

Reducción de la verticilosis de los olivos mediante injerto

En los ensayos se ha injertado la variedad Cornicabra sobre las variedades Empeltre y Frantoio

El cultivar Cornicabra es particularmente susceptible a la verticilosis, una enfermedad del sistema vascular de las plantas causada por el hongo *Verticillium dahliae*. El control de esta enfermedad, de reciente aparición en Castilla-La Mancha, mediante la aplicación de fungicidas resulta cara y de escasa o nula eficiencia. En este artículo se resumen los ensayos en los que se ha comprobado si al injertar púas de Cornicabra sobre plantas tolerantes puede reducirse la verticilosis.

A. Porras-Soriano, I. Marcilla-Goldaracena, R. Laín-Duque, R. Porras-Soriano, M. León-Egido, M.L. Soriano-Martín y A. Porras-Piedra. EUITA. Ciudad Real.

RESUMEN

La verticilosis es una enfermedad fúngica del sistema vascular de los olivos cuyo control con los métodos tradicionales es poco eficaz. La susceptibilidad de los olivos a *Verticillium dahliae*, organismo causante de dicha enfermedad, cambia de unas variedades a otras. El cultivar Cornicabra es particularmente susceptible. Los autores han demostrado que cuando se propaga dicha variedad injertándola sobre patrones de variedades de olivo tolerantes a *Verticillium dahliae*, las plantas resultantes son más resistentes a dicho patógeno que cuando dicha variedad es autoenraizada.

Las plantas utilizadas como patrón (Empeltre y Frantoio) se obtuvieron con los métodos de propagación de plantas de olivo más utilizados en España e Italia (primeros países olivares del mundo): el enraizamiento de estaquillas semileñosas bajo nebulización y la germinación de semillas, respectivamente.

Las púas del cv. Cornicabra se injertaron sobre los patrones cuando éstos tenían siete meses y medio. Se utilizaron injertos de tipo inglés simple y, a los cuatro meses de realizar el injerto, las plantas obtenidas fueron artificialmente inoculadas por inmersión de sus raíces, heridas manualmente, en una suspensión de conidias de *V. dahliae* patotipo defoliante. A los seis meses de la inoculación se evaluó la incidencia de la enfermedad.

Los resultados han mostrado que los plantones del cv. Cornicabra son altamente susceptibles a *V. dahliae*; que los plantones de Empeltre y Frantoio son tolerantes a dicho patógeno y que el injerto aumenta notablemente su tolerancia a *V. dahliae*, especialmente cuando el injerto de las púas de Cornicabra se hace sobre patrones del cv. Frantoio.

La verticilosis es una enfermedad del sistema vascular de las plantas, causada por un hongo de suelo denominado *Verticillium dahliae* Kleb (Jiménez *et al.*, 1984; Pataky, 1997; Trapero y Blanco, 1999), que afecta tanto a cultivos herbáceos como a leñosos (Kelly, 1983), que se manifiesta especialmente en zonas templadas (Pataky, 1997).

Esta enfermedad, de reciente aparición en los olivares de Castilla-La Mancha, se manifiesta fundamentalmente en olivos jóvenes, aunque también ha aparecido en olivos adultos, y debi-



do a que el patógeno es capaz de sobrevivir en el suelo durante muchos años y ser transportado de formas muy diversas, puede manifestarse en cualquier árbol de la plantación.

El control de esta enfermedad mediante la aplicación de fungicidas resulta caro y de escasa o nula eficacia (Trapero y Blanco, 1999; Pinto y Morais, 2000). Los métodos culturales, como la irrigación abundante durante la estación seca o la aplicación de dosis elevadas de sulfato potásico o de nitrógeno, tampoco han ofrecido alta eficacia (Pataky 1997; Adams y Thomas, 1998). La eliminación de nematodos, evitar las plantaciones de olivos en terrenos previamente utilizados para cultivos hortícolas, eliminar las semillas por ser posibles huéspedes del hongo (Sunseri y Jhonson, 2001), podar las ramas afectadas y arrancar, con la mayor cantidad de tierra posible, las plantas afectadas con sus raíces no pasan de ser consejos racionales, que no evitan la enfermedad.

Más eficaz se ha mostrado la solarización, pero la dificultad de su aplicación en grandes superficies es evidente (Jhonson, 2000; López-Escudero y Blanco-López, 2001) y el control biológico de *V. dahliae* está en sus comienzos y aún no ha ofrecido resultados definitivos (Aghighi *et al.*, 2004).

