

LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO CONFIRMAN QUE EL PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO CAMBIA SEGÚN LA VARIEDAD

Eficacia del enraizamiento por nebulización en variedades de olivo

En la actualidad, se utiliza para multiplicación de plantas de olivo, el sistema de propagación por enraizamiento de estaquillas semileñosas bajo nebulización. Diversos estudios han mostrado que el enraizamiento está determinado por la interacción de diversos factores, entre los

cuales la variedad juega un papel fundamental. El objetivo del estudio ha sido ver la capacidad de enraizamiento de distintas variedades de olivo, para lo que han sido seleccionadas veinticuatro variedades de entre las más representativas a nivel nacional e internacional.

Daniel Pérez Mohedano, Francisco Rodríguez Maiz y Juan Cano Rodríguez.

IFAPA. Consejería de Agricultura y Pesca.

Tradicionalmente la multiplicación de olivar en España se ha realizado a través de trozos de estaca (garrote) procedente de la poda del olivo. El elevado volumen de este material unido al peso del mismo provocó que los desplazamientos del material vegetal entre comarcas y regiones fuera muy limitado, lo que motivó que las diferentes variedades de olivo en España hasta el inicio del siglo XIX estuvieran muy localizadas. Durante los últimos cuarenta años, la continua difusión de la técnica de multiplicación del olivo por estaquillado semileñoso ha contribuido eficazmente a la mejora de la olivicultura y de la industria viverística en general, y de la española en particular, principalmente por la mejor calidad de las plantas que proporciona. En la cuenca del Mediterráneo la producción actual por este método representa un 70% del total de plantas obtenidas (Cimato, 1999).

En la actualidad, se utiliza para multiplicación de plantas de olivo, el sistema de propagación por enraizamiento de estaquillas semileñosas bajo nebulización. Este sistema se basa en la aplicación de reguladores de crecimiento favorecedores de la rizogénesis. El objeto es tratar estacas con reguladores del crecimiento como hormonas o materiales químicos sintéticos, por ejemplo: ácido indolbutírico (IBA), para aumen-



tar el porcentaje de estacas que formen raíces, acelerar la formación de las mismas, aumentar el número y la calidad de las raíces formadas en cada estaca y aumentar la uniformidad del enraizado. El proceso ya ha sido descrito (Caballero, 1980; Cimato y Fiorino, 1980) y consta de tres fases:

1. Enraizamiento, para provocar la emisión de varias raíces adventicias en las bases de pequeñas estaquillas con hojas preferiblemente suministradas por árboles cultivados con ese fin.

2. Endurecimiento, para promover el funcionamiento de los sistemas radicales obtenidos en la fase anterior.
3. Crianza de los plantones, cultivados en maceta, a un solo tronco, base importante del éxito de la nueva olivicultura española al permitir densidades de plantación más idóneas.

El éxito del enraizamiento por estaquillado reside en mantener vivas las estaquillas el tiempo necesario, normalmente dos meses, para que tenga lugar en su base la formación inicial de la raíz; junto con su diferenciación hasta

Continúa en pág 54 ►

Acceda a todos los lugares



Los tractores especiales 5G de John Deere son la solución perfecta para los agricultores dedicados a cultivos especiales: La versión viñera 5GV resulta perfecta para viñedos tradicionales, la versión frutera 5GF es la solución a la medida para huertos o viñedos anchos y nuestra versión de gran despeje 5GH es ideal para trabajar por encima de frutos y verduras.

Todos ellos ponen a su disposición la capacidad de maniobra y la visibilidad que usted necesita, además de la potencia en la TDF necesaria para realizar con facilidad todo tipo de tareas. Y con el motor PowerTech M de 4,5 litros usted tendrá potencia de sobra.

Acuda hoy mismo al concesionario John Deere de su zona.



JOHN DEERE



5GV

Para viñedos estrechos



5GF

Para huertos y viñedos



5GH

Alto y potente

www.JohnDeere.es

Consulte con el concesionario de su zona nuestras condiciones de financiación personalizada.



Foto 1 (izquierda). Preparación de estaquillas en bandeja de enraizamiento. Foto 2 (derecha). Estaquillas enraizadas listas para el trasplante.

CUADRO I.

Clasificación de las veinticuatro variedades de olivo ensayadas en el IFAPA de Córdoba.

