

Reproducción y variedades de la morera

Ventajas del estaquillado leñoso en el enraizamiento

En el artículo se describen las características generales del proceso de estaquillado leñoso aplicado a la reproducción de moreras, resaltando las ventajas que este sistema de multiplicación ofrece frente a otras opciones.

● **J. RODRIGUEZ NAVARRO.** Ing. Agrónomo. **F. GONZALEZ MARIN.** Ing. Técn. Agrícola. Murcia.

Alonso de Herrera en su Tratado de Agricultura (1513) y refiriéndose a la morera, dice con respecto a sus posibilidades de reproducción, que «la una postura de los morales es de simiente ... y si hay para injirirlos serán buenos y si no la mucha labor los hará suplir la falta que tienen por ser de flaca simiente. La otra manera de poner es de barbado. La otra es de estaca del gordor de un astil de azadón y luenga cuanto tres palmos y vaya bien aguda ... Prenden también de ramo cortado o desgarrado». En unas pocas líneas nos ha descrito los distintos sistemas posibles y ha hecho una referencia concreta a la multiplicación por estaquillado leñoso, definiendo el grosor y la longitud que han de poseer las estacas.

La multiplicación de la morera ha sufrido una reducida evolución hasta fechas no muy lejanas, aunque haya existido una tendencia hacia la obtención de plantas uniformes, mediante el injerto o reproducción agámica, por las ventajas que ello comporta en la crianza organizada del gusano de seda. Así, Felipe González Marín, director que fue de la Estación Superior de Sericicultura de Murcia, en su *Cultivo de la Morera* (1929), se refiere a sus posibles procedimientos de multiplicación: semilla, estaca, acodo e injerto. El acodo y la estaca sólo los aconseja en «variedades de madera blanda» y afirma que «están poco generalizados, no sólo porque los árboles así formados son de vida más corta, sino porque el trozo de madera muerta que queda enterrado es foco de propagación de enfermedades de raíz». Expone de esta forma las dificultades

y problemas que entrañaba esta forma de reproducción y preconiza las crianzas sobre moreras injertas, bien blancas (*Morus alba*) o negras (*Morus nigra* o *excelsa*).

El posible desarrollo del cultivo del gusano de seda requiere, en la actualidad, la existencia de plantaciones intensivas para la producción de hoja en calidad y cantidad suficiente para satisfacer las exigencias alimenticias de los nuevos modelos de producción.

El número elevado de plantas necesario para la realización de praderas (5.000-10.000 plantas/ha), exige la utilización de una adecuada y económica técnica de multiplicación de las variedades elegidas, y unos sistemas de producción donde los tiempos de creación de plantas se reduzcan considerablemente, (Meneghini y

otros, 1986), manteniendo las características deseadas de uniformidad, identidad varietal y pronta entrada en producción.

Por otra parte, la utilización ornamental y paisajística de diversos géneros de Moráceas (*Broussonetia*, *Maclura*, *Morus*, etc.) y tipos o variedades de Morera (Kokuso, Cristiana, Macocana, Valenciana, etc.), dispone con esta técnica de un método rápido y económico de multiplicación. Permite la reproducción de gran número de plantas iguales, sin características juveniles y sin necesidad de recurrir al injerto, al estar instaladas sobre sus propias raíces.

Multiplicación por estaquillado leñoso

El estaquillado leñoso, unido a la aplicación de calor basal y al empleo de hormonas de enraizamiento (auxinas), ha permitido la reproducción de portainjertos frutales de difícil multiplicación (Rodríguez, 1981) y hace posible, según se describirá posteriormente, el enraizamiento directo de variedades de morera con interés agrícola u ornamental.

Básicamente, esta técnica consiste en la estimulación para la formación de raíces en fracciones de ramos, (estaquillas), sometidas en alguno o en ambos extremos a un tratamiento exógeno inductor de raíces, (fitohormona) y expuestas a un ambiente adecuado para la formación y el rápido desarrollo de los esbozos radicales neoformados, (calor de fondo).

Las ventajas que pueden derivarse de

CUADRO I. INFLUENCIA DE LA PROCEDENCIA DE ESTAQUILLAS (GROSOR) EN EL ENRAIZAMIENTO Y TRASPLANTE (Var. Cristiana)

Procedencia	Enraizamiento (porcentaje)	Número de raíces	Longitud raíces (mm)	Supervivencia (porcentaje)
Distales (6-8 mm)	83,0	7,1	24,0	12,0
Medias (8-10 mm)	92,5	8,0	27,0	25,5
Basales (10-14 mm)	79,0	6,0	23,0	76,3

CUADRO II. INFLUENCIA DEL TRATAMIENTO HORMONAL (Var. Cristiana)

