

Van Der Heijden, M. G. A., and Horton, T. R. (2009). Socialism in soil? The importance of mycorrhizal fungal networks for facilitation in natural ecosystems. *Journal of Ecology* **97**, 1139-1150.

Zar J. (1999). *Biostatistical Analysis*. Fourth Ed., Prentice Hall, NJ, 663 p.

Experimentación con nuevos sauces mejorados regados por goteo

en Río Negro, Argentina

MONTERO E. ¹; THOMAS E. ²; ROMAGNOLI S. ²; CERRILLO T. ³

¹ Sabores del sur S.R.L. ² INTA - Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle de Río Negro. Ruta Nacional 22 km.1190 (8332) Allen, Provincia de Río Negro. ³ INTA Estación Experimental Agropecuaria Delta del Paraná. Paraná de las Palmas y Canal Laurentino Comas, (2804) Campana, Provincia de Buenos Aires. cerrillo.teresa@inta.gob.ar

Resumen

En la región norpatagónica se utilizan principalmente álamos (*Populus* spp.) para la plantación de cortinas rompevientos y macizos. Los sauces (*Salix* spp.) tienen un gran potencial para la producción de madera y postes, aun en sitios marginales, y también para usos ambientales. La disponibilidad de nuevos genotipos permite la producción de madera para usos sólidos (aserrado y debobinado) y para triturado.

Sabores del sur S.R.L. realiza desde el año 2006 un proyecto forestal en la meseta, fuera del área de regadío. En 2012 se plantaron 44 hectáreas con sauces en marco de 6m x 2m, regados por goteo para reutilizar los efluentes tratados provenientes de una planta de faena avícola. Dentro de esa forestación, se instaló en el mismo año un ensayo comparativo con diseño de bloques completos al azar, con 4 repeticiones y 4 plantas por parcela. Se evalúan 14 genotipos experimentales, de los cuales 11 pertenecen a cruzamientos controlados entre *Salix matsudana* Koidtze x *S. alba* L., 2 a hibridaciones de polinización abierta de *Salix matsudana* Koidtze y otra de *Salix alba* L. Como testigos se utilizaron los clones comerciales *Salix matsudana* x *S. alba* 'Barrett 13-44 INTA' y *Salix babylonica* x *S. alba* '131.27 INTA'.

Se relevó la supervivencia, se midió la altura total (Ht) de los individuos al finalizar el quinto período vegetativo, y se analizaron los datos. El ANOVA mostró diferencias significativas entre las alturas de los genotipos estudiados. La comparación de medias permitió diferenciar un primer grupo de cinco clones, entre los que se destacaron *Salix matsudana* x *S. alba* "94.13.06" (altura= 9,88m ± 0,55m y supervivencia= 100%), y *Salix matsudana* x *S. alba* "98.10.07" (altura= 9,59m ± 1,12m y supervivencia= 100%). Ambos se distinguieron significativamente del mejor testigo, 'Barrett 13-44 INTA' (altura= 8,08m ± 0,77m y supervivencia= 100%), mientras que 'Ragonese 131-27 INTA' mostró el peor comportamiento tanto para la variable altura (6,53m ± 1,60m) como para la supervivencia (75% versus 100% en el resto de los tratamientos ensayados).

Los resultados de crecimiento obtenidos hasta el momento para algunos clones, sumado a otros aspectos como rectitud del fuste, alta dominancia apical y copa estrecha, muestran un gran potencial para ser utilizados en la producción de madera de calidad, en sistemas silvopastoriles y cortinas rompevientos.

Palabras clave: sauces, clones, selección, Patagonia Argentina.

Introducción

En el norte de la Patagonia existen áreas de cultivo acotadas en los valles, que disponen agua para riego a través de sistemas con canales y acequias (INTA-GTZ, 1999). Sin embargo, existen algunos emprendimientos agropecuarios en zonas de meseta, que se proveen de agua para riego de los canales mediante sistemas de bombeo. En los valles se utilizan principalmente álamos (*Populus* spp.), tanto para la plantación de cortinas rompevientos que protegen los cultivos frutihortícolas, como para los macizos destinados a la producción de madera de calidad (Thomas y Cortizo, 2014; Thomas y Garcés, 2014). Si bien los sauces (*Salix* spp.) actualmente se utilizan poco en la región, tienen un gran potencial para la producción de madera y postes, y para otros usos no maderables como los planteos silvopastoriles (Casaubón *et al.*, 2017) y los servicios ambientales como los filtros verdes para la reutilización de efluentes urbanos e industriales como agua de riego (Romagnoli y Thomas, 2010).

Sabores del sur S.R.L. realiza desde el año 2006 un proyecto forestal en la meseta, fuera del área de regadío. En el año 2012, en el Establecimiento Don Antonio ubicado en Cipolletti (Rio Negro), se plantaron 44 hectáreas con sauces usando un espaciamiento de 6m x 2m, regados por goteo con agua bombeada desde el canal principal de riego, y para poder reutilizar, una vez que entre en régimen, los efluentes tratados provenientes de una planta de faena avícola.

