

## Respuestas a la inundación de clones comerciales y experimentales de sauce (*Salix* spp.).

CERRILLO, T.<sup>2</sup>; RODRIGUEZ, M.E.<sup>1</sup>; ACHINELLI, F.<sup>1,3</sup>; DOFFO, G.<sup>1</sup>; LUQUEZ, V. M.C.<sup>14</sup>.

- 1- INFIVE, CONICET-UNLP, CC327 (1900) La Plata, Argentina
- 2- INTA Delta, Río Paraná de Las Palmas y Canal Laurentino Comas, 2804 Campana, Argentina.
- 3- CIC-Buenos Aires. 4 - [vluquez@agro.unlp.edu.ar](mailto:vluquez@agro.unlp.edu.ar)

### Resumen

En este trabajo, se evaluaron las respuestas a la inundación de clones de sauce en dos ensayos: 1- en invernáculo en macetas con suelo; 2- en campo. En invernáculo, se utilizaron cinco clones comerciales: "americano" (*Salix babylonica* var. *sacramenta*), "131-27" (*Salix babylonica* x *Salix alba* `Ragonese 131-27 INTA`); "13-44" (*Salix matsudana* x *Salix alba* `Barrett 13-44 INTA`), "AN4" (*Salix nigra* `Alonzo nigra 4 INTA`), "395-112" (*Salix babylonica* x *Salix alba* `395-112`) y dos experimentales: E1 (cruzamiento libre *Salix alba*) y E2 [*Salix matsudana* x (*Salix* x *argentinensis*)]. La inundación se impuso sumergiendo las macetas en agua, que cubrió 5 cm por encima del suelo durante 3 meses. Un grupo de plantas se mantuvo con buen drenaje (controles). Al final del experimento, se midió el crecimiento en altura, diámetro, área foliar y peso seco. La inundación disminuyó el crecimiento en diámetro, altura y área foliar en relación a los controles solamente en el clon "13-44", mientras que los clones experimentales no fueron afectados. El peso seco total disminuyó en los clones "13-44" y "131-27". La partición de la materia seca fue alterada en todos los clones, con una disminución de la relación biomasa radicular / biomasa aérea. El ensayo a campo comprendió parte de los clones utilizados en invernáculo: "AN4", "131-27", "13-44" y "395-112" en un diseño de bloques completos aleatorizados, con 4 repeticiones y 25 plantas por parcela. Soportó dos períodos de anegamiento: 1 - al año de edad (aproximadamente 5 meses) y 2- a los 7 años (aproximadamente 14 meses). A los 8 años de la plantación, se evaluó la supervivencia: con el 100% de supervivencia, "AN4" contrastó con los demás clones, conservando los fustes originales. Los demás clones rebrotaron con un nivel diferencial: la supervivencia (de rebrote) fue 43% ("395-112"), 18% ("131-27") y 14% ("13-44"). El experimento en invernáculo no demostró que "AN4" fuera mas tolerante que los demás clones, posiblemente porque el tiempo que duró el tratamiento fue inferior al período de inundación a campo. A pesar de las diferencias en las condiciones de crecimiento y de anegamiento, los clones con peor porcentaje de supervivencia en el campo ("131-27" y "13-44") fueron también los más afectados por la inundación en el experimento en invernáculo. Estos resultados indican consistencia entre los resultados en invernáculo y a campo, al menos para identificar los clones susceptibles a la inundación.

**Palabras clave:** *Salix* - inundación – crecimiento- supervivencia - Delta del Paraná.

### Introducción

Las plantas leñosas sometidas a inundación experimentan diversos cambios a nivel morfológico y fisiológico: reducción del crecimiento, cierre estomático y consiguiente reducción de la actividad fotosintética, desarrollo de lenticelas hipertrofiadas, raíces adventicias y aerénquima (1, 2, 3). Estos cambios dependen de la intensidad, duración y momento del ciclo en que ocurre la inundación (3).

La mayor superficie de sauces en Argentina se encuentra en la zona del Delta del Paraná, donde los episodios de inundación son frecuentes y causan importantes pérdidas

económicas (4). A pesar de la ocurrencia de inundaciones en el Delta, la tolerancia a la inundación de los clones plantados en la zona no ha sido ensayada previamente en forma comparativa.

El objetivo de este trabajo fue determinar la tolerancia a inundación de clones comerciales y de clones experimentales obtenidos en el programa de mejoramiento del INTA Delta, en un ensayo controlado en invernáculo y en ensayos a campo que experimentaron períodos naturales de inundación.

### **Materiales y Métodos.**

Se evaluaron las respuestas a la inundación de clones de sauce en dos ensayos: 1- en invernáculo en macetas con suelo; 2- en campo.

En invernáculo, se utilizaron cinco clones comerciales: "americano" (*Salix babylonica* var. *sacramenta*), "131-27" (*Salix babylonica* x *Salix alba* `Ragonese 131-27 INTA`); "13-44" (*Salix matsudana* x *Salix alba* `Barrett 13-44 INTA`), "AN4" (*Salix nigra* `Alonzo nigra 4 INTA`), "395-112" (*Salix babylonica* x *Salix alba* `395-112`) y dos experimentales: E1 (cruzamiento libre *Salix alba*) y E2 [*Salix matsudana* x (*Salix* x *argentinensis*)]. La inundación se impuso sumergiendo las macetas en agua, que cubrió 5 cm por encima del suelo durante 3 meses. Un grupo de plantas se mantuvo con buen drenaje (controles). Al final del experimento, se midió el crecimiento en altura, diámetro, área foliar y peso seco.