Tratamiento	Enraizamiento (porcentaje)	Número de raíces	Longitud de raíces (mm)
Testigo	52,0	3,0	15
B200	95,0	5,2	24
B1000	100,0	8,8	35
B2000	93,0	9,6	26
B3000	100,0	12,6	37
A1000	75,0	2,8	13
A2000	47,5	2,2	26
B/A 1000/200	82,5	7,0	35
B/A 2000/200	100,0	12,5	42
B/A 3000/200	100,0	16,5	55

este sistema de multiplicación, además de las correspondientes a la multiplicación agámica o asexual, son las siguientes:

- Obtención de descendencias uniformes e idénticas a la planta madre.
- Supresión del injerto, al realizarse el enraizamiento directo de la variedad.
- Posibilidad de multiplicación de un elevado número de plantas en un reducido espacio de instalaciones (2.500-3.000 estaquillas/m²).
- Posibilidad de trasplante a vivero en campo, o a contenedores, para plantación a terreno definitivo en cualquier época.
- Reducción considerable de los tiempos de producción de planta (1 año).
- Costo reducido de planta, en relación a otros sistemas que requieren instalaciones más costosas (nebulización, cultivo *in vitro*) o tiempos mayores de producción (injerto, acodo, corte y recalce, etc.)

El material utilizado en los diversos estudios realizados, procede de tipos locales o variedades nacionales y extranjeras existente en la Región de Murcia, como consecuencia de su gran tradición en la crianza del gusano de seda.

La introducción y difusión de este material fue auspiciada por la desaparecida Estación Superior de Sericicultura de Murcia (1892-1976).

Descripción del proceso de multiplicación

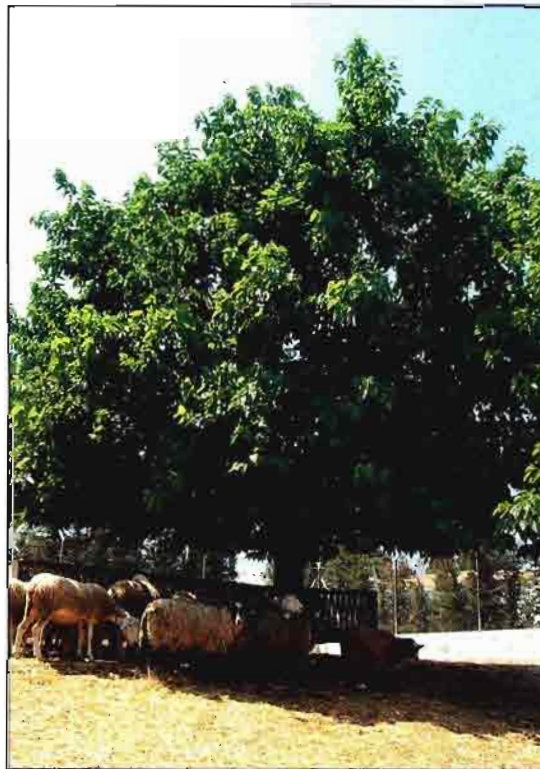
El proceso de multiplicación seguido para la reproducción de moreras por estaquillado leñoso, se enumera a continuación en cada una de sus fases.

• **Elección de la planta madre.** Responde a criterios de idoneidad de la variedad para crianza del gusano de seda, en relación a sus características agronómicas y nutritivas deseables.

• **Recolección y conservación de ramos.** Se realiza en el periodo de reposo de la planta, a partir del momento de la caída de la hoja. La recolección del material puede ser única, con posterior frigoconservación a 4-6 °C de temperatura o sucesiva y previa a las operaciones de estaquillado y forzado.

• **Estaquillado.** Es el fraccionamiento de ramos en porciones de 25 cm de longitud, mediante cortes perpendiculares al ramo. El grosor de las estaquillas útiles, puede estar comprendido entre 5 y 15 mm de diámetro.

La época de estaquillado, considerada



Distintos tipos de morera: Péndula (foto superior), Kokuso 21 (izquierda) y Valenciana Rizada.

por la fecha de realización del tratamiento hormonal y forzado basal, tiene gran influencia en el resultado de inducción de raíces. Es una variable a determinar para cada material, junto a otros factores que influyen en el enraizamiento.

• **Desinfección de estaquillas.** Se realiza por inmersión durante unos dos minutos en solución fungicida, (benomilo, captan o mezcla de metil tiofanato al 25% y maneb al 30%).

• **Tratamiento rizógeno.** El fitorregulador exógeno utilizado en todos los estu-

dios realizados ha sido el ácido B-indolbutírico (IBA), en solución hidroalcohólica al 50%. El tratamiento se realiza mojando durante 5 seg. el extremo de la estaquilla en 1-2 cm, pudiendo aplicarse en el extremo basal, distal o ambos conjuntamente.