Variedad	Origen ¹	Fecha estaquillado	Bandejas	Estaquillas obtenidas	Plantas (%)	Enraizamiento
Galega Vulgar	PRT	25/03/2008	1	240	69	28,75
Leccino	ITA	24/03/2008	1	240	128	53,33
Lechín de Granada	ESP	25/03/2008	1	240	139	57,61
Maelia	ESP	27/03/2008	1	240	175	72,91
Carrasqueño de Alcaudete	ESP	28/03/2008	2	480	393	81,87
Changlot Real	ESP	25/03/2008	1	240	107	44,58
Coratina	ITA	28/03/2008	2	480	181	37,70
Hojiblanca	ESP	26/03/2008	3	720	167	23,19
Koroneiki	GRC	27/03/2008	4	960	420	43,75
Lechín de Sevilla	ESP	24/03/2008	1	240	233	97,08
Mollar de Cieza	ESP	28/03/2008	1	240	56	23,33
Ocal	ESP	27/03/2008	1	240	176	73,33
Picual	ESP	25/03/2008	3	720	421	58,47
Royal de Cazorla	ESP	28/03/2008	1	240	113	47,08
Sourani	SYR	27/03/2008	1	240	211	87,91
Verdial de Huévar	ESP	27/03/2008	1	240	16	6,66
Cornicabra	ESP	26/03/2008	2	480	117	24,37
Morona	ESP	24/03/2008	1	240	144	60,00
Pajarero	ESP	28/03/2008	1	240	103	42,91
Bodoquera	ESP	26/03/2008	1	240	170	70,83
Manzanilla de Sevilla	ESP	24/03/2008	1	240	203	84,58
Sevillenca	ESP	27/03/2008	1	240	124	51,66
Empeltre	ESP	27/03/2008	1	240	136	56,66
Grosal de Albocafer	ESP	27/03/2008	1	240	169	70,41
Total			48	11.520		

¹ Origen: ESP, España; ITA, Italia; GRC, Grecia; Syr, Siria; PRG, Portugal.

constituir los primordios radicales y el crecimiento y salida al exterior de las nuevas raíces (Hartmann *et al.*, 1997). Para ello, es imprescindible, por un lado, evitar que las hojas se sequen y caigan, lo que se consigue manteniendo alrededor de la estaquilla un ambiente con una temperatura favorable al crecimiento (21-23°C) y con un alto grado de humedad (80-90%). Por otro lado, los procesos de división celular en la zona basal de la estaquilla se favorecen mediante la aplicación de hormonas de enraizamiento (ácido indolbutírico a 3.000 ppm) y el calentamiento del sustrato de la mesa de propagación para alcanzar, alrededor de la base de la estaquilla, la temperatura de 23-25°C (Caballero y Del Río, 1994).

Diversos estudios han mostrado que el enraizamiento está determinado por la interacción de diversos factores, entre los cuales la variedad juega un papel fundamental. Se han observado importantes diferencias entre cultivares (Cimato y Fiorino, 1980; Nahlawi *et al.*, 1975), cuya causa parece residir en el particular equilibrio endógeno que cada variedad tiene entre auxinas, hormonas responsables de la iniciación radical y cofactores de enraizamiento, tanto promotores como inhibidores del proceso (Avidan y Lavee, 1978; Del Río *et al.*, 1988; Lee *et al.*, 1983). Además, el enraizamiento puede variar en función de la edad y del estado vegetativo de la planta madre suministradora de las estaquillas, a lo largo de su ciclo vegetativo anual, y en relación con la posición que la estaquilla ocupe en el ramo (Del Río *et al.*, 1988; Nahlawi *et al.*, 1975).

Material y métodos

El estudio se ha desarrollado en el Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA), en el centro Alameda del Obispo de Córdoba.

El objetivo del estudio ha sido ver la capacidad de enraizamiento de variedades de olivo., para ello ha sido seleccionadas veinticuatro variedades de las más representativas a nivel nacional e internacional (Galega Vulgar, Leccino, Lechín de Granada, Maelia, Carrasqueño de Alcaudete, Changlot Real, Coratina, Hojiblanca, Koroneiki, Lechín de Sevilla, Mollar de Cieza, Ocal, Picual, Royal de Cazorla, Sourani, Verdial de Huévar, Cormicabra, Morona, Pajarero, Bodoquera, Manzanilla de Sevilla, Sevillenca, Empeltre y Grosal de Albucafer).