Es sobradamente conocido que el injerto es una técnica que confiere características a la planta resultante que no posee cuando se autoenraiza pudiendo, entre otras cosas, ofrecer características tales como tolerancia a ciertos patógenos (Arias, 1992; Jhonson, 2000). Basándose en ello, en 2003 Porras *et al.* demostraron que, cuando se realiza el injerto y el enraizamiento simultáneos bajo nebulización, de púas de olivos Cornicabra sobre estaquillas semileñosas de olivos tolerantes a *V. dahliae*, las plantas resultantes son menos susceptibles a dicha enfermedad que cuando la variedad es obtenida a pie franco. Como la técnica de propagación utilizada es de difícil aplicación, para hacer más asequible la producción de plantas tolerantes a *V. dahliae*, en este trabajo se ha comprobado si al injertar las púas de Cornicabra sobre plantas tolerantes al patógeno previamente obtenidas por enraizamiento de estaquillas semileñosas de olivo bajo nebulización o por germinación de semillas, se mantienen los resultados alcanzados.

► Materiales y métodos

El trabajo fue realizado en cuatro fases consecutivas:

1. Obtención de los patrones mediante germinación de semillas y mediante enraizamiento de estaquillas semileñosas bajo nebulización.



Propagación de semillas.

2. Una vez que los patrones habían alcanzado el tamaño adecuado (siete meses y medio después del enraizamiento y de la germinación), se injertaron sobre ellos estaquillas semileñosas del cv. Cornicabra.

3. Transcurridos cuatro meses y medio, cuando los injertos habían soldado definitivamente, se inocularon las plantas por inmersión de las raíces en una suspensión de conidias de *V. dahliae*.

4. Por último, transcurridos seis meses desde la inoculación, se cuantificó el número de plantas de cada grupo que mostraban síntomas de verticilosis.

En todos los ensayos se utilizaron púas de cultivar Cornicabra y patrones de dos variedades de olivo que, según la bibliografía (Jiménez *et al.*, 1984; Pataky, 1997; Sinclair y Hudler, 1998; Trapero y Blanco, 1999), presentan alta tolerancia a *V. dahliae*: Empeltre y Frantoio. Se incluyó en los ensayos la utilización de la propia variedad Cornicabra como patrón, para demostrar que el incremento de la tolerancia a la enfermedad es debido al cultivar usado como patrón y no a las modificaciones que en la vegetación de las plantas produce el injerto.

La germinación de las semillas se hizo en bandejas cuyos alvéolos, de 120 cm³ de capacidad, contenían una mezcla de arena de río, turba y perlita (45:45:10 en V). Las bandejas se introdujeron en una cámara de crecimiento en la que se mantuvieron con 7 horas/día de luz (450 μmol E m⁻² s⁻¹), a 22 ± 1°C, y se re-



- Direcciones hidrostáticas
- Asistencias elevación
- Relojes de control
- Kits freno remolque

Recambios y accesorios para Tractores y Maquinaria Agrícola

AGRINAVA

Pol. Industrial Agustinos, C/ A, Nave D-13
31013 PAMPLONA (Navarra - España)
Teléfonos: 902 312318 - 948 312318
Fax: 948 312341
e-mail: agrinava@agrinava.com
www.agrinava.com



ENFERMEDADES



Propagación de estaquillas semileñosas autoenraizadas.

garon a capacidad de campo cada 48 horas. A los 82 días, para aclimatar las plántulas, se cambió el fotoperíodo a 14 horas/día. En la cámara de crecimiento se mantuvieron las bandejas hasta enero de 2005.

En la misma fecha que se sembraron las semillas se plantaron en un túnel de propagación bajo nebulización estaquillas de las variedades Cornicabra, Empeltre y Frantoio. A los 82 días de su colocación en el túnel de propagación las estaquillas habían emitido raíces. Para su adaptación al mismo tipo de sustrato que se había utilizado con las semillas, las plantas que habían emitido raíces se introdujeron en microcontenedores de turba prensada, de 120 cm³ de capacidad y se volvieron a colocar en el mismo túnel de propagación durante tres meses y medio. Transcurrido dicho período, se contabilizaron las plantas perdidas.

En enero de 2005, 120 plantas procedentes de semilla y otras tantas procedentes de estaquillas semileñosas se introdujeron, para su endurecimiento, en macetas de polietileno rellenas con 2,5 litros de la referida mezcla de sustrato que se había utilizado en las bandejas donde germinaron las semillas. Se entutoraron y se introdujeron en un invernadero dotado de calefacción y refrigeración. Mensualmente, desde la introducción en ma-

cetas hasta finalizar el ensayo, se abonaron con 50 cm³ de solución nutritiva de Hewitt (1952).