Con el objetivo original evaluar la productividad de clones de sauce de cultivo, se plantó un ensayo clonal en un pajonal sistematizado del Establecimiento Las Ánimas, Papel Prensa S.A., Arroyo Martínez, Islas del Ibicuy, Provincia de Entre Ríos, en agosto de 1991, aplicando un diseño de bloques completos aleatorizados, con 4 repeticiones y 25 plantas por parcela. Los clones evaluados en este ensayo son 4 clones obtenidos mediante mejoramiento genético en INTA entre los años 1957 y 1967:

*Salix nigra* `Alonzo nigra 4 INTA` ("AN4")

*Salix babylonica* x *Salix alba* `Ragonese 131-27 INTA` ("131-27")

*Salix matsudana* x *Salix alba* `Barrett 13-44 INTA` ("13-44")

*Salix babylonica* x *Salix alba* `395-112`)

El ensayo a campo soportó dos períodos prolongados de anegamiento, al inundarse por efecto de las crecientes extraordinarias acaecidas: el primero en 1992, cuando tenía 1 año de edad (de aproximadamente 5 meses de duración) y el segundo en 1998, a los 7 años de edad, extendiéndose en esa ocasión por un lapso de aproximadamente 14 meses. A los 12 años de la plantación, se evaluó la supervivencia, realizándose el registro completo de todas las plantas vivas, distinguiendo entre aquellas que eran "plantas originales" (las que crecieron a partir de la estaca original plantada al instalar el ensayo) y "plantas de rebrote" (aquellas que surgieron como consecuencia del rebrote sobre la cepa original una vez muerto el fuste original a consecuencia de la inundación).

### **Resultados**

En el ensayo de invernáculo, el clon "13-44" disminuyó el crecimiento en altura (9%), diámetro (9%) y área foliar (22%) en relación a los controles, mientras que en los demás clones el crecimiento fue igual o ligeramente mayor en las plantas inundadas.

La relación biomasa radicular / biomasa aérea (tallos + hojas) disminuyó en las plantas inundadas de todos los clones, los extremos fueron E2 (disminuyó un 14%) y "131-27" (disminuyó un 40%). Este cambio en la partición de la materia seca se produjo incluso cuando el crecimiento en altura y diámetro no fue afectado.

Todas las plantas inundadas en el ensayo de invernáculo desarrollaron lenticelas hipertrofiadas y raíces adventicias en las partes sumergidas del tallo.

En la evaluación de la supervivencia del ensayo a campo a los 12 años, se constató el 100% de supervivencia en el caso del "AN4" contrastó con los demás clones, conservando los fustes originales. Los demás clones rebrotaron con un nivel diferencial: la supervivencia ("de rebrote") fue 43% ("395-112"), 18% ("131-27") y 14% ("13-44"). A fin de comprobar las diferencias, se realizó un análisis de la varianza a los datos de plantas vivas por clon,

constatándose diferencias significativas entre los mismos. Realizándose un contraste de medias Test de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) se comprobó que el clon "AN4" se diferenciaba del resto; seguido del clon "395-112" que a su vez, se distinguió significativamente de los otros dos clones ("131-27" y "13-44") que resultaron equivalentes entre sí desde el punto de vista estadístico.

En el ensayo de invernáculo, el crecimiento y la partición de la materia seca fueron poco afectadas en el clon experimental E1. Este clon fue plantado en 2007 en un ensayo clonal de productividad en el del Establecimiento Las Ánimas, Papel Prensa S.A., Arroyo Martínez, Islas del Ibicuy, Provincia de Entre Ríos. Este ensayo sufrió inundaciones durante el período 2009-2010, y se evaluó la supervivencia al finalizar el período de inundación. Observaciones empíricas (aún no se ha completado el análisis estadístico de los datos) indican que el clon experimental E1 muestra una elevada supervivencia ante períodos prolongados de inundación. En otro experimento conducido en el mismo terreno, los clones que mostraron una mayor supervivencia ante la inundación fueron aquellos que poseen progenitores de las especies *Salix nigra* y *Salix amygdaloides*.

Como conclusión preliminar de todos los ensayos, se puede establecer que el experimento en invernáculo no demostró que "AN4" fuera más tolerante a la inundación que los demás clones. Esto se debe posiblemente a que el tiempo que duró el tratamiento fue inferior al período de inundación a campo, y en el invernáculo no hubo un período de recuperación de la inundación. A pesar de las diferencias en las condiciones de crecimiento y de anegamiento, los clones con peor porcentaje de supervivencia en el campo ("131-27" y "13-44") fueron también aquellos cuyo crecimiento fue más afectado por la inundación en el experimento en invernáculo, tanto en su crecimiento como en la partición de la materia seca. Estos resultados indican consistencia entre los resultados en invernáculo y a campo, al menos para identificar los clones más susceptibles a la inundación.

## **Referencias**

- 1 –Kozlowski TT, 1997, Tree Physiol Monograph N°1; 2- Vartapetian BB, Jackson MB, 1997, Ann Bot 79 (Suppl): 3 – 20; 3 – Glenz et al. 2006, Forest Ecol Manag 235: 1- 13; 4– Borodowski, E. 2006, Actas de las Jornadas de Salicáceas 2006.<http://www.sagpya.mecon.gov.ar>, ISSN 1850-3543.