



OLIVAR

# Respuesta a la multiplicación con nebulización de estaquillas semi-leñosas de diferentes variedades de olivo (*Olea europaea* L.) cultivadas en la Comunidad Valenciana

J. Bartual, G. Valdés y  
M. Ortiz, A. Iñiguez

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA. ELX.  
SECCIÓN OLIVICULTURA DEL S.D.T.A.



La Comunidad Valenciana, entre otras actividades del sector agrario nacional, destaca en la producción de plantas de vivero. Existen numerosos e importantes productores de plántones de cítricos, frutales, vides y ornamentales destinados tanto al mercado nacional como a la exportación. Las plantas de olivo, en cambio, dada su facilidad para propagarse por estacas se las multiplica en gran medida el propio agricultor, excepto las variedades más difíciles de enraizar en que se emplea el injerto sobre acebuche (olivo silvestre). Con el desarrollo del sistema de multiplicación de estaquillas semi-leñosas por nebulización, el número de plántones de olivo procedentes de vivero está en aumento, desplazando paulatinamente a los anteriores sistemas.

Desde que el olivo fue introducido por los fenicios y potenciado su cultivo por los romanos, se ha producido a través de los siglos una selección de la descendencia por parte de los agricultores y nos encontramos en la actualidad con un gran número variedades, hasta el momento se han identificado 65, adaptadas en muchas ocasiones a características edafológicas locales. Ante el interés que puede ofrecer este germoplasma la Consellería a través de la Dirección General de Investigación, Desarrollo Tecnológico y Sanidad Vegetal consideró conveniente conservar este material en sus campos de ensayo. Con el propósito es de salvaguardar y valorar las poblaciones de las variedades cultivadas desde antaño en la Comunidad Valenciana.

## INTRODUCCIÓN

Del total de plántones de frutales no cítricos, producidos por los Viveiros Registrados en esta Comunidad (datos del Servicio de Sanidad y Certificación Vegetal para la campaña de 1997) el olivo se encuentra en segundo lugar solo por detrás del almendro. De los 368.890 plántones de olivo producidos en la Comunidad Valenciana; Castellón, con una cifra superior a los 250.000, figura como la provincia de mayor producción. Los viveros de Valencia, con 95.090, y Alicante, con 15.100, completan el resto. Por variedades además de las foráneas Arbequina y Picual, que unidas representan el 45% del total de plantas producidas, destacan las autóctonas Blanqueta, Villalonga, Serrana de Espadán, Alfafarenca y Regues.

Se puede observar también que Farga, pese a ocupar una gran superficie de cultivo en la provincia de Castellón apenas se declara como multiplicada. En cantidades menores

el número de variedades propagadas es muy amplio (Valentins, Solá, Plans, Grosal, ...) aunque queda la duda de si el material con una misma denominación se corresponde con variedades realmente iguales.

Con la línea de experimentación llevada a cabo en la Estación Experi-



Foto 1. Detalle de las raíces formadas en la estacilla en el momento del transplante al contenedor.



Foto 2. Mesa para el enraizamiento de las estaquillas. Puede observarse el sistema de nebulización instalado.

mental Agraria de Elx se ha querido al mismo tiempo que disponer del material vegetal para la plantación en los distintos campos de ensayo, conocer la respuesta al enraizamiento de las distintas variedades cultivadas en la Comunidad Valenciana así como ensayar sobre este sistema de multiplicación, la posterior fase de aclimatación y desarrollo en vivero.

#### ANTECEDENTES

La propagación por estacas leñosas tiene los siguientes inconvenientes:

- Se necesita de una gran cantidad de material vegetal de plantas madre que puede pertenecer por error a plantas de otra variedad que se encuentre en la misma parcela. Si se quiere aprovechar la madera procedente de la poda se condiciona la época de realización de la plantación de las estacas.

- No existe selección de plantas no enfermas.

- Si se realiza directamente en el suelo, en parcela distinta a la definitiva se produce rotura de raíces en el transplante; y si se colocan las esta-

cas directamente en esta última, deberán sustituirse las marras.

- Son necesarias podas de formación más fuertes para eliminar las ramificaciones laterales muy bajas que crecen en exceso en las plantas así multiplicadas.

#### La técnica de multiplicación del olivo por estaquillas semi-leñosas es el sistema de propagación más aconsejable en la actualidad dadas las ventajas que ofrece:

- Si se dispone de las instalaciones adecuadas se puede realizar en cualquier momento del año.