El día 15 de marzo de 2005, de cada grupo de 120 plantas se escogieron 100 al azar y se injertaron manualmente, utilizando el injerto de tipo inglés simple, con un ángulo de bisel de unos 30°. Las púas del cv. Cornicabra se cortaron como estaquillas semileñosas de unos 8 cm de longitud, dejándoles en el extremo distal dos pares de hojas. Las 20 plantas restantes de cada grupo se dejaron a pie franco para, posteriormente, utilizarlas como plantas testigo y comprobar su tolerancia a *V. dahliae*. Todas las plantas se mantuvieron en el referido invernadero.

A los cuatro meses del injerto, de cada grupo de plantas injertadas sobre patrones procedentes de semillas, se escogieron 40, con las que se hicieron dos subgrupos de 20 plantas cada uno. Uno de ellos se utilizó para inocularlo con conidias de *V. dahliae* y el otro se dejó como testigo para comprobar la incidencia en la pérdida de plantas del estrés producido por la inoculación.

Las plantas de cada subgrupo fueron sacadas de sus macetas correspondientes, una a una se lavaron las raíces y, una vez limpias, con unas tijeras estériles, se recortaron los extremos radiculares a 1-2 cm de longitud. La inoculación se realizó por inmersión de las raíces durante 10 minutos en una suspensión de 10⁶ conidias/ml del aislado Vd 117 del patotipo defoliante de *V. dahliae* cedido a los autores por el profesor Jiménez Díaz del Instituto de Agricultura Sostenible de Córdoba (España). Con los subgrupos de plantas injertadas testigo se procedió de igual forma pero sus raíces se sumergieron durante 10 minutos en agua destilada estéril.

Para comprobar la tolerancia a *V. dahliae* de las cuatro variedades utilizadas en los ensayos, las 20 plantas restantes de cada grupo que se dejaron sin injertar se inocularon, procediendo de la misma forma que con las injertadas. Seguidamente, las macetas se llevaron de nuevo al invernadero climatizado, donde se mantuvieron durante seis meses, al final de los cuales se cuantificaron las plantas que mostraban verticilosis.

A continuación se presenta un resumen de la nomenclatura utilizada:

TS: Plantas a pie franco procedentes de la germinación de semillas utilizadas como testigo.

TE: Plantas a pie franco procedentes de estaquillas autoenraizadas utilizadas como testigo.

IS: Plantas obtenidas del injerto sobre patrones procedentes de semillas.



Detalle de injertos.

GAMA DE PRODUCTOS Terra-Sorb® Y AminoQuelant® PARA EL OLIVAR

Terra-Sorb® 4 macro radicular

Terra-Sorb® 4 macro radicular es un aminoácido específico para ser aplicado vía suelo, muy útil en olivos afectados para recuperarlos desde la raíz de situaciones de fuerte estrés, como han sido los fríos de este invierno.

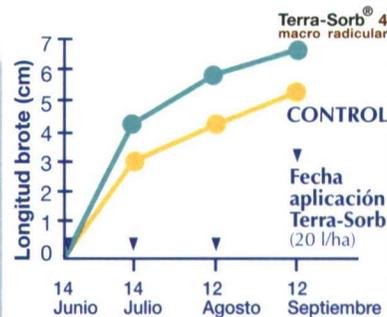


Efectos:

- Mayor desarrollo radicular.
- Mejor recuperación de olivos afectados.
- Mejor aprovechamiento de los nutrientes aportados.

RESULTADOS DE ENSAYOS

Se presentan los resultados de un ensayo realizado en Arjonilla (Jaén) durante 3 campañas sobre variedad Picual de 15 años de edad (marco de plantación 5,5 x 5,5 m).



Los resultados obtenidos en las siguientes campañas fueron similares. Además se aumentó en todos los casos el rendimiento graso.

Terra-Sorb® complex

Terra-Sorb® complex es un producto a base de aminoácidos muy potente, y específico para el olivar. Su elevado contenido en aminoácidos (20 %) y su equilibrado contenido en micronutrientes (Boro, Magnesio, Hierro, Zinc, Manganeso y Molibdeno), lo convierten en un producto único en el mercado.

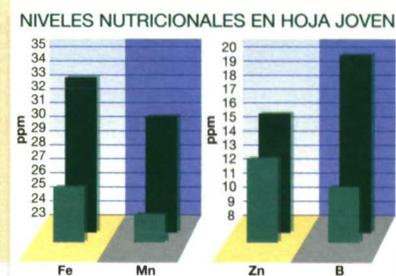


Efectos:

- Doble efecto: bioestimulación y nutrición.
- Rápida respuesta visual.
- Aporta los nutrientes necesarios y estimula la planta en los momentos más críticos.