La concentración hormonal óptima es otra variable a determinar básicamente, en función de la variedad a enraizar, las características de la estaquilla y la época de forzado.

• **Forzado de estaquillas.** Se realiza en

camas calientes con calor de fondo constante, regulado a 20-22 °C de temperatura.

• **Extracción y trasplante.** Después del período de forzado, las estaquillas con raíces neoformadas, pueden ser trasplantadas a vivero directamente o bien, ser transferidas a macetas con sustrato adecuado para su permanencia en umbráculo o invernadero de aclimatación.

Si las condiciones exteriores no son adecuadas, las estaquillas enraizadas pueden frigoconservarse entre 4 y 6 °C de temperatura, hasta el momento adecuado para el trasplante.

Resultados obtenidos

Basados en la metodología descrita, se

exponen los resultados de enraizamiento de estaquillas de distinto grosor por su procedencia (basales, centrales y distales) y la respuesta obtenida con diversas concentraciones y modalidades de aplicación de hormona (IBA) en la variedad Cristiana, sometidas a forzado con calor de fondo durante 35 días, a partir del 11-II-1985.

Además, como resumen de los trabajos realizados en diversos años de estaquillado, se recopilan los resultados más característicos del enraizamiento de diversas variedades de morera disponibles, pertenecientes a las especies *M. alba*, *M. nigra* y *B. papyrifera*.

• Influencia del grosor de la estaquilla.

En el **cuadro I** se recogen los resultados medios de emisión de raíces, obtenidos

con estaquillas procedentes de la zona distal del ramo (6-8 mm de diámetro), de la zona intermedia (8-10 mm de diámetro), y de la zona basal (10-14 mm de diámetro), clasificadas por su grosor en finas, medias y gruesas, respectivamente.

La respuesta más favorable en todas sus manifestaciones –porcentaje de enraizamiento, número medio de raíces y longitud media de raíces–, corresponde a las estaquillas de grosor medio, obteniéndose la menor respuesta en las estaquillas gruesas.

Sin embargo, la respuesta de supervivencia, al trasplante a pleno campo, aparece ligada al grosor de la estaquilla. Este hecho es explicable por las mayores reservas energéticas que poseen las de mayor grosor para hacer frente a las condiciones en las que se ha realizado el trasplante.

• Influencia del tratamiento hormonal.

En el **cuadro II** se expone la respuesta de las estaquillas a diversas concentraciones hormonales y modalidades de aplicación, en los aspectos anteriormente considerados –porcentaje de enraizamiento, número y longitud media de raíces–.

De él puede derivarse que, excepto en el tratamiento apical a 2.000 ppm de IBA, la respuesta encontrada ha sido superior, en todos ellos, al testigo no tratado, obteniéndose la mejor respuesta para la modalidad de tratamiento basal/apical.

En general, la respuesta encontrada en el intervalo de concentraciones hormonales de 1.000 ppm a 3.000 ppm, es excelente, aumentando la calidad del enraizamiento con la dosis de auxina.

• Respuesta varietal. En el cuadro III

CUADRO III. RESPUESTA DE VARIEDADES DE MORERA A LA MULTIPLICACION POR ESTAQUILLADO LEÑOSO

Variedad	Forzado	Duración	IBA (ppm)	Enraizamiento (porcentaje)	Supervivencia (porcentaje)
Valenciana Precoz 1	17-II-88	28 días	B3000	92,8	83,3
	17-II-88	28 días	Sin tratar	33,3	66,6
Valenciana Precoz 2	17-II-88	28 días	B3000	73,3	55,7
	17-II-88	28 días	Sin tratar	48,3	57,1
Valenciana Precoz 3	17-II-88	28 días	B3000	88,3	67,6
	17-II-88	28 días	Sin tratar	52,5	40,9
Valenciana 2	26-II-90	35 días	B1000	17,0	56,0
Valenciana 3	26-II-90	35 días	B3000	95,0	10,0
	26-II-90	35 días	Sin tratar	90,0	61,0
Cristiana	17-II-88	28 días	B3000	88,7	74,1
	17-II-88	28 días	Sin tratar	67,5	61,0
Brianzola	17-II-88	28 días	B3000	91,1	82,5
	17-II-88	28 días	Sin tratar	87,7	89,3
	26-II-90	35 días	B3000	92,0	40,0
	26-II-90	35 días	Sin tratar	33,0	–
Ciaroca	17-II-88	28 días	B3000	36,0	22,5
	17-II-88	28 días	Sin tratar	32,5	26,4
	26-II-90	35 días	B3000	60,0	–
Nostrando Del Garda	17-II-88	28 días	B3000	86,6	78,1
	17-II-88	28 días	Sin tratar	60,0	88,8
Limonella	21-II-90	40 días	B3000	98,0	–
Fossombrone	21-II-90	40 días	B3000	82,0	46,0
	21-II-90	40 días	Sin tratar	50,0	–
A Frutto Nero	21-II-90	40 días	B3000	68,0	14,0
	21-II-90	35 días	Sin tratar	20,0	–
A Mazetto	26-II-90	35 días	B1000	97,0	2,0
	26-II-90	35 días	Sin tratar	5,0	–
Kokuso 20	26-II-90	35 días	B1000	95,0	60,0
	26-II-90	35 días	Sin tratar	50,0	–
Kokuso 21	17-II-88	28 días	B3000	58,5	68,9
	17-II-88	28 días	Sin tratar	56,6	57,6
	26-II-90	35 días	B3000	95,0	87,0
	26-II-90	35 días	Sin tratar	30,0	–
Kokuso 27	17-II-90	28 días	B3000	88,3	82,1
	17-II-90	28 días	Sin tratar	66,0	78,5
Moral (<i>M. nigra</i>)	17-II-88	28 días	B3000	10,0	0,0
	17-II-88	28 días	Sin tratar	18,0	–
Pendula	26-II-88	35 días	B3000	90,0	3,0
	26-II-90	35 días	Sin tratar	60,0	–
<i>B. papyrifera</i>	17-II-89	27 días	B1000	65,0	23,7
	17-II-89	27 días	Sin tratar	11,6	–