Las estaquillas se han tomado de olivos en activo crecimiento vegetativo. Se han sacado de ramas provenientes del campo mundial de variedades de olivo, del IFAPA centro Alameda del Obispo de Córdoba, en el mes de marzo. Dicho

campo mundial está gestionado actualmente por Juan Manuel Caballero Reig y Carmen del Río Rincón. Varias ramas se han puesto en sacos, cada una correspondiente a una variedad precisa y para que no se mezcle el material se han puesto las oportunas etiquetas. La recogida del material se realizó a primera hora de la mañana, manteniéndose en condiciones de alta humedad relativa y protegido del viento con el fin de evitar su desecación. Luego se ha mandado el material vegetal a un vivero comercial.

En el vivero, se han preparado las estaquillas, con una longitud de unos 15 cm y dos pares de hojas en la parte apical. Se han tratado con una solución fungicida para protegerlas de

la enfermedad del repilo. Luego se le ha aplicado IBA a 3.000 ppm, mediante inmersión de sus bases en una solución de este regulador a la concentración de 3g/l durante cinco segundos. Se trata de una solución hidroalcohólica al 50% ya que el IBA no es soluble en agua.

A continuación, las estaquillas se plantan en el medio a utilizar, turba con fibra de coco, contenido en bandejas con alveolos (**foto 1**). Las estaquillas se insertan hasta unos 4 o 5 centímetros de profundidad. La densidad de plantación no debe ser excesiva, con el fin de evitar el desarrollo de enfermedades y no dificultar la buena iluminación de las hojas de las estaquillas.

Todas las variedades estudiadas se enraizaron al final del mes de marzo y en las mismas condiciones ambientales.

Para las veinticuatro variedades, el porcentaje de enraizamiento osciló del 6,66 al 97,08%

El referente en el Olivar



Gama Covinex®

Covinex® Forte MZ

Covinex® 700 Flow

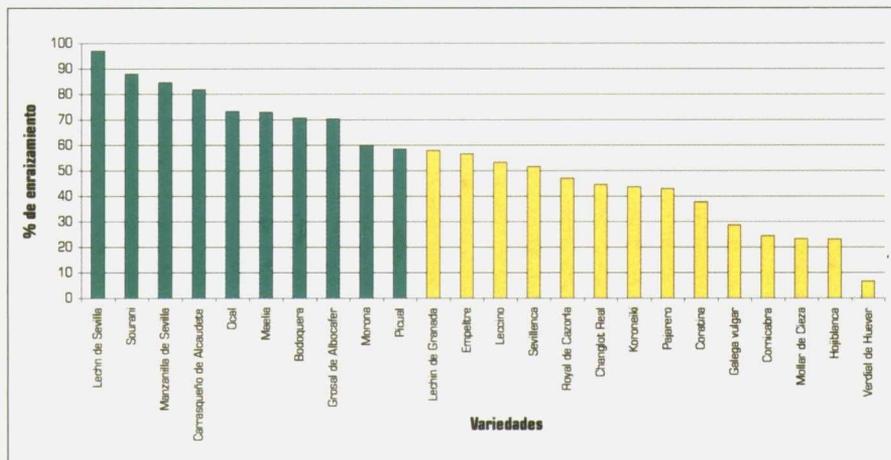
Covinex® PM

Cobres reconocidos como los nº1



FIGURA 1.

Porcentaje de enraizamiento de las distintas variedades.



zamiento osciló del 6,66 a 97,08%.

Como se observa en la **figura 1**, pueden agruparse ocho variedades con alta aptitud al enraizamiento (>70%) (entre ellas: Lechín de Sevilla y Manzanilla de Sevilla), otras diez muestran una capacidad para enraizar media (entre el 70 y el 40%) (como Empeltre y Picual), y seis son de bajo enraizamiento (<40%) (Hojiblanca y Verdial de Huévar).

Conclusión

La eficacia de enraizamiento está claramente marcada por la variedad, además de por otros factores, como ya se ha indicado anteriormente. Como puede observarse en los resultados obtenidos, esta característica genética no parece guardar ningún tipo de relación con otras características como puede ser la productividad, el rendimiento graso, encontrándonos variedades ampliamente expandidas como la Picual en España y la Koroneiki en Grecia, con capacidades para enraizar intermedias (**figura 1**). ●

Agradecimientos:

Este estudio ha sido financiado por el proyecto Transforma de Olivar del IFAPA, habiendo colaborado activamente su personal de campo.