RESULTADOS DE ENSAYOS

Se presentan los resultados de un ensayo realizado en plantas jóvenes de olivo var Arbequina. Se evaluó el desarrollo foliar y el contenido en micronutrientes tras una aplicación foliar del producto. La aplicación de **Terra-Sorb® complex** mostró actividad en todas las medidas.



AminoQuelant®-K low pH

Las fuertes producciones que se consiguen actualmente en el olivar hacen que la nutrición potásica sea muy importante.

El pH neutro de **AminoQuelant®-K low pH** facilita la aplicación en mezclas con aguas duras y con otros productos fertilizantes y fitosanitarios.

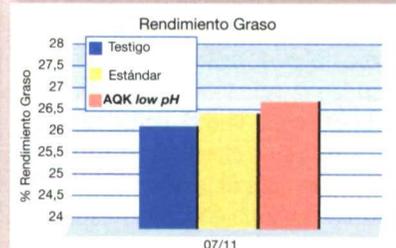
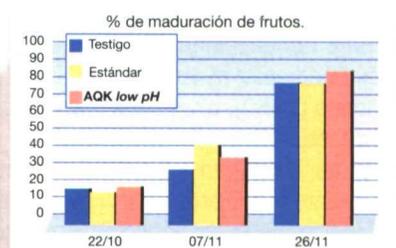


Efectos:

- Adelanto de la maduración.
- Aumento del rendimiento graso.
- Prepara mejor el olivo para resistir los fríos del invierno.

RESULTADOS DE ENSAYOS

Se presentan los resultados de un ensayo realizado en Lora de Estepa (Sevilla) en una plantación de 12 años de olivar var Hojiblanco. Se realizaron 4 aplicaciones foliares: 07/08, 12/09, 22/10 y 26/11. Los resultados se compararon con un testigo y con un estándar a la misma dosis. Se mostró un adelanto de la maduración y un mayor rendimiento graso con la aplicación de **AminoQuelant®-K low pH**.



ENFERMEDADES

IE: Plantas obtenidas del injerto sobre patrones procedentes de estaquillas.

ISI: Plantas obtenidas del injerto sobre patrones procedentes de semillas inoculadas con *V. dahliae*.

IEI: Plantas obtenidas del injerto sobre patrones procedentes de estaquillas inoculadas con *V. dahliae*.

IST: Plantas obtenidas del injerto sobre patrones procedentes de semillas inoculadas como testigo.

IET: Plantas obtenidas del injerto sobre patrones procedentes de estaquillas utilizadas como testigo.

Por último, se determinó la eficiencia que tiene el proceso seguido para la obtención de plantas injertadas de mayor tolerancia a *V. dahliae*. Para ello se determinó, a partir del número de semillas y de estaquillas semileñosas utilizadas, el porcentaje de plantas injertadas obtenido. La comparación entre los valores obtenidos se realizó aplicando la prueba χ^2 para un nivel de significación del 95% ($p = 0,05$, 1 grado de libertad y $\chi^2 = 3,84$).

Resultados

Los porcentajes de semillas germinadas y de estaquillas semileñosas enraizadas de las variedades utilizadas en los ensayos, comparados estadísticamente, fueron los que se presentan en la **figura 1**. Es de destacar el porcentaje de plantas enraizadas que se perdió de cada variedad al hacer el trasplante a microcontenedores; se puede observar en la **figura 2**.

Los porcentajes de éxitos de los injertos del tipo IS e IE fueron los que se presentan en la **figura 3**.

Los porcentajes de plantas TS, TE, ISI e IEI en las que a los seis meses de haber sido inoculadas aparecieron síntomas de verticilosis fueron los que se plasman en la **figura 4**.

En la **figura 5** se muestra la eficiencia del proceso, considerada dicha eficiencia como porcentaje de plantas obtenidas a partir del número de semillas y estaquillas semileñosas utilizadas, considerando para su cálculo los porcentajes de germinación y de enraizamiento y las pérdidas de plantas debidas al trasplante y al injerto.

Discusión de los resultados

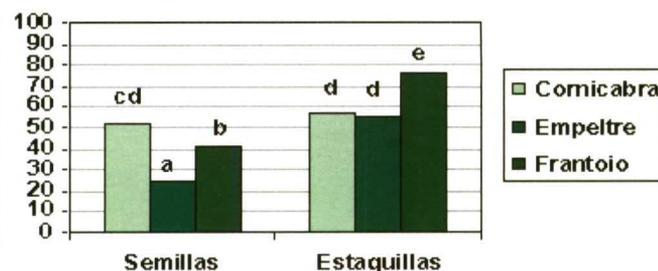
En la **figura 1** se observa que existen diferencias significativas entre el porcentaje de germinación de semillas y el de enraizamiento de estaquillas semileñosas de una misma variedad. Además, tanto en la germinación de semillas como en el enraizamiento bajo nebulización de estaquillas semileñosas, de acuerdo con Bandino *et al.* (1999), con Barda *et al.* (2000) y con Cimato y Fiorino (1980), existe una gran variación entre las distintas variedades.

