

Evaluación previa de la capacidad de enraizamiento de especies autóctonas para revegetación con tempero y producción agraria

Ruiz-Fernández, J., de Castro, E. y Gil-Horvat, D.

Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA).
Finca El Encín. Ctra. A2 Km. 38,200. 28800 Alcalá de Henares, Madrid.

El primero de los once Programas que constituyen el Plan Forestal de la Comunidad de Madrid para el período 2000-2019 se centra en la forestación y restauración de las cubiertas vegetales así como en favorecer la expansión del área natural de especies autóctonas valiosas y/o amenazadas.

El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar técnicas de plantación con tempero, mediante plántulas obtenidas vegetativamente, enraizadas o no, y que aprovechen las condiciones ambientales naturales para su instalación (implantación).

Con el objetivo de mejorar el nivel de conocimiento acerca de las especies y técnicas de implantación más adecuadas en la Comunidad de Madrid, en este trabajo se intenta determinar el mejor tipo de esqueje a utilizar en una revegetación.

Se inició el ensayo en marzo de 2018 y se evaluó en septiembre del mismo valorando la capacidad de enraizamiento de cuatro especies autóctonas: *Jasminum fruticans* L., *Ligustrum vulgare* L., *Sambucus nigra* L. y *Suaeda vera* Forssk. ex J.F.Gmel.

Además de diferenciar tratamientos con hormona enraizante (IBA 400 ppm líquida) y sin ella, se añadió otra variable en el tamaño de las estaquillas, preparando lotes de 10 y 20 cm de longitud para establecer si había diferencias entre ellas, excepto en *S. nigra* que se separaron por dos grosores. Por cada especie, se prepararon bandejas forestales de 35 alvéolos, plantando 17 estaquillas cortas y 17 largas en cada una.

Como prueba de control se rellenó una bandeja de cada especie, sin hormonar pero manteniendo la diversidad de tamaños y bajo las mismas condiciones de cultivo.

El ensayo se inició en marzo de 2018 y se evaluó en septiembre del mismo, observándose que el enraizamiento mejora con tratamiento de hormonas y mayor tamaño de estaquilla, excepto en *S. nigra* donde funcionan mejor estaquillas finas y sin hormonar.

Establecer las mejores condiciones previas de estaquillado en cada especie permitirá maximizar el rendimiento en futuras revegetaciones de planta autóctona para establecer individuos progenitores cuando los métodos tradicionales de plantación no lo permitan.

Introducción

Dentro de las áreas de investigación que se llevan a cabo en el Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA) de la Comunidad de Madrid, en el Departamento de Investigación Agroambiental se desarrolla una línea de trabajo consistente en el 'Desarrollo de técnicas de plantación de autóctonas para revegetación y producción agraria', inspirada en el sistema de plantación tradicional del cultivo de especies leñosas productoras de fruto, en lugares donde no es posible acceder al agua para la implantación, es decir, en secano. En este caso, se recurría antiguamente a la plantación en tempero, es decir, aprovechar el periodo otoño a principios de invierno para la plantación de los correspondientes plantones (olivo, higuera, etc...).

Aprovechando la facilidad y capacidad de enraizamiento de determinadas especies autóctonas, ya sea para revegetación o producción con determinada finalidad agraria (bioenergética, maderera, comestible, etc...) se pretende desarrollar un sistema de

implantación en tempero de determinadas especies de Fanerófitos, Nanofanerófitos y Caméfitos autóctonos. En el caso de especies para revegetación, la finalidad consiste en implantar ‘individuos progenitores’ procedentes de varios clones, en lugares donde el acceso es muy difícil para realizar una revegetación clásica, y que permanecen desnudos o con escasa vegetación por las condiciones del terreno. Este hecho les impide evolucionar hacia la vegetación clímax que le correspondería, además de los fenómenos de erosión a que se ven sometidas dichas áreas de difícil accesibilidad.