Posteriormente se ponen todas las bandejas en mesas de propagación en el invernadero. Éstas disponen de un sistema de calefacción por medios de cables eléctricos, ya que el sustrato se debe calentar para que las bases de las estaquillas estén a 20-25°C y el ambiente alrededor de las mismas debe ser muy húmedo y algo más fresco, lo que se consigue mediante nebulización intermitente.

La nebulización consiste en la salida de agua a presión por boquillas atomizadoras que producen una niebla homogénea que deja bien cubierta la mesa. Así se consigue mantener vivas las estaquillas hasta que enraízan. Mediante nebulización se produce alta humedad relativa y un descenso de la temperatura alrededor de las estaquillas. Dicha nebulización ha de ser intermitente para no mojar demasiado el sustrato y bajar mucho la temperatura de las estaquillas y del medio de enraizamiento, lo que resultaría perjudicial, y para evitar la pérdida, por lavado de las hojas, de nutrientes o compuestos necesarios para la iniciación radical (Hartmann y Kester, 1980); por lo que se necesita un mecanismo regulador de los intervalos entre riegos y de la duración de los mismos.

El enraizamiento se consiguió al cabo de aproximadamente dos meses (**foto 2**) de su colocación en la bancada del invernadero.

Sucesivamente se han contado en cada bandeja correspondiente a cada variedad las plantas que habían emitido raíces, obteniendo de esta manera el porcentaje de enraizamiento de cada variedad.

Pueden agruparse ocho variedades con alta aptitud de enraizamiento (>70%), otras diez con capacidad media (entre 70 y 40%) y seis de bajo enraizamiento (<40%)

Resultados y discusión

Los resultados del ensayo han confirmado que el porcentaje de enraizamiento puede variar en función de la variedad.

Todas las variedades estudiadas, se enraizaron a final de marzo y en las mismas condiciones ambientales, ya que es conocido que independientemente de que la capacidad de enraizar de una variedad sea alta, media o baja, todas muestran una cierta variación interanual, que puede ser mayor o menor, en función del estado fisiológico de la planta proveedora del material vegetal y de las condiciones ambientales en las que se realice la multiplicación, fundamentalmente luz, humedad y temperatura.

El **cuadro 1** recoge las veinticuatro variedades ensayadas en el IFAPA de Córdoba con sus respectivas fechas de estaquillado, el número de bandejas, estaquillas, plantas obtenidas y porcentaje de enraizamiento. Para las veinticuatro variedades el porcentaje de enrai-

Bibliografía ▼

- Avidan, B.; Lavee, S. (1978). Physiological aspects of the rooting ability of olive cultivars. *Acta Hort.*, 79: 93-101.
- Caballero, J.M. 1980. Multiplicación del olivo por estaquillado semileñoso bajo nebulización. Comunicaciones INIA, Serie producción vegetal, 31:39 pp.
- Caballero, J.M.; Del Río, C. (1994). Propagación de olivo por enraizamiento de estaquillas semileñosas bajo nebulización. Comunicación I+D Agroalimentaria, 7/94. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Cimato, A. (1999). El vivero olivícola. Seminario internacional sobre innovaciones científicas y su aplicación a la olivicultura y elaitasca. COI. Florencia.
- Cimato, A.; Fiorino, P. (1980). Stato Attuale delle conoscenze sulla moltiplicazione dell'olivo con la tecnica della nebulizzazione. *L'Informatore Agrario*, XXXVI (38): 12227-122238.
- Del Río, C.; Caballero, J.M.; Rallo, L. (1988). Influence of washing and saccharose application on the rooting of 'Gordal Sevillana' olive cuttings at different phenological stages. *Plant propagator*, II (2): 2-4.
- Hartmann, H.T.; Kester, D.H. (1980). Propagación de plantas, principios y prácticas. CECSA, México. 814 pp.
- Hartmann, H.T.; Kester, D.H.; Davies JR. FT.; Geneve, R.L. (1997). *Plant propagation. Principles and Practices*. Prentice Hall. New Jersey.
- Lee, C.I.; Kohl, H.C.; Paul, J.L. (1983). Propagation of 'Swan Hill' fruitless olive by leafy cuttings. *Plant propagator*, 29 (3): 11-13.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 1962 a 1998. Anuarios de Estadística Agraria.
- Nahlawi, N.; Rallo, L.; Caballero, J.M.; Eiguren, J. (1975). Aptitud al enraizamiento de cultivares de olivo por estaquillado herbáceo en nebulización. *An. INIA, Ser. Prod. Veg.*, 5: 167-182.