Sin embargo, no se han encontrado diferencias significativas entre las diferentes variedades, en la cantidad de plantas que se perdieron por el trasplante (**figura 2**). Estos resultados no difieren de los obtenidos por Porras *et al.* en 1999 y por Porras y Soriano en 2000.

Los porcentajes de éxito de los injertos de los tipos IS e IE en ningún caso fueron inferiores al 40%, llegando incluso al 88% en el caso del injerto del tipo IS de cv. Cornicabra sobre el cv. Empeltre (**figura 3**). Estos elevados resultados pueden explicarse si se considera que, tras el injerto, las plantas se mantuvieron en un invernadero con ambiente controlado en cuanto a temperatura y humedad.

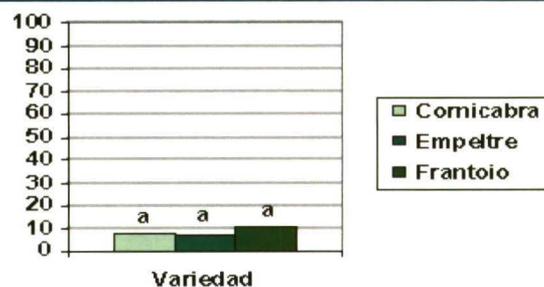
Hay acuerdo con Jiménez *et al.* (1984), con Pataky (1997) y

FIGURA 1.
Porcentajes de germinación de semillas y de enraizamiento de estaquillas.



* Columnas con letras diferentes indican diferencias significativas al nivel 95%.

FIGURA 2.
Porcentajes de plántulas autoenraizadas perdidas al pasarlas del túnel a los microcontenedores.



* Columnas con letras diferentes indican diferencias significativas al nivel 95%.

con Trapero y Blanco (1999), en que la variedad Cornicabra es muy susceptible a *V. dahliae*, mientras que las variedades Empeltre y Frantoio son altamente tolerantes (**figura 4**). También se demuestra, de acuerdo con los resultados obtenidos por Porras *et al.* en 2003, que las plantas resultantes del injerto del cv. Cornicabra sobre el cv. Frantoio son las que se muestran significativamente más tolerantes al citado patógeno.

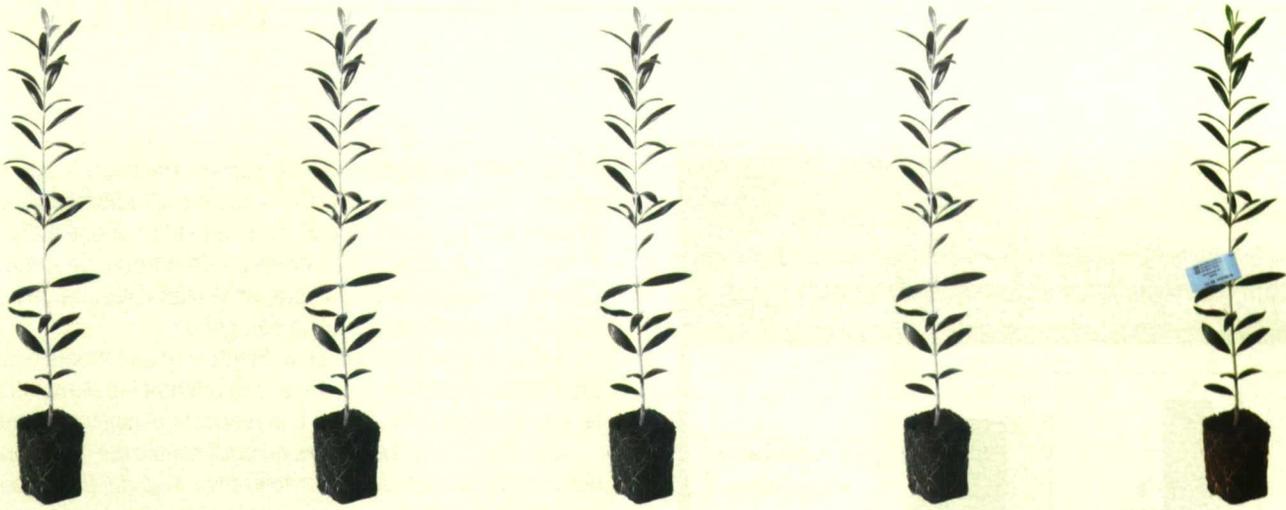
La eficiencia del proceso cuando el injerto se hace sobre patrones procedentes de la germinación de semillas es mucho más reducida (existen diferencias significativas al nivel 95%) que cuando el injerto se hace sobre plantas procedentes de estaquillas propagadas bajo nebulización (**figura 5**).