Lo anterior implica conocer qué tipo de esqueje es el más adecuado utilizar de cada especie (herbáceo, semileñoso o leñoso) y, mediante el manejo en vivero conseguir los esquejes de los *ortets* en el estado más adecuado para su plantación en otoño.

Material y métodos

El ensayo se inició el 15 de marzo de 2018 y el 27 de septiembre se evaluó el resultado final de la capacidad de enraizamiento de las cuatro especies autóctonas: *J. fruticans*, *L. vulgare*, *S. nigra* y *S. vera*., especies presentes en la Colección de Planta Madre del Área de Jardinería Sostenible. Se realizaron varios controles a lo largo de los ensayos para conocer la evolución de las distintas especies y ver los esquejes brotados (BR) y no brotados (NB). Dadas las fechas del año, la savia entra en movimiento, y que un esqueje brote no indica que esté enraizado y, además, algunas especies, aunque el esqueje esté seco en la parte aérea, pueden brotar de nudos de la parte basal. En septiembre se contaron los esquejes enraizados (ENRAIZADOS) y los esquejes no enraizados (MARRAS). Los resultados se expresan en porcentaje (%) referido a cada variable del esqueje utilizado. El cultivo se realizó en invernadero gótico multicapilla y riego por microaspersión cinco veces diarias.

De las especies precedentes, para el desarrollo de los ensayos, se utilizaron dos tamaños de estaquillas (10 cm y 20 cm) en las especies *J. fruticans*, *L. vulgare*, y *S. vera*. para establecer si había diferencias entre ellas en el enraizamiento según su tamaño. A ambos tipos de estaquillas se les aplicó hormona enraizante en inmersión rápida (10 segundos) y concentración IBA 400 ppm (tratamiento SI IBA). De cada especie se estableció un testigo sin hormona (tratamiento NO IBA). Por cada especie, se prepararon tres bandejas forestales de 35 alvéolos, plantando 17 estaquillas cortas y 17 largas, con tres repeticiones por especie, excepto en el tratamiento testigo que solo fue una bandeja.

En el caso del *S. nigra*, los esquejes se diferenciaron en función de ‘Esquejes Finos’ y ‘Esquejes Gruesos’ procedentes de chupones medio-basales (Gruesos) y de la copa (Finos). Los esquejes medio-basales presentaban entrenudos muy largos (30-40 cm, y más) y gruesos. Los esquejes de la copa, eran más finos y cortos, algunos formando cruceta por brotaciones del año anterior (de más de 2 años). Se establecieron dos repeticiones con 40 esquejes finos y dos de 17 esquejes gruesos. A ambos tipos de estaquillas se les aplicó hormona enraizante (SI IBA). La prueba en blanco (NO IBA) se preparó con 21 esquejes de cada tipo.

Resultados

Jasminum fruticans

El *J. fruticans* presenta, desde el primer control realizado, incrementos de los esquejes brotados (BR), tanto en el tratamiento testigo (NO IBA) como en el tratamiento con hormona (SI IBA) hasta el control del 24 de mayo (Tab.1 y Fig.1). A partir del 1 de julio se observa un decremento de los esquejes BR, y el respectivo aumento de los esquejes NB. En el último control de 27 de septiembre, se observa que hay un ligero aumento en el enraizamiento NO IBA (20 cm) y SI IBA (10 cm y 20 cm). Estas ligeras diferencias

parecen deberse a esquejes que han brotado de nudos basales, aunque la parte superior apareciera seca.