Materiales y métodos

Dentro de esa forestación y con el mismo distanciamiento, se instaló en el mismo año un ensayo comparativo (38° 53' 03" S y 67° 57' 17" O) utilizando un diseño de bloques aleatorizados con 4 repeticiones y parcelas lineales de 4 plantas.

Se evalúan 14 genotipos experimentales, de los cuales 11 pertenecen a cruzamientos controlados entre *Salix matsudana* Koidtz x *S. alba* L., 2 a hibridaciones de polinización abierta de *Salix matsudana* Koidtz y otra de *Salix alba* L. Como testigos se utilizaron los clones comerciales *Salix matsudana* x *S. alba* 'Barrett 13-44 INTA' y *Salix babylonica* x *S. alba* '131.27 INTA' (Tabla 1).

Tabla 1. Genotipos en evaluación.

Clon	Pedigree
LOS ARROYOS INTA CIEF	<i>S. matsudana</i> x <i>S. alba</i>
AGRONALES INTA CIEF	<i>S. matsudana</i> x <i>S. alba</i>
YAGUARETÉ INTA CIEF	<i>S. alba</i> x ?
94.13.06	<i>S. matsudana</i> x <i>S. alba</i>
94.08.43	<i>S. matsudana</i> x <i>S. alba</i>
94.08.74	<i>S. matsudana</i> x <i>S. alba</i>
94.08.21	<i>S. matsudana</i> x <i>S. alba</i>

94.08.03	<i>S. matsudana</i> x <i>S. alba</i>
96.01.12	<i>S. matsudana</i> x <i>S. alba</i>
95.07.11	<i>S. matsudana</i> x ?
C-14-12	<i>S. matsudana</i> x (<i>S. matsudana</i> x <i>S. alba</i> cv.26992)
95.07.02	<i>Salix matsudana</i> x ?
97.24.03	<i>Salix amygdaloides</i> x ?
98.07.27	<i>S. matsudana</i> x <i>S. alba</i>
98.07.71	<i>S. matsudana</i> x <i>S. alba</i>
Barrett 13-44 INTA (testigo)	<i>S. matsudana</i> x <i>S. alba</i>
Ragonese 131-27 INTA (testigo)	<i>S. babylonica</i> x <i>S. alba</i>

El material fue obtenido por el Programa de Mejoramiento Genético de Sauces, con sede en la EEA Delta del Paraná del INTA, el cual tiene como orientación principal lograr material mejorado para el Delta del Paraná, pero también tiene como objetivo la experimentación adaptativa y de productividad de parte del germoplasma obtenido por hibridaciones y selección en otras regiones de la Argentina con potencial productivo para el sauce, como es el caso de la región Norpatagónica (Cerrillo *et al.*, 2016).

Preparación del lote: El desmonte se realizó por franjas orientadas perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes provenientes del oeste y sudoeste, conservándose en el espacio interfilar un ancho de 3 metros de vegetación nativa característica del monte (Provincia Fitogeográfica del Monte). La preparación del terreno consistió en dos pasadas de rastra de disco y un subsolado a una profundidad de 0,8 m. La plantación se realizó con estacas de 60 cm provenientes de los bancos clonales ubicados en la EEA Delta del Paraná.

Al siguiente año, en el invierno de 2013, se realizó la poda de formación, seleccionando uno de los tallos y eliminando el resto, y una poda de limpieza de ramas hasta la mitad de la altura de los árboles.

En 2015 y 2017 se midió la altura total (Ht) de los individuos al finalizar cada período de crecimiento. Se analizaron los datos de Ht del 2017 mediante ANOVA, exceptuando los valores correspondientes a las reposiciones.

Resultados y discusión

El ANOVA mostró diferencias significativas entre las alturas de los genotipos estudiados. La comparación de medias permitió diferenciar un primer grupo de cinco clones, entre los que se destacaron *Salix matsudana* x *S. alba* "94.13.06" (Ht= 9,88m ± 0,55m y supervivencia= 100%), y

Salix matsudana x *S. alba* "98.10.07" (Ht= 9,59m ± 1,12m y supervivencia= 100%). Ambos se distinguieron significativamente del mejor testigo, `Barrett 13-44 INTA` (Ht= 8,08m ± 0,77m y supervivencia= 100%), mientras que `Ragonese 131-27 INTA` mostró el peor comportamiento tanto para la variable altura (Ht= 6,53m ± 1,60m) como para la supervivencia (75% versus 100% en el resto de los tratamientos ensayados).