Conclusiones

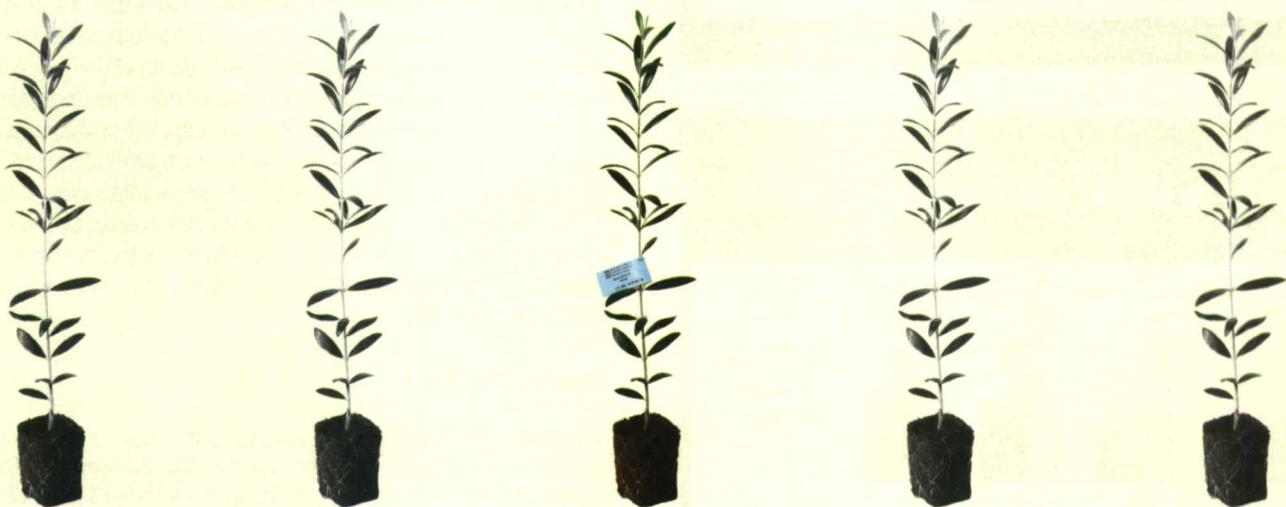
De acuerdo con Bandino *et al.* (1999) y con Brhadda *et al.* (2000) y de acuerdo con Cimato y Fiorino (1980) y con Porras y Soriano (2000), existen notables diferencias en los porcentajes de germinación y de enraizamiento obtenidos.

También hay diferencias estadísticamente significativas, a nivel 95%, cuando se compara el porcentaje de plantas obtenido del mismo cultivar, según se propague a partir de semillas o a partir de estaquillas semileñosas. En todos los casos ha sido más eficaz la propagación de estaquillas semileñosas bajo nebulización.

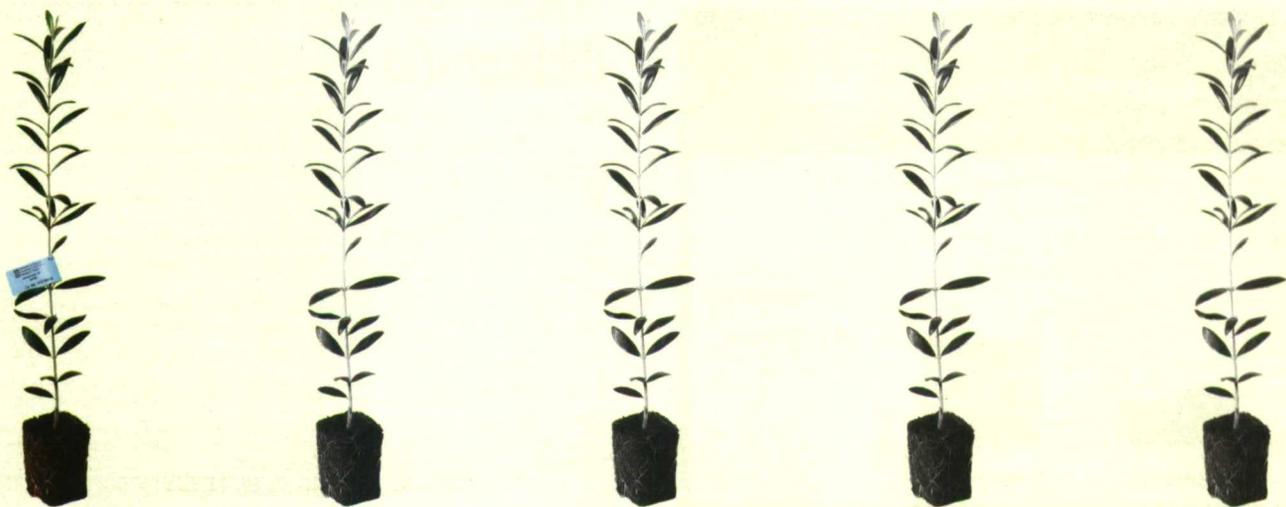
La variedad utilizada como patrón tiene una notable inciden-