Ligustrum vulgare

El *L. vulgare* presenta una mayor BR las estaquillas con tratamiento SI IBA, independientemente del tipo de estaquilla (10 cm o 20 cm) con un porcentaje del 47% y 69% respectivamente (Tab. 2 y fig. 2). El tratamiento NO IBA presenta una BR de casi la mitad inferior al tratamiento SI IBA (18% y 35%) según el tamaño del esqueje, 10 cm o 20 cm. En el mes de julio se observa un decremento del tratamiento SI IBA en ambos tamaños de esqueje utilizados pasando los BR al 35% y 47% respectivamente. En líneas generales los tratamientos NO IBA se mantienen en un entorno parecido, si no iguales. En el conteo final realizado en el mes de septiembre, se observa que en el tratamiento SI IBA los esquejes de 20 cm vuelven a incrementar su porcentaje de BR al 57%, igualmente sucede con los NO IBA de 20 cm, mientras los NO IBA de 10 cm descienden al 18%. Estas oscilaciones de individuos BR en cada control pueden deberse, como se ha apuntado en otro apartado, a que los esquejes de algunas especies pueden rebrotar de nudos inferiores. En el resto no hay diferencias notables.

Sambucus nigra

Esta especie es la que ha manifestado un comportamiento más complejo e interesante respecto a la brotación y al enraizamiento. En la Tab. 2 y Fig. 2, se observa que principios de abril, en los esquejes Gruesos, el tratamiento NO IBA presentan una BR superior (86%) que los esquejes SI IBA con una (BR) del 68%. Este resultado es similar al obtenido en los esquejes Finos NO IBA (67%). En el mes de julio, se observa que los esquejes Gruesos se vienen abajo, el tratamiento NO IBA y SI IBA presentan una BR del 5% y 7%, respectivamente.

En los esquejes Finos de ambos tratamientos también se produce esta reducción, aunque no tan drástica, pasando del BR del mes de abril, 67% y 59% respectivamente, a un BR de 52% y 19% en el mes de julio. En el mes de septiembre, no se observaron cambios respecto a los datos del mes de julio.

Suaeda vera

Se observa en los esquejes de 20 cm a partir del conteo de mayo una constancia en el porcentaje de individuos BR decreméntándose en los individuos NO IBA. En cambio en esquejes de 10 cm SI IBA se reduce paulatinamente la supervivencia de los individuos brotados y en consecuencia de los enraizados.

Conclusiones

De los ensayos realizados en las especies consideradas, se observa que en las especies *J. fruticans*, *L. vulgare* y *S. vera* los esquejes más adecuados para utilizar en revegetación con tempero, son de 20 cm, aquellos que poseen mayores reservas, con tratamiento de fitohormona y sin tratamiento. En la fecha que se han realizado los ensayo, mes de marzo, la savia ya comienza a moverse, y los esquejes dedican sus energías a la parte aérea. Los esquejes de 10 cm, en otra fecha adecuada para revegetación (otoño-inicios invierno) podrían enraizar.

S. nigra rompe el esquema, ya que funcionan mejor los esquejes finos y con dos savias terminados en cruceta. Además, en este caso, los esquejes utilizados no han enraizado en la base de los mismos, si no en la zona de los nudos al producirse la brotación de las

yemas, que son la que han emitido las nuevas raíces. También se ha observado que, para facilitar el enraíce, debe quedar el esqueje con las yemas en contacto con el suelo.

Agradecimientos

Trabajo realizado dentro del proyecto FP16-JARD. Programa FP-2016 del IMIDRA. Comunidad de Madrid.

Tablas y Figuras

Jasminum fruticans

% enraizamiento según longitud del esqueje y tratamiento

Fecha	Tratamiento	Estado	% 10 cm	% 20 cm
11-abr.	NO IBA	BR	53	59
11-abr.	NO IBA	NB	47	41
11-abr.	SI IBA	BR	67	55
11-abr.	SI IBA	NB	33	45
3-may.	NO IBA	BR	82	82
3-may.	NO IBA	NB	18	18
3-may.	SI IBA	BR	76	75
3-may.	SI IBA	NB	24	25
24-may.	NO IBA	BR	94	82
24-may.	NO IBA	NB	6	18
24-may.	SI IBA	BR	73	88
24-may.	SI IBA	NB	27	12
1-jul.	NO IBA	BR	24	47
1-jul.	NO IBA	NB	76	53
1-jul.	SI IBA	BR	33	47
1-jul.	SI IBA	NB	67	53
27-sep.	NO IBA	ENRAIZADOS	24	53
27-sep.	NO IBA	MARRAS	76	47
27-sep.	SI IBA	ENRAIZADOS	25	50
27-sep.	SI IBA	MARRAS	75	50

Tabla 1. Porcentajes de esquejes de 10 y 20 cm en función de la fecha de análisis. BR: brotados; NB: no brotados; enraizados y marras.

