace la unión suficientemente resistente).

No obstante, existe la posibilidad de franqueo (enraizamiento del tallo de la variedad), con el riesgo de que se produzca una infección desde el suelo (virus del cribado del melón, MNSV) a pesar del injerto.

2.2. Injerto de púa en hendidura

Una púa de la variedad, formada por la plantita cortada por debajo de los cotiledones y a la que se le ha hecho un bisel, se incrusta en un corte que se hace entre los cotiledones del patrón, el cual está ya en su maceta definitiva.

Figura 5. Púa



Las principales ventajas respecto al injerto de aproximación consisten en que no necesitan manipulación adicional (corte del tallo de sandía) después del injerto y que la unión, en el momento de la plantación, es mucho más robusta que con el otro procedimiento.

El mayor inconveniente es que necesita de climatización adecuada en el invernadero. Temperaturas bajas o altas y, sobre todo, una bajada en la humedad relativa antes de que se haya establecido una buena comunicación entre los vasos del patrón y la variedad, es de consecuencias irreversibles para las púas.

En el momento del injerto el patrón tiene raíz, pero la variedad, no.

La unión se produce entre toda la sección del tallo de la variedad y parte de la del patrón. Eso proporciona solidez de la unión en el momento de la plantación.

2.3. Injerto de brote

Es un injerto de púa en el que se sustituye la plantita de la variedad por un extremo de rama de unos 5 cm de longitud al que se le ha hecho un bisel en la parte inferior. Esta púa se introduce en la hendidura del patrón como en el caso anterior.

2.4. Adosado

Es un procedimiento de más reciente introducción y puede efectuarse manualmente o mediante máquinas automáticas. Se está extendiendo rápidamente aunque para su ejecución se requieren instalaciones más completas que para el injerto de aproximación.

Figura 6. Planta preparada para injerto adosado



Al patrón se le corta la raíz y el ápice vegetativo junto con uno de los cotiledones.

La sandía, cortada por el hipocótilo se une al portainjertos sujetándola con una pinza. La planta injertada se clava en el sustrato y se lleva a la cámara donde se produce simultáneamente el enraizamiento del patrón y la soldadura del injerto ya que, en el momento del injerto, ni el patrón ni la variedad tienen raíz.

Figura 7. Adosado



La unión se produce entre toda la sección del tallo de la variedad y casi toda la del patrón. Desde el primer momento la unión es sólida y la planta vigorosa.

2.5. Doble adosado

Su finalidad es mejorar la compatibilidad entre el patrón y la variedad, para lo cual se emplea un injerto intermedio de una variedad que tenga buena afinidad con los dos anteriores.

Figura 8. Planta preparada para doble adosado



Es un método similar al anterior, con la diferencia de que entre las dos plantas se introduce una tercera, el patrón intermedio, a la que se le ha cortado un cotiledón como al portainjerto y el hipocótilo, como a la variedad.

Figura 9. Doble injerto



El extremo inferior del tallo del patrón, con las dos plantas injertadas, se clava en el sustrato.

2.6. Inserción

En este método al portainjertos se le clava un «punzón de bambú» en la parte superior del patrón, de forma que salga por debajo del cotiledón.

Figura 10. Perforación del portainjerto



La sandía, cortada por el hipocótilo se introduce en la perforación de manera que los cortes de ambas plantas queden en contacto y la púa bien sujeta, puesto que no se ha de utilizar pinza ni cinta de amarre.

Figura 11. Inserción



2.7. Inserción lateral

Similar al de inserción, pero la púa se introduce en un lateral del hipocótilo.

2.8. Dakitsugi

Es un sistema pensado para solanáceas, pero se puede utilizar en cucurbitáceas sin inconveniente.

Al portainjertos se le hace una incisión como para el sistema de púa.

A la variedad se le hacen dos escotaduras a ambos lados del hipocótilo y el tallo de la variedad se introduce en la incisión del portainjertos de manera que coincida con las escotaduras. La raíz de la variedad queda simplemente apoyada en el sustrato del patrón.

Figura 12. Dakit Sugi



Una vez terminado el período de prendimiento, se corta la raíz de la variedad.

Por tanto, como en el injerto de aproximación, durante el período de prendimiento las dos plantas conservan su raíz.