IBA: Acido b-indolbutírico. Enraizamiento: porcentaje de estaquillas con raíces. Supervivencia: Porcentaje de estaquillas que han superado el trasplante. B: modalidad basal de tratamiento normal.



Trasplante de moreras. Contenedor (abril '92).



Pruebas de enraizamiento de moreras (*Morus* sp.). Variedad Cristiana. Variedad Valenciana precoz. Variedad Kokuso 27.

se recogen los resultados medios de emisión de raíces de un conjunto de 19 tipos y variedades de morera, sometidas a enraizamiento por estaquillado leñoso, y los correspondientes valores de supervivencia al trasplante en las condiciones de máximo desarrollo de raíces en forzado.

Se expone la dosis de hormona (IBA) en el intervalo de 1.000 ppm a 3.000 ppm con mejor respuesta, en la modalidad de tratamiento basal, y el comportamiento del testigo no tratado.

Se indica como referencia la fecha y duración del forzado y se recogen en algunos casos los resultados obtenidos para

una misma variedad en diversos años de estudio.

El tratamiento favorable más generalizado lo constituye la aplicación basal de IBA a la concentración de 3000 ppm.

Conclusiones

Estos primeros resultados sobre estaquillado leñoso de variedades de morera, ofrecen la posibilidad de reproducción de esta especie mediante una técnica adecuada a las actuales exigencias de crianza del gusano de seda.

Los valores obtenidos, expresan una

respuesta favorable de los tipos y variedades estudiadas a la técnica de estaquillado leñoso, con el apoyo de la utilización de hormonas de enraizamiento y calor basal.

En general, el tratamiento auxínico, ha supuesto una mejora en el número de estaquillas enraizadas y especialmente, en la calidad de las raíces obtenida (número y longitud), mostrándose por ello aconsejable su aplicación.

La aptitud de enraizamiento, se muestra diferente según la procedencia de la estaquilla dentro del ramo –basal, media o distal– y también la respuesta al trasplante en función del grosor de la estaquilla.

Por ello, es necesario continuar los estudios de enraizamiento y trasplante, para determinar y precisar las condiciones particulares más adecuadas para la multiplicación de cada tipo o variedad, en función de la procedencia de la estaquilla, época de forzado, duración del período de forzado y época de trasplante, principalmente. ■



Trasplante de moreras a pleno campo (Junio '94).

BIBLIOGRAFIA

- ALONSO DE HERRERA, G. 1513. *Tratado de Agricultura General*. Edición crítica de Eloy Terrón. Ministerio de Agricultura y Pesca. Ed. 1981.
- GONZALEZ MARIN, F. 1929. *Cultivo de la Morera*. Publicación de La Comisaría de la Seda. Madrid. 2ª Ed.
- MENEGHINI, A.; CAPELLOZZA, L.; MIOTTO, F. 1986. Costituzione di gelsi specializzate utilizzando gelsi riprodotti per Talea. *L'Informatore Agrario*, nº 40, pág. 41-43.
- RODRIGUEZ NAVARRO, J. 1981. Enraizamiento del híbrido melocotonero-almendro INRA GF-677 mediante estaquillado leñoso. 1 Estudio de las condiciones y técnicas de forzado. *An. INIA. Ser. Agrícola*, 16-2.