Ligustrum vulgare

% enraizamiento según longitud del esqueje y tratamiento

Fecha	Tratamiento		% 10 cm	% 20 cm
11-abr.	NO IBA	BR	18	35
11-abr.	NO IBA	NB	82	65
11-abr.	SI IBA	BR	47	69

11-abr.	SI IBA	NB	53	31
1-jul.	NO IBA	BR	24	35
1-jul.	NO IBA	NB	76	65
1-jul.	SI IBA	BR	35	47
1-jul.	SI IBA	NB	65	53
27-sep.	NO IBA	ENRAIZADOS	18	41
27-sep.	NO IBA	MARRAS	82	59
27-sep.	SI IBA	ENRAIZADOS	35	57
27-sep.	SI IBA	MARRAS	65	43

Tabla 2. Porcentajes de esquejes de 10 y 20 cm en función de la fecha de análisis. BR: brotados; NB: no brotados; enraizados y marras.

Sambucus nigra

% enraizamiento según longitud del esqueje y tratamiento

Fecha	Tratamiento	Estado	% 10 cm	% 20 cm
11-abr.	NO IBA	BR	67	86
11-abr.	NO IBA	NB	33	14
11-abr.	SI IBA	BR	59	68
11-abr.	SI IBA	NB	41	32
1-jul.	NO IBA	BR	52	5
1-jul.	NO IBA	NB	48	95
1-jul.	SI IBA	BR	19	7
1-jul.	SI IBA	NB	81	93
27-sep.	NO IBA	ENRAIZADOS	52	5
27-sep.	NO IBA	MARRAS	48	95
27-sep.	SI IBA	ENRAIZADOS	19	7
27-sep.	SI IBA	MARRAS	81	93

Tabla 3. Porcentajes de esquejes de 10 y 20 cm en función de la fecha de análisis. BR: brotados; NB: no brotados; enraizados y marras.

Sueda vera

% enraizamiento según longitud del esqueje y tratamiento

Fecha	Tratamiento	Estado	% 10 cm	% 20 cm
3-may.	NO IBA	BR	0	35
3-may.	NO IBA	NB	0	65
3-may.	SI IBA	BR	32	43
3-may.	SI IBA	NB	68	57
24-may.	NO IBA	BR	0	35
24-may.	NO IBA	NB	0	65
24-may.	SI IBA	BR	24	43
24-may.	SI IBA	NB	76	57
1-jul.	NO IBA	BR	0	35

1-jul.	NO IBA	NB	0	65
1-jul.	SI IBA	BR	21	43
1-jul.	SI IBA	NB	79	57
27-sep.	NO IBA	ENRAIZADOS	0	29
27-sep.	NO IBA	MARRAS	0	71
27-sep.	SI IBA	ENRAIZADOS	21	47
27-sep.	SI IBA	MARRAS	79	53

Tabla 4. Porcentajes de esquejes de 10 y 20 cm en función de la fecha de análisis. BR: brotados; NB: no brotados; enraizados y marras.