- Por el tamaño de los propágulos empleados, de una misma planta madre se puede obtener más plántones. De este modo concentramos el origen y es más fácil controlar la identidad varietal (incluso empleo de material clonal) y la calidad sanitaria del material de multiplicación.

- La fase de crianza se realiza en el vivero en contenedor o bolsa. Las plantas mientras se desarrollan no ocupan la parcela durante parte del periodo improductivo y poseen un buen sistema radicular que no es dañado con la plantación. En este ciclo se forma el plantón con vistas a la mecanización, eliminando los brotes laterales y dejándolos ramificar a partir de un metro de altura.

El empleo de la nebulización como sistema de multiplicación fue adaptado para el olivo por Hartmann y ha sido ampliamente descrito y experimentado por Caballero (1980) y; Caballero y del Río (1994).

El material vegetal empleado para la multiplicación procede de árboles en cultivo, controlados e identificados por la Sección de Olivicultura.

#### MATERIALES Y METODOS

Los ensayos se realizan en las instalaciones de la Estación Experimental Agraria de Elx dependiente de la Con-

sellería de Agricultura, Pesca y Alimentación. La fase de enraizado se lleva a cabo sobre una mesa de cultivo situada en el interior de invernadero con calefacción de apoyo por aire caliente. La cubierta es de PE térmico de 800 galgas. Para asegurar una temperatura mínima de 20-25°C en la base de las estaquillas la mesa de cultivo tiene instalado un panel radiante (calor por resistencias eléctricas) controlado por un termostato. La humedad ambiental se mantiene como mínimo al 90% de HR para reducir la transpiración durante esta fase mediante nebulizadores intermitentes controlados por un humidostato.

Las estaquillas proceden de árboles en cultivo registrados y controlados por el Servicio de Desarrollo Tecnológico Agrario. Obtenidas de la última brotación, se mantienen en lugar fresco y húmedo hasta su preparación. Se trataron con una solución fungicida como precaución contra el desarrollo de enfermedades durante esta fase. Cada estaquilla tiene una longitud de 12-18 cm y se eliminan las hojas excepto las pertenecientes a los últimos nudos (4 hojas).

Las estaquillas se colocaron en bandejas de plástico negro de 10 cm de profundidad sobre un sustrato compuesto por perlita.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

##### ENSAYO 1

En este primer ensayo iniciado el 23 de Octubre de 1997 se estudió la respuesta a la capacidad de enraizamiento de las variedades Carrasqueña, Cuquillo, Callosina, Genovesa y Rojal con diferentes tratamientos hormonales.

Se aplicaron dos tipos diferentes de auxinas, ácido indol-butírico (AIB) y ácido naftalen-acético (ANA). El AIB se aplicó de dos maneras (inmersión rápida a alta concentración e inmersión durante 24 horas a menor concentración). Para la inmersión

rápida se tuvo en cuenta también el efecto de realizar una incisión en la base de la estaquilla.

Los tratamientos aplicados fueron:

**T-0** .- Testigo

**T-1** .- Empleo de AIB en formulación líquida, preparado comercial puro, al 0.4 %, durante 5 segundos, aplicado a la base de la estaquilla.

**T-2** .- Empleo de AIB en una solución a una concentración de 10 cc/l del producto comercial en agua destilada durante 24 horas.

**T-3** .- Empleo de ANA al 0.2 % en polvo.

**T-4** .- Efecto de la incisión basal en el primer tratamiento T-1 (AIB puro/5 segundos)

Fecha del primer estaquillado: 23/10/97. Los conteos se realizaron transcurridos 60 días desde el estaquillado. Se contabilizaron también las estaquillas que habían producido callo pero no habían desarrollado raíces y se siguió su evolución. Para las variedades Callosina, Genovesa y Rojal se han realizado los tratamientos T-0; T-1 y T-2 en dos épocas diferentes (23/10/97 y 26/2/98). En Genovesa; además se ha realizado el ensayo a partir de árboles de diferente procedencia.



Foto 4. Plantones de olivo durante la fase de crianza en las instalaciones de la Estación Experimental Agraria de Elx.



Foto 3.- Disposición de las estaquillas. Como sustrato, la perlita ofrece las cualidades óptimas de aireación y drenaje.

Cada tratamiento estaba compuesto por 40 estaquillas en un diseño aleatorio donde cada planta constituyó una unidad experimental.