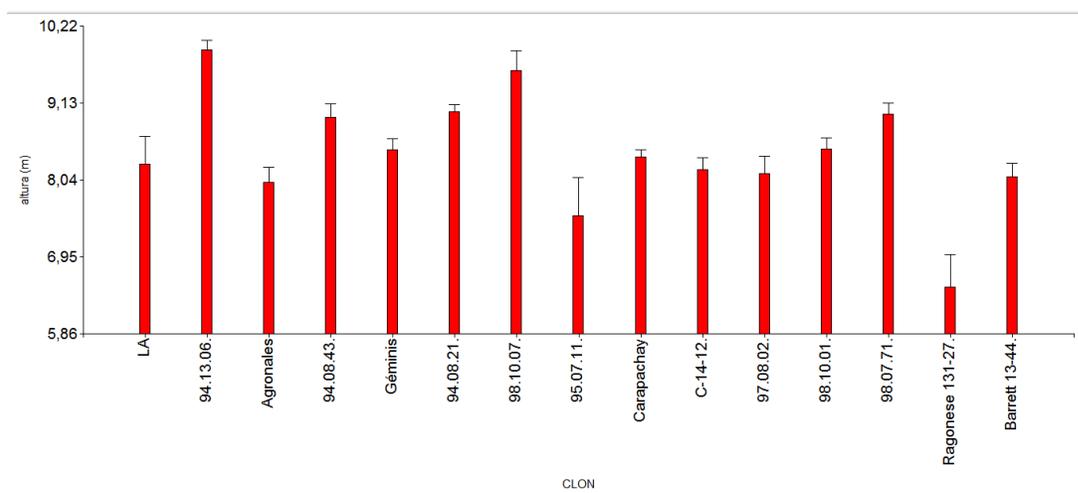


Figura 1. Promedios de altura total (Ht) para cada uno de los clones en evaluación.

Conclusiones

La detección *in situ* de un grupo de varios clones de buena respuesta adaptativa y performance forestal, mayormente integrados por la combinación *Salix matsudana* x *Salix alba*, puede permitir contar con una disponibilidad clonal más diversa y con potencial para aplicar a plantaciones locales, sea en macizos específicos para aprovechamiento con fines de aplicación en usos sólidos, como en cortinas rompevientos y sistemas silvopastoriles. Estos resultados son considerados como de carácter orientativo; los materiales más promisorios ya están siendo evaluados (y deberá continuarse con esta estrategia) en otros sitios de la región en parcelas experimentales con mayor número de ejemplares por clon. Se debe continuar con esta estrategia de evaluación con el fin de tener recomendaciones concretas y más precisas transcurrido un ciclo de cultivo.

En lo que respecta a la madera, por experiencias ya realizadas en ensayos establecidos en el Delta del Paraná, varios de estos clones poseen características destacadas para el empleo en usos sólidos, como 'Agronales INTA CIEF', 'Los Arroyos INTA CIEF' y 'Yaguareté INTA CIEF' que ya cuentan con experiencias que demuestran aptitud tecnológica para aserrado. Estos atributos ligados a la madera posibilitan considerar su uso como materia prima en el futuro.

Bibliografía

Casaubón, E.; Cerrillo T.; Gurini L.; Fernandez M.; González A.; López C.; Perri D. y Madoz G. 2017. Sistemas Agrosilvopastoriles bajo sauces en el Bajo Delta del Río Paraná (Argentina). Jornadas de Salicáceas 2017. Quinto Congreso Internacional de Salicáceas. Talca, Chile, 13 al 17 de noviembre 2017.

Cerrillo, T; Grande, J; Monteoliva, S; Lúquez, V; García, A; Braccini, F; Hernandez, P; Thomas, E; Amico, E; Fosco, I; Achinelli, F; Casaubón E, R Villaverde. 2016. "Advances in a Willow (*Salix* Spp) Breeding Programme in Argentina for Different Wood Applications". Disertación en reunión plenaria de la 25ª Sesión de la Comisión Internacional del Álamo (IPCP –FAO, Berlín, 13 al 16 de septiembre de 2016.

INTA-GTZ. 1999. Fruticultura moderna: Tecnología, transferencia, capacitación y organización. 9 años de Cooperación Técnica. 1990/1999. Alto Valle de Río Negro y Neuquén. República Argentina.

Romagnoli, S.; Thomas E. 2010. Forestación con aguas residuales tratadas: una alternativa para transformar un problema ambiental en un recurso valioso. Revista Fruticultura & Diversificación N° 64, EEA INTA Alto Valle de Río Negro.

Thomas E.; Cortizo S. 2014. Nuevos genotipos de *Populus* permitirán aumentar la disponibilidad de clones para forestar en los valles del norte de la Patagonia". IV Congreso Internacional de Salicáceas en Argentina. La Plata, 19 al 21 de marzo de 2014.

Thomas, E.; Garcés, A. 2014. Evaluación del crecimiento inicial de clones de álamo en el norte de la Patagonia. Rev. FCA UNCUYO. 2014. 46(1): 241-246.