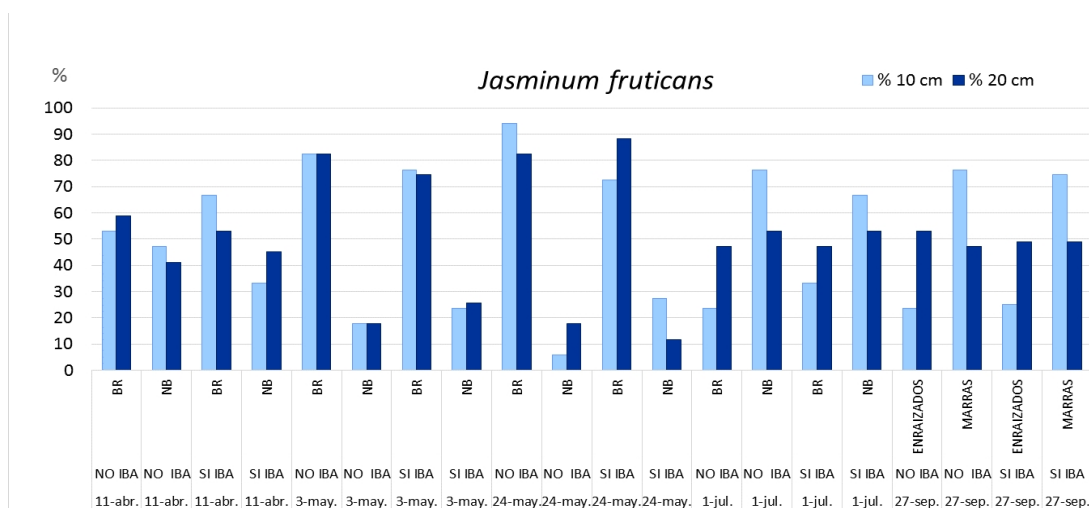


Figura 1. Porcentajes de esquejes de 10 y 20 cm en función de la fecha de análisis. BR: brotados; NB: no brotados; enraizados y marras.

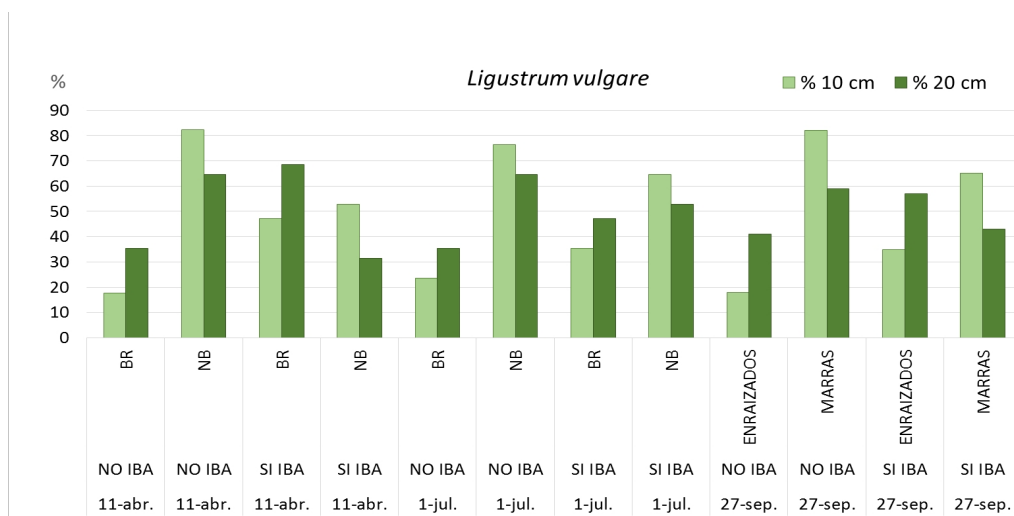


Figura 2. Porcentajes de esquejes de 10 y 20 cm en función de la fecha de análisis. BR: brotados; NB: no brotados; enraizados y marras.