NUEVA ARBEQUINA IRTA I-18® CERTIFICADA



I N C O N F U N D I B L E



Agromillora Catalana es el primer vivero en ofrecer planta de Arbequina i-18 certificada según R.D. 1678/1999 del 29 Octubre. B.O.E 18/12/99



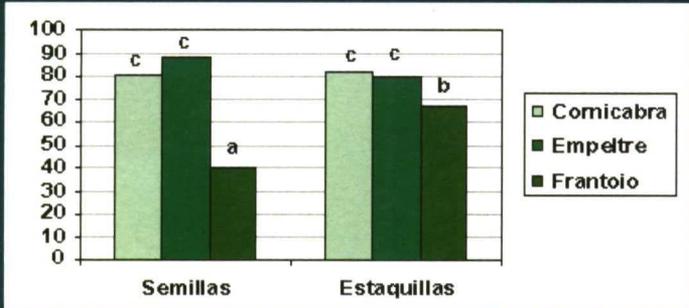
AGROMILLORA

c/ El Rebato, s/n · 08739 SUBIRATS (Barcelona) Spain · Tel. +34 93 891 21 05 · e-mail: agromillora@agromillora.com

ENFERMEDADES

FIGURA 3.

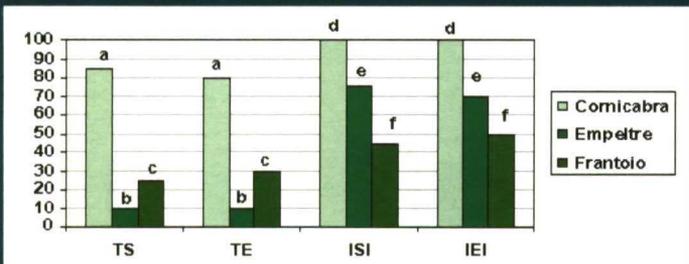
Porcentajes de éxitos de los injertos de púas del cv. Cornicabra sobre diferentes patrones obtenidos de semilla (IS) y de estaquillas autoenraizadas (IE).



* Columnas con letras diferentes indican diferencias significativas al nivel 95%.

FIGURA 4.

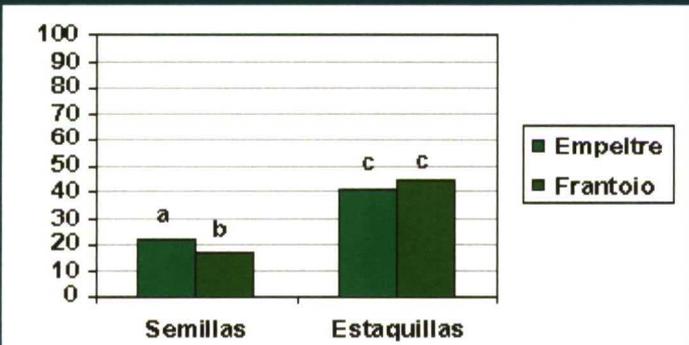
Porcentajes de plantas a los seis meses mostraron síntomas de verticilosis.



* Columnas con letras diferentes indican diferencias significativas al nivel 95%.

FIGURA 5.

Eficiencia del proceso de obtención de plantas injertadas tolerantes a *V.dahliae*.



* Columnas con letras diferentes indican diferencias significativas al nivel 95%.

cia en el porcentaje de éxito del injerto, tanto cuando se utilizan plantas procedentes de semilla como cuando se usan las procedentes de estaquillas semileñosas.

De acuerdo con Jiménez *et al.* (1984), con Pataky (1997) y con Trapero y Blanco (1999), el cv. Cornicabra es altamente sensible a *V. dahliae*, mientras que Empeltre y Frantoio son tolerantes a dicho patógeno.