2.9. Circular

Se realiza por medio de una máquina que corta el hipocótilo de la variedad y afila su extremo en una punta cónica. En el patrón, entre los cotiledones hace un hoyo cónico en el que introduce el brote de la variedad, sin necesidad de utilizar ninguna pinza de sujeción.

3. Comparación de los métodos de injerto

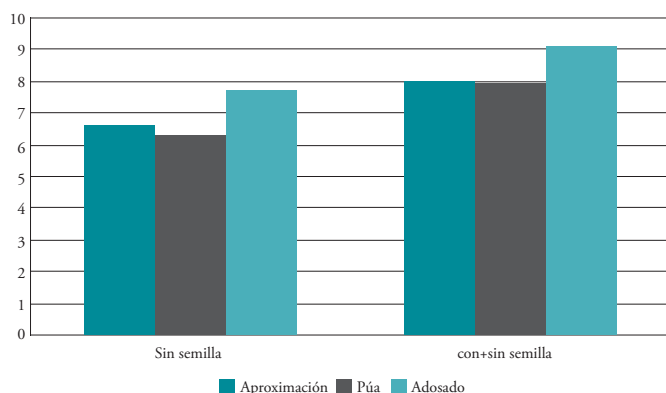
En principio, las plantas injertadas por cualquier método que garantice una buena unión y especialmente una buena conexión entre los haces vasculares de las dos plantas, van a tener un comportamiento similar durante el cultivo. Las diferencias más importantes están en la misma ejecución del injerto, en las condiciones necesarias para obtener un buen prendimiento y en la eficacia del trabajo invertido.

También hay algunas diferencias en cuanto que unos métodos facilitan la conexión de los haces vasculares en mayor medida que otros y pueden dar, por lo tanto, plantas que, en los primeros momentos, se desarrollan con más vigor que las injertadas por otros procedimientos.

En experimentos de hace unos años se habían comparado los procedimientos de injerto que entonces se practicaban; aproximación y púa. En las comparaciones realizadas no se observaron diferencias de producción ni de calidad del fruto entre las plantas injertadas por aproximación y púa. Más recientemente, en otro experimento, el injerto adosado ha tenido un mejor comportamiento en el campo que los de aproximación y púa.

El doble injerto puede servir para mejorar la compatibilidad entre plantas que tienen poca afinidad entre ellas, si el patrón intermedio es compatible con las otras dos plantas. También se ha pretendido utilizar el injerto doble para combinar mayor resistencia a enfermedades y mejor calidad del fruto. Este sistema no se ha utilizado en sandía más que con fines experimentales.

Gráfico 1. Producción en función de los métodos de injerto. En kg/m²



Fuente: Centro de Experiencias de Cajamar en Paiporta (2005)

En la comparación de métodos de injerto nunca hemos observado diferencias significativas de tamaño o de calidad del fruto ni en los primeros (aproximación y púa), ni en los posteriores (aproximación, púa y adosado).

4. Qué portainjertos se utilizan

Se pueden utilizar como portainjertos de sandía una extensa gama de especies de cucurbitáceas, de los géneros Cucurbita, Lagenaria, Benincasa, Citrullus y Praecitrullus (*P. fistulosus*).

Figura 13. Varias especies utilizadas como patrones de sandía



En suelo contaminado, la sandía injertada sobre numerosos patrones resiste mejor la infección, es más productiva y proporciona frutos de más tamaño que la sandía sin injertar.

Los portainjertos que normalmente se utilizan pertenecen a alguno de estos grupos:

- Híbridos de Cucurbita (*C. maxima* x *C. moschata*): son los más utilizados. Además de una completa resistencia a la Fusariosis, la principal enfermedad de la sandía, estos patrones son también tolerantes al llamado «colapso» pero sensibles a *Phytophthora capsici*, que puede llegar a ser un nuevo problema. No se han observado nunca síntomas de

incompatibilidad entre estos patrones y la sandía. La unión es buena en todos los casos. La raíz permanece sana durante todo el cultivo excepto en casos de fuerte infección de nematodos. Confiere mucho vigor a las plantas y las hace muy productivas, normalmente más que las injertadas sobre otros patrones y con frutos de gran tamaño. Raramente se aprecian diferencias significativas de producción atribuibles a distintos portainjertos de este tipo. La acumulación de azúcar en los frutos de plantas injertadas se produce más tarde que en las no injertadas, aunque el cambio de color se haya efectuado a la vez. La recolección debe retrasarse unos días.