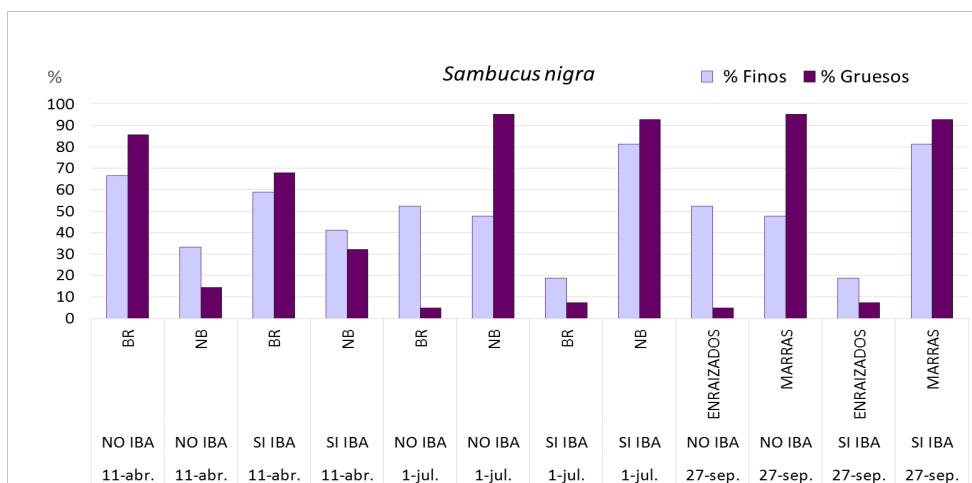


Figura 3. Porcentajes de esquejes de 10 y 20 cm en función de la fecha de análisis. BR: brotados; NB: no brotados; enraizados y marras.

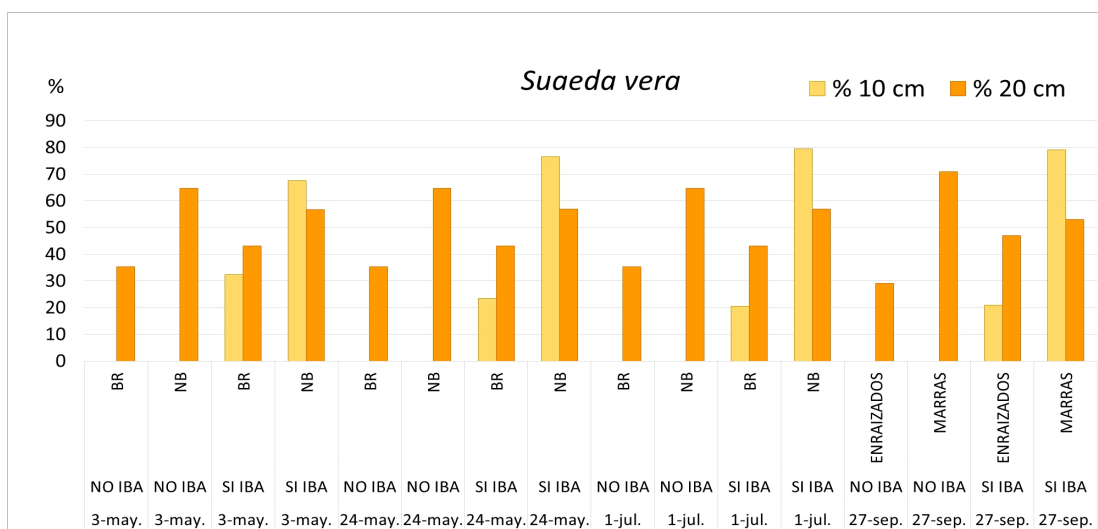


Figura 4. Porcentajes de esquejes de 10 y 20 cm en función de la fecha de análisis. BR: brotados; NB: no brotados; enraizados y marras.



Bandejas de *J. fruticans* (marzo 2018).



Rebrotación basal (izq.) y aérea (dcha.) en *J. fruticans* (sept. 2018).



L. vulgare sin hormonas (izq.) y con IBA (dcha.) (sept. 2018).



Bandeja de *L. vulgare* sin IBA (mayo 2018).



Bandeja de *S. nigra* (sept. 2018).



Estaquilla de *S. nigra* tratada con IBA (sept. 2018).



Preparación de estaquillas de *S. vera* (marzo 2018).