En cuanto a la reducción de susceptibilidad a *V. dahliae* que aparece en las plantas obtenidas cuando se realizan injertos tanto del tipo IS como del tipo IE, se puede afirmar que dicha reducción es debida a las características del patrón, ya que cuando éste fue el propio cv. Cornicabra, en la planta resultante no se redujo la susceptibilidad a dicho patógeno.

Es de destacar que es el cv. Frantoio el que produce las plantas más tolerantes a *V. dahliae*, con diferencias estadísticamente significativas al nivel 95% con respecto al cultivar Empeltre.

Las diferencias existentes en la eficiencia del proceso de producción de plantas de mayor tolerancia a *V. dahliae* hacen más aconsejable, desde el punto de vista del productor de plantas, la utilización de patrones procedentes de estaquillas semileñosas enraizadas bajo nebulización.

Para confirmar que puede reducirse la verticilosis de los olivos mediante el injerto sobre patrones tolerantes, es preciso demostrar que la positiva influencia que a corto plazo ejerce el patrón sobre el injerto se sigue manteniendo en el tiempo. Además, deberán ser estudiadas las relaciones patrón injerto en aspectos tales como su incidencia en el desarrollo, en el vigor, en la productividad, en la calidad de los frutos, en la producción de aceite, en la adaptación al medio, etc., de las plantas obtenidas, así como las posibles incompatibilidades del injerto, sobre todo en lo que se refiere a la resistencia del callo para soportar la aplicación de vibradores de troncos. Nosotros, por ahora, hasta aquí hemos llegado. ■

Agradecimientos

A la Consejería de Agricultura de Castilla-La Mancha (España) por haber financiado estos trabajos; al profesor Jiménez Díaz por cedernos el material fúngico; a nuestros alumnos de la asignatura de Tecnología de la Propagación de Plantas y a Ana Marcilla por la valiosa ayuda que nos han prestado.

Bibliografía

Adams, G; Thomas, C., 1998; Verticillium wilt; Michigan State University Extensión.

Aghighi, S.; Bonjar, G.H.S.; Saadoun, I.; 2004; First report of antifungal properties of a new strain of *Streptomyces plicatus* (starinl 01) against four Iranian phytopathogenic isolates of *Verticillium dahliae*, a new horizon in biocontrol agents. *Biotechnology*, 3: 90-97.

Arias A.; 1992; Los parásitos de la vid; MAPA- Mundiprensa.

Bandino, G; Sedda, P; Mulas, M.; 1999; Germination of olive seeds as affected by chemical scarification, hot water dip, and gibberellic acid treatments. *ISHS Acta Horticulturae* 474: III International Symposium on Olive Growing

Bhadda, N; Walali, D.M. Abousalim, A; Benali D.; 2000; Effect of temperature and endosperm on the dormancy and germination of olive embryos, *Olea europaea* L. Moroccan Piclholine variety. *Agronomie*, 20: 643-653

Cimato, A.; Fiorino, P; 1980; Stato attuale delle conoscenze sulla moltiplicazione dell'olivo; *Frutticoltura*, XXXVII (12):9-15.

Jhonson W.S.; 2000; Management of Verticillium wilt of olive; Cooperative Extension. University of Nevada. Reno.

Jiménez, R. M.; Blanco, M.A.; Caballero, J.M. (1984) La verticilosis del olivo en Andalucía. Agente, sintomatología y distribución. *Comunicaciones Agrarias*. Junta de Andalucía.

Kelly, K.; 1983; Solarization-a tool for Verticillium wilt control in orchards; Cooperative Extension, University of California. (11).

López-Escudero, F. J.; Blanco-López, M.A.; 2001; Effect of a single or double soil solarization to control Verticillium wilt in established olive orchards in Spain; *Plant disease* 85 (5); 489-496.

Pataky, N. R.; 1997; Verticillium wilt disease; Department of crop sciences. University of Illinois.

Pinto, A.; Morais, A.; 2000; Soliração do solo. Um contributo; Cooperative Extension. Washington State University.

Porras, A.; Soriano, M.L.; 1999. Control inteligente de la propagación bajo nebulización; *Olivae*.

Porras, A.; Soriano M. L.; 2000; High precision computer control of mist propagation; *International Symposium of olive growing*; Bari (Italia).

Porras-Soriano, A.; Soriano-Martín, M.L.; Porras-Piedra, A.; 2003; Grafting olive cv. Cornicabra onto stocks tolerant to *Verticillium dahliae* reduces their susceptibility. *Crop Protection* 22: 369-374.

Sunseri M.; Jhonson, Q.A.; 2001; Verticillium wilt; Cooperative Extension. Washington State University.

Trapero, A; Blanco, M.A.; 1999; En: El cultivo del olivo. Junta de Andalucía-Mundiprensa.