Figura 14. Frutos de distintos portainjertos de *cucurbita* híbrida



- *Lagenaria siceraria*: se utiliza poco en España, pero probablemente es la más empleada como portainjertos de sandía en los países orientales. Es resistente al *Fusarium* de la sandía, pero susceptible a uno propio, *F. oxysporum* f. sp. *lagenariae* (se están seleccionando líneas resistentes) y al «colapso». Se ve menos afectada por nematodos que los híbridos de *Cucurbita* y es resistente a *Phytophthora capsici*. Tiene el sistema radicular más superficial y es menos tolerante al calor y la sequía. Confiere menos vigor y generalmente dan menor producción que los portainjertos anteriores. Hace algo menos de tamaño de fruto y a veces más azúcar, pero las diferencias, pequeñas en ambos casos, no llegan a compensar la disminución de producción.

Figura 15. *Lagenaria*



- *Citrullus lanatus*: Se trata de algunas líneas de *Citrullus lanatus*, *C. lanatus* var. *citroides* o *C. colocynthis* o de híbridos entre ellas. Son resistentes a todas las razas conocidas del *Fusarium* de la sandía y a nematodos. En suelo contaminado por esta plaga pueden tener un comportamiento mejor que *C. híbrida*. La productividad de las plantas injertadas sobre este patrón es mejor que las de *Lagenaria* y similar o inferior a las de *C. híbrida*. Nosotros no hemos apreciado mejora sustancial en la calidad respecto a otros patrones, aunque algún cultivador considera que con este patrón los frutos son mejor que los de plantas injertadas sobre *Cucurbita* e indistinguibles de los no injertados.

Figura 16. *Citrullus*

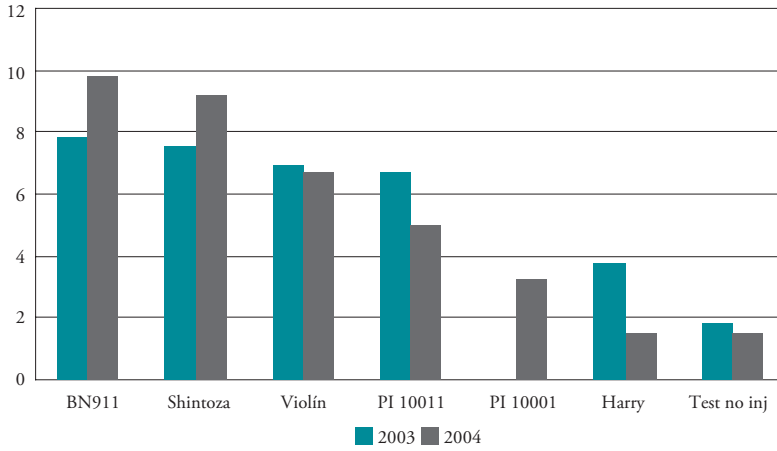


- *Cucurbita* sp.: también se puede utilizar como portainjertos de sandía otras especies y variedades de *Cucurbita*, tal como la Calabaza de violín (*C. moschata*) así como algunas variedades de *C. máxima*. Todas ellas son resistentes al Fusarium de la sandía, pero su afinidad debe ser comprobada previamente, ya que no todas las variedades y líneas son compatibles con ella.