### ENSAYO 2

Este segundo ensayo se centró en la respuesta de la incisión en la base de la estaquilla. Se empleó el AIB en concentración al 0.4 % en inmersión rápida (10 segundos) sobre 36 variedades el realizado el 20/10/98 y 17 variedades diferentes el 16/2/99.

**ENSAYO 1.** Los porcentajes de enraizamiento que se obtuvieron en el ensayo realizado el 23/10/97 se presentan en el cuadro 1 y 2. Podemos observar, por variedades y contabilizando todos los tratamientos que Callosina, Genovesa 1 y Carrasqueña; poseen la mejor respuesta al enraizamiento. Por contra Rojal presenta mayor dificultad. La variedad Cuquillo, aunque obtuvo un menor porcentaje de plantas enraizadas en la fecha de conteo, se apreció que un número elevado de estaquillas tenían formado el callo basal pero sin llegar a formar raíces. Estas estaquillas se dejaron evolucionar después del conteo, hasta los 90 días, y se produjo el enraizamiento en niveles similares a Carrasqueña.

Genovesa, empleando material vegetal de la misma variedad pero de distintas plantas madre (G-1 y G-2), se comportó de forma similar entre

tratamientos, obteniendo para ambos el tratamiento con AIB e incisión el mejor resultado, y en segundo lugar la inmersión durante 24 horas en AIB diluido. No obstante entre la misma variedad se pueden observar diferencias significativas en el total de estaquillas enraizadas; superior en la denominada Genovesa 1. Este resultado puede ser debido a las diferencias en disponibilidad de nutrientes, sobre todo en forma de asimilados, como consecuencia de los distintos orígenes y condiciones de cultivo de las plantas madre que se emplearon.

**CUADRO 1: Plantones de olivo de variedades autóctonas producidos por los viveros de la Comunidad Valenciana en la campaña de 1997 (datos del Servicio de Sanidad y Certificación Vegetal).**

| VARIEDAD           | Plantones Producidos | porcentaje sobre el total de plantones declarados (%) |
|--------------------|----------------------|---|
| Blanqueta          | 48.950               | 13.27   |
| Villalonga         | 36.900               | 10.00   |
| Serrana de Espadán | 30.800               | 8.35  |
| Alafarenca         | 22.300               | 6.05  |
| Regues             | 13.000               | 3.52  |
| Otras autóctonas   | 12.000               | 3.25  |

En general el tratamiento de inmersión rápida en AIB y corte de la parte basal de la estaquilla fue el que obtuvo los mejores índices de enraizamiento. La inmersión durante 24 horas en la solución de AIB a la menor concentración obtuvo niveles aceptables pero con la desventaja que la manipulación es más complicada. En Rojal este efecto no es observado y sólo el efecto de la inmersión rápida y la incisión parece ofrecer una mejora en el porcentaje de estaquillas enraizadas.

El empleo de ANA en polvo no mejoró en general el enraizamiento con respecto al testigo con la excepción de Callosina.

Los resultados obtenidos en Callosina, Genovesa y Rojal fueron considerablemente inferiores en la experiencia realizada en febrero con respecto a la de octubre (ver cuadro 3). Debido aparentemente al estado



Vista general plantación extensiva.

fisiológico del material vegetal empleado o a las altas temperaturas que se registraron durante la última fase del enraizamiento en el primer periodo y no disponer la instalación de sistema de enfriamiento.

**ENSAYO 2/** Con la incisión en la base de las estaquillas se obtuvo de forma global un 21% y un 68% más de plantas enraizadas con respecto al testigo en la experiencia realizada el 20/10/98 y 16/2/99 respectivamente. Observamos, no obstante que este resultado no se confirma para todas las variedades y sólo lo es de forma significativa para 10 de las 43 ensayadas (Serrana de Espadán, Hojiblanca, Picual, Temprana de Montanejos, Changlot Real y Cabaret, Llimonca, Quixal de porc, Manzanilla de Caudiel y Gorda limoncillo).

Una variedad con igual denominación, pero con tres diferentes procedencias como Blanqueta dió porcentajes de enraizamiento tan dispares como 18, 58 y 88 por ciento. Si analíticamente la producción y calidad del aceite son similares; se demuestra que el resultado no está influido por las condiciones de cultivo y son la misma variedad, parece lógico escoger la como planta madre aquella de mayor poder multiplicativo.