Figura 17. Otras *curcubitas*

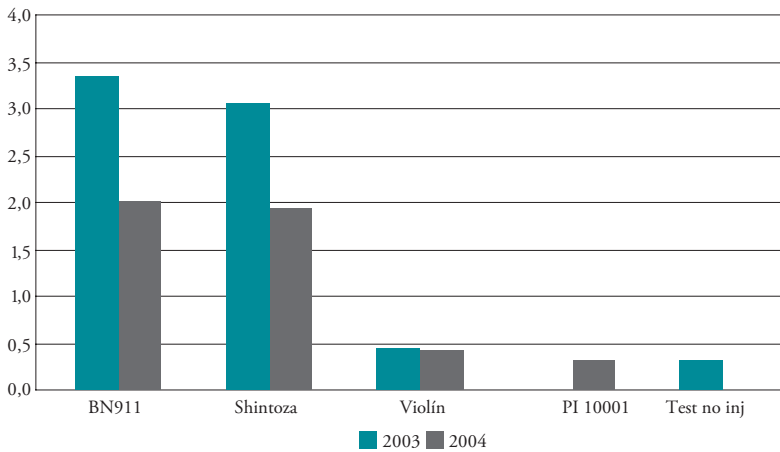


Gráfico 2. Comparación de portainjertos. L'Alcudia producción comercial. En Kg/m²



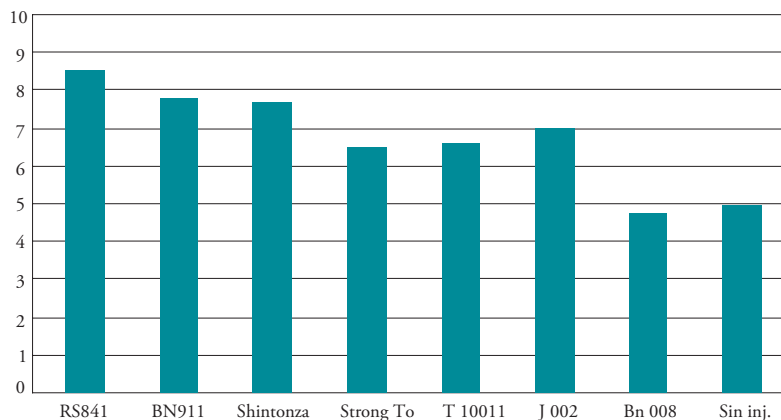
Fuente: Centro de Experiencias de Cajamar en Paiporta (2007).

**Gráfico 3. Índice de nematodos (escala 0-5).
BN 911 y Shintoza (*C. híbrida*), Violín (*C. moschata*), Robusta (*Citrullus sp.*),
Lagenaria, Harry (*Sycios angulatus*). Var. Reina**



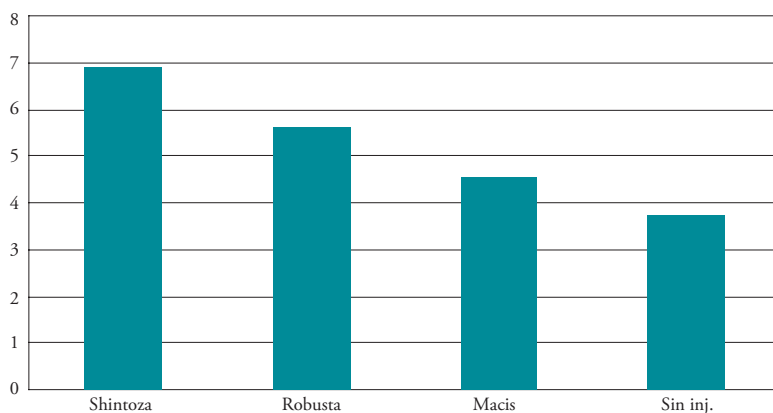
Fuente: Centro de Experiencias de Cajamar en Paiporta (2007).

Gráfico 4. Producción comercial. En kg/m²
RS 841, BN 911 y Shintonza (*C. híbrida*), T 10011 (*Citrullus sp.*), J 002
y BN 008 (*Lagenaria*). Var. Precious petite



Fuente: Centro de Experiencias de Cajamar en Paiporta (2005).

Gráfico 5. Producción comercial. En kg/m²
Shintonza (*C. híbrida*), Robusta (*Citrullus sp.*), Macis (*Lagenaria*). Var. Mielhart.
Año 2003



Fuente: Centro de Experiencias de Cajamar en Paiporta (2007).

Tabla 1. Portainjertos para cucurbitáceas

Portainjertos	Empresa	Especie	Cultivos recomendados por empresa
Azman RZ	Rijk Zwaan	<i>C. maxima</i> x <i>C. moschata</i>	Pepino Sandía
Carnivor	Syngenta		
Ercole	Nunhens		
F-33	Fitó		Sandía
F-90	Fitó		Sandía
Ferro RZ	Rijk Zwaan		Melón Sandía
Pelops	Rijk Zwaan		Sandía
Hércules	Ramiro Arnedo		Sandía Melón
Patrón	Clause		Sandía
RS-841	Séminis		Sandía Melón
Shintosa Camelforce	Nunhems		Melón
Shintoza	Intersemillas		Sandía
Squash n° 3	Sakata		Sandía
Strong Tosa	Syngenta		Melón Sandía
Titán	Ramiro Arnedo		Sandía
Ulises	Ramiro Arnedo		Sandía Melón
T-158	Takii		Sandía
Accent	Nunhems	<i>Cucumis melo</i>	Melón
Magnus	Clause		Melón
Robusta	Intersemillas	<i>Citrullus</i> sp.	Sandía

Fuente:

5. Líneas de mejora de portainjertos

La mejora de portainjertos de cucurbitáceas se efectúa principalmente en China (muchas empresas occidentales trabajan allí), en Japón y en Corea.

Algunos portainjertos actualmente disponibles son el resultado del *screening* del germoplasma existente, aunque en este momento está aumentando la hibridación de diferentes germoplasmas para obtener nuevo material utilizable, que resulta a veces de alta calidad. La compatibilidad limita las especies utilizables en cruzamientos a unas pocas genéticamente relacionadas.

Las nuevas combinaciones de genes proporcionan nuevas posibilidades pero también crean nuevos problemas. Esto supone que la evaluación del nuevo material debe hacerse con distintas variedades y ambientes. Se estima que hay actualmente unos 600 portainjertos de cucurbitáceas en diversos grados de experimentación. La mayoría son híbridos interespecíficos, pero también hay *Lagenaria*, *Citrullus*, *Praecitrullus*, *Cucurbita ficifolia* y *Benincasa*.

Una técnica de trabajo es la introducción de genes de otras especies (transgénicos) que mejoren alguna de las propiedades del portainjertos. Posiblemente la característica de OGM sea mejor admitida (probablemente no detectada en el fruto comercial) en portainjertos que en las variedades de sandía.

Se ha contemplado también la posibilidad de multiplicación vegetativa de los portainjertos mediante el empleo de planta *in vitro*.

Una línea de trabajo fundamental es la incorporación de resistencia a enfermedades. A este respecto está la selección de líneas de *Lagenaria* resistentes al *Fusarium oxysporum* f. sp. *lagenariae* y a *Didymella brioniae*.

Se está trabajando en la creación de portainjertos (del género *Citrullus*) transgénicos, con resistencia a CGMMV (Cucumber Green Mottle Mosaic Virus) y en la selección de otros del género *Praecitrullus* con resistencia a ZYMV y tolerancia a nematodos.

Los nematodos son un grave problema en muchas de las plantas injertadas. Los portainjertos sensibles no solo acusan la disminución de producción y calidad sino que contribuyen al incremento del inóculo en el suelo. La resistencia a nematodos es una línea prioritaria de mejora. Se está considerando tanto a través de la utilización de material de *Citrullus lanatus* var. *citroides*, *C. colocynthis* o sus híbridos, así como de la introducción de genes de otras especies (*Cucumis myriocarpus* o *Momordica*).

Figura 18. Raíz de *curcubita híbrida* afectada por nematodos

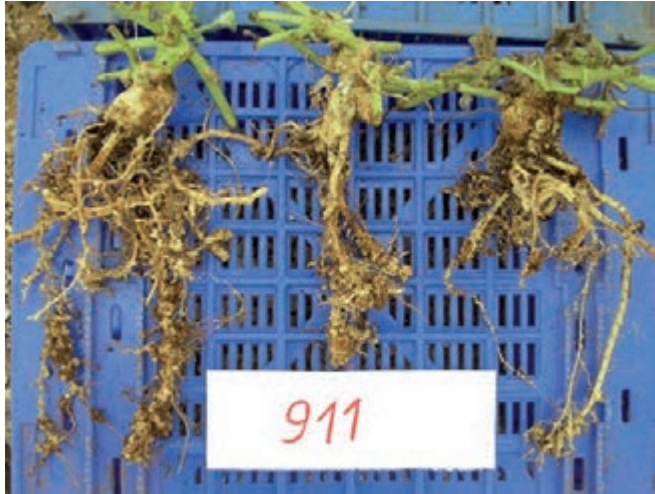


Figura 19. Raíz de *citrullus* sin nematodos en el mismo experimento



Otro objetivo de mejora es la tolerancia a salinidad y de la calidad del fruto, mediante la incorporación de un gen de *Arabidopsis*, que aumenta la capacidad de transporte de Ca.