#### 4. CONCLUSIONES

■ El tratamiento con AIB en inmersión rápida, es de manejo más cómodo. Se podría estudiar alguna

modificación en la concentración o en el tiempo de aplicación para mejorar los resultados obtenidos. En la experiencia se refleja el interés de realizar el corte basal o aplicar la inmersión lenta en el primer ensayo pero la confirmación en el segundo ensayo no es todo lo positiva que cabría esperar y hay que valorar el costo en mano de obra que representa si justifica su realización.

■ El origen del material vegetal, influenciado por las condiciones de cultivo, confirma la necesidad de realizar la multiplicación a partir de plantas preparadas especialmente para este fin, ya empleado en el sistema de certificación, con plantas madre que garanticen la identidad varietal y cultivo de setos productores de estaquillas.

■ Este mismo razonamiento puede aplicarse al efecto de la época de en-

raizamiento, que además de quedar afectado en el periodo de primavera-verano por las altas temperaturas registradas en el interior del invernadero, el material vegetal en condiciones óptimas se encuentra con mayor dificultad. Es necesario el empleo de sistemas de refrigeración de la instalación en el caso de querer multiplicar estaquillas durante todo el año con buenos resultados de enraizamiento.

■ Se va a continuar en esta línea de trabajo para estudiar los comportamientos tanto en la multiplicación como en la fase de vivero de variedades cultivadas en la Comunidad Valenciana. Se debe proseguir experimentando para mejorar los resultados obtenidos en la multiplicación de algunas variedades de difícil enraizamiento como la Rojal, Llumeta, Aguilar, etc.

**CUADRO 1: PORCENTAJE DE ESTAQUILLAS ENRAIZADAS EN EL ENSAYO DEL 23/10/97(A LOS 60 DÍAS)**

| C.V.        | TRATAMIENTO |         |              |          |              |
|-------------|-------------|---------|--------------|----------|--------------|
|             | testigo     | AIB/5s. | AIB 10cc/24h | ANA 0,2% | AIB+incisión |
| CARRASQUEÑA | 5           | 7,5     | 67,5         | 42,5     | 72,5         |
| CUQUILLO    | 0           | 12,5    | 50           | 2,5      | 55           |
| CALLOSINA   | 12,5        | 75      | *            | 30       | 77,5         |
| GENOVESA 1  | 25          | 5       | 70           | 25       | 95           |
| GENOVESA 2  | 0           | 5       | 50           | 5        | 65           |
| ROJAL       | 10          | 0       | 5            | 5        | 20           |

\*no se realizó.

**CUADRO 2: ESTAQUILLAS ENRAIZADAS A LOS 60 DÍAS, CON CALLO FORMADO SIN RAÍCES Y EVOLUCIÓN DE ÉSTOS**

|             | estaquillas enraizadas (media de todos los tratamientos)(%) | estaquillas con callos formados pero sin raíces (%) | callos que habían emitido raíces a los 90 días (%) | total estaquillas enraizadas a los 90 días (%) |
|-------------|---|---|--|--|
| CARRASQUEÑA | 39  | 5   | 0  | 39   |
| CUQUILLO    | 24  | 14  | 89   | 36,5   |
| CALLOSINA   | 48,75   | 2,5   | 0  | 48,75  |
| GENOVESA 1  | 44  | 15  | 80   | 56   |
| GENOVESA 2  | 25  | 7   | 42   | 28   |
| ROJAL       | 8   | 12  | 58   | 15   |

**CUADRO 3: RESPUESTA AL ENRAIZAMIENTO EN DOS ÉPOCAS\* DIFERENTES DE ESTAQUILLADO (TANTO POR CIENTO)**

| Tratamiento/Varietad | Callosina   |             | Genovesa    |             | Rojal       |            |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
|                      | octubre     | Febrero     | octubre     | febrero     | octubre     | febrero    |
| Testigo              | 13          | 7,5         | 0           | 7,5         | 10          | 7,5        |
| AIB/5s.              | 75          | 7,5         | 5           | 15          | 0           | 0          |
| AIB/5s.+incisión     | 78          | 32          | 65          | 12,5        | 20          | 7,5        |
| <b>Media</b>         | <b>55,3</b> | <b>15,7</b> | <b>23,3</b> | <b>11,7</b> | <b>10,0</b> | <b>5,0</b> |

\* 23/10/97 y 27/2/98