Normalmente los portainjertos aumentan el vigor pero también hay alguna línea de mejora que contempla la realización de patrones menos vigorosos, para su cultivo en invernadero.

Referencias bibliográficas

- BOYHAN, G. E.; LANGSTON, D. B.; GRANBERRY, D. M.; LEWIS, P. M. y LINTON D. O. (2003): «Resistance to Fusarium Wilt and Root-knot Nematode in Watermelon Germplasm»; *Cucurbit Genetics Cooperative Report* (26).
- CHIU, Y. C.; CHEN, S. y CHANG, Y. C. (2010): «Development of a Circular Grafting Robotic System for Watermelon Seedlings»; *Appl. Eng. Agric.* 26(6).
- COLLA, G.; FANASCA, S.; CARDARELLI, M.; ROUPHAEL, Y.; SACCARDO, F.; GRAIFENBERG, A. y CURADI, M. (2005): «Evaluation of salt tolerance in rootstocks of Cucurbitaceae»; *Proc. of the Int. Symp. on Soilless Culture and Hydroponics Acta Hort.* (697).
- COLLA, G.; ROUPHAEL, Y.; CARDARELLI, M.; SALERNO, A. y REA, E. (2010): «The effectiveness of grafting to improve alkalinity tolerance in watermelon»; *Environ. Exp. Bot.* 68(3).
- DAVIS, A.; PERKINS-VEAZIE, P.; HASSELL, R.; LEVI, A.; KING, S. R. y ZHANG, X. (2008): «Grafting effects on vegetable quality»; *HortScience* 43(6).
- DAVIS, A. R.; PERKINS-VEAZIE, P.; SAKATA, Y.; LÓPEZ-GALARZA, S.; MAROTO, J. V.; LEE, S. G.; HUH, Y.; SUN, Z.; MIGUEL, A.; KING, S. R. y COHEN, R. (2008): «Cucurbit Grafting»; *Crit. Rev. Plant Sci* (27).
- EDELSTEIN, M.; OKA, Y.; BURGER, Y.; EIZENBERG, H. y COHEN, R. (2010): «Variation in the response of cucurbits to Meloidogyne incognita and M. javanica»; *Isr. J. Plant Sci.* 58(1).
- HAN, J. S.; PARK, S.; SHIGAKI, T.; HIRSCHI, K. y KIM, C. K. (2009): «Improved watermelon quality using bottle gourd rootstock expressing a Ca(2+)/H(+) antiporter»; *Mol.Breed.* 24(3).
- HUH, Y. C.; OM, Y. y LEE, J. M. (2002): «Utilization of Citrullus germplasm with resistance to fusarium wilt (*Fusarium oxysporum* f. sp *niveum*) for watermelon rootstocks»; *Proc. of the Int. Symp. on Cucurbits. Acta Hort.* (588).

- HUITRON, M. V.; RODRIGUEZ, N.; DIAZ, M. y CAMACHO, F. (2008): «Effect of Different Rootstocks on the Production and Quality of Watermelon cv. Reina de Corazones. *Proc. of the Int. Workshop on Greenhouse Environmental Control and Crop Production in Semi-Arid Regions*»; *Acta Hort.* (797).
- ITO, L. A.; BRAZ, L. T.; CASTOLDI, R. y CHARLO, H. C. O. (2008): «Response of Rootstocks to Stem Canker and the Production and Quality of Melon under Protected Cultivation. *Proc. of the Int. Symp. on Seed Enhancement and Seedling Production Technology*. *Acta Hort.* (771).
- JIFON, J. L.; CROSBY, K. M.; LESKOVAR, D. I. y MILLER, M. (2008): «Possible physiological mechanisms for resistance to vine decline diseases in grafted watermelons»; *Proc. of the 10th Int. Symp. on Seed, Transplant and Stand Establishment of Horticultural Crops: Translating Seed and Seedling Physiology into Technology*. *Acta Hort.* (782).
- KING, S. R.; DAVIS, A. R.; ZHANG, X. y CROSBY, K. (2010): «Genetics, breeding and selection of rootstocks for Solanaceae and Cucurbitaceae»; *Scientia Horticulturae* 127(2).
- KOUSIK, C. S.; ADKINS, S.; ROBERTS, P. D. y HASSELL, R. (2007): «Evaluation of commercial watermelon rootstocks for tolerance to Phytophthora blight and watermelon vine decline»; *HortScience* 42(3).
- LEE, J. M.; KUBOTA, C.; TSAO, S. J.; BIE, Z.; HOYOS ECHEVARRIA, P.; MORRA, L. y ODA, M. (2010): «Current status of vegetable grafting: Diffusion, grafting techniques, automation»; *Scientia Horticulturae* 127(2).
- LEVI, A.; THIES, J. A.; LING, K.; SIMMONS, A.; KOUSIK, C. S.; WECHTER, W. P. y HASSELL, R. (2010): «Phylogenetic Relationships among Cucurbit Species Used as Rootstocks for Grafting Watermelon»; *HortScience* 45(4).
- MIGUEL, A. y CAMACHO, F. (2010): «El injerto en hortalizas como técnica para el control de los patógenos de suelo»; en TELLO, J. C. y CAMACHO, F. (coord.) *Organismos para el control de patógenos en los cultivos protegidos*. Ed. Fundación Cajamar.
- MIGUEL, A.; DE LA TORRE, F.; BAIXAULI, C.; MAROTO, J. V.; JORDÁ, M. C.; LÓPEZ, M.M. y GARCÍA-JIMÉNEZ, J. (2007): *Injerto de hortalizas*. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- PARK, S.; LEE, J.; JEGAL, S.; JEON, B.; JUNG, M.; PARK, Y.; HAN, S.; SHIN, Y.; HER, N.; LEE, J.; LEE, M.; RYU, K.; YANG, S. y HARN, C. (2005): «Transgenic watermelon rootstock resistant to CGMMV (*cucumber green mottle mosaic virus*) infection»; *Plant Cell Rep.* 24(6).

- POFU, K. M. y MASHELA, P. W. (2011): «Using relative penetration and maleness indices in *Meloidogyne incognita* to establish resistance type in *Cucumis myriocarpus*»; *African Journal of Biotechnology* 10(3).
- SAHA, S. y KAZUMI, H. (2007): «In vitro micropropagation of bottle gourd (*Lagenaria siceraria*; *cucurbitaceae*): Prospective rootstocks for the grafting of watermelon and other cucurbits»; *Proc. of the IIIrd Int. Symp. on Cucurbits. Acta Hort.* (731).
- SAN BAUTISTA, A.; CALATAYUD, A.; NEBAUER, S. G.; PASCUAL, B.; MAROTO, J. V. y LÓPEZ-GALARZA, S. (2011): «Effects of simple and double grafting melon plants on mineral absorption, photosynthesis, biomass and yield»; *Scientia Horticulturae* 130(3).
- THIES, J. A.; ARISS, J. J.; HASSELL, R. L.; OLSON, S.; KOUSIK, C. S. y LEVI, A. (2010): «Grafting for Management of Southern Root-Knot Nematode, *Meloidogyne incognita*, in Watermelon»; *Plant Dis.* 94(10).
- WU, F.; LIU, B. y ZHOU, X. (2010): «Effects of root exudates of watermelon cultivars differing in resistance to *Fusarium wilt* on the growth and development of *Fusarium oxysporum* f. sp *niveum*»; *Allelopathy Journal* 25(2).
- YETISIR, H. y UYGUR, V. (2010): «Responses of Grafted Watermelon Onto Different Gourd Species to Salinity Stress»; *J.Plant Nutr.* 33(3).
- YOUK, E. S.; PACK, I. S.; KIM, Y. J.; YOON, W. K.; KIM, C. G.; RYU, S. B.; HARN, C. H.; JEONG, S. C. y KIM, H. M. (2009): «A framework for molecular genetic assessment of a transgenic watermelon rootstock line»; *Plant Science* 176(6).