

Fertilización de arranque en plantaciones de *Populus* spp. de la Pampa Húmeda: evaluación preliminar de las respuestas a lo largo de la rotación.

ACHINELLI F.^{1,2,5}; APARICIO A.³; FRANCISCO M.¹; DELGADO M.¹; PRADA E.⁴; LUQUEZ V.⁵.



1-Cát. de Silvicultura, Fac. Cs. Agrarias y Forestales UNLP, fachinel@agro.unlp.edu.ar. 2-CIC Buenos Aires. 3-INTA, E.E.A Bariloche, Rio Negro. 4-Papel Prensa S.A.I.C.F. y M.. 5-INFIVE, CONICET (CCT La Plata) - UNLP, CC 327 (1900) La Plata, Buenos Aires.



Introducción

Los macizos de álamos (*Populus* spp.) más importantes de la Pampa Húmeda están implantados en Argiudoles o Hapludoles de alta aptitud agronómica, cuyos parámetros generales de fertilidad los hacen muy adecuados para el cultivo (Achinelli *et al.*, 2004). Sin embargo estos suelos presentan frecuentemente niveles bajos de macro y / o micronutrientes que pueden limitar el crecimiento de los álamos.

En este póster se sintetizan los resultados obtenidos con distintos ensayos y parcelas demostrativas de fertilización de arranque en álamos realizados desde 1998 a la fecha, y se discute el tipo, magnitud y duración de las respuestas a esta práctica durante la rotación forestal.

Materiales y Métodos

Los resultados provienen de 12 experimentos en campo, ubicados en los Establecimientos "María Dolores" (Alberti, Buenos Aires) y "El Gazapo" (Teodelina, Santa Fe). La fertilización se realizó al momento de plantación y luego del primer año de crecimiento (fertilización "de arranque"). Los tratamientos suministraron N, P, K, S, Zn y Mn en distintas dosis, y mediante diferentes tipos y formulaciones de fertilizante según los casos (tabla 1). En todos los ensayos la fertilización fue localizada, ya sea alrededor de las estacas o sobre las líneas de plantación. Los clones utilizados fueron *P. deltoides* 'Delta Gold' ("Stoneville 66") y *P. x canadensis* 'Conti 12', excepto en dos parcelas demostrativas en donde se implantó *P. deltoides* "208-68".

Tabla 1. Datos técnicos correspondientes a los 12 experimentos de fertilización en álamos incluidos en este trabajo.

| N° experim. | tipo | año plantac. | Ubicación | clones | fertilizantes | años de seguimiento |
|-------------|----------------------|--------------|-----------|------------------------|--|---------------------|
| 1 | ensayo uni-factorial | 1998 | Alberti | Delta Gold | urea superfosfato triple | 10 |
| 2 | ensayo factorial | 1999 | Alberti | Delta Gold Conti 12 | urea superfosfato triple | 4 |
| 3 | ensayo factorial | 2000 | Alberti | Delta Gold Conti 12 | urea superfosfato triple cloruro de potasio | 2 |
| 4 | ensayo factorial | 2001 | Alberti | Delta Gold Conti 12 | urea superfosfato triple cloruro de potasio | 2 |
| 5 | ensayo factorial | 2002 | Alberti | Delta Gold Conti 12 | urea | 5 |
| 6 | ensayo uni-factorial | 2002 | Alberti | Delta Gold | urea disuelta en agua | 2 |
| 7 | ensayo factorial | 2003 | Alberti | Delta Gold | urea superfosfato triple cloruro de potasio | 2 |
| 8 | Parcela demostrativa | 2003 | Alberti | Delta Gold | urea superfosfato triple | 4 |
| 9 | Parcela demostrativa | 2004 | Alberti | Delta Gold | urea superfosfato triple | 3 |
| 10 | Parcela demostrativa | 2004 | Teodelina | 208-68 | urea superfosfato triple | 3 |
| 11 | Parcela demostrativa | 2004 | Teodelina | 208-68 | urea superfosfato triple | 3 |
| 12 | Parcela demostrativa | 2007 | Alberti | Delta Gold | urea superfosfato triple superfosfato simple Zn y Mn foliares (Stoller Zn - Stoller Mn; YaraVita Mantrac 500- YaraVita Zintrac 700) | 1 |

En todos los experimentos se relevaron la supervivencia y el crecimiento en altura de los álamos junto con análisis de suelos. Para algunos ensayos se registró el crecimiento en diámetro basal, diámetro a la altura de pecho (DAP), y volumen de madera con corteza, así como parámetros foliares (tamaño de hoja, contenido de nutrientes). Los datos fueron analizados mediante ANAVA o el test no paramétrico de Kruskal - Wallis según los casos.

Resultados y Discusión

En ambas localidades los parámetros asociados con la fertilidad química de los sitios presentaron una variabilidad marcada (materia orgánica de 1,45 a 3,53 %, N total de 0,07 a 0,14 %, P extractable de 5,23 a 49,1 ppm, sulfatos de 3,1 a 10,5 ppm), lo que dificulta el agrupamiento de sectores en unidades de manejo mayores.

En la mayoría de los experimentos la fertilización tuvo efectos sobre el crecimiento y no sobre la supervivencia.

Los ensayos iniciados entre 1998 y 2001 permitieron determinar que, hasta el segundo año de edad, las respuestas en crecimiento de mayor magnitud se lograron con el suministro de N junto con P, siendo el N el nutriente de mayor participación en la respuesta; el K tuvo un comportamiento variable y con escasas mejoras en el crecimiento. En algunos experimentos se registraron incrementos significativos de hasta el 234 % en el volumen de leño con corteza (dm³/planta) con 46 g/planta de N y 34 g/planta de P, respecto del testigo sin fertilizar, pero en otros casos no se encontraron diferencias o éstas no fueron significativas (tabla 2) pese a registrarse bajos niveles de N y P en el suelo.

Tabla 2. Respuestas de crecimiento por fertilización de arranque con N y P expresadas como ganancia porcentual respecto del tratamiento testigo sin fertilización.

| N° experim. | Dosis N (g) | Dosis P (g) | Otros nutrientes complementarios | Edad de medición (años) | Ganancia % en Altura total | Ganancia % (otras variables) |
|-------------|-------------|-------------|--|-------------------------|----------------------------|------------------------------|
| 1 | 46 | 34 | | 2 | 56,3 * | 234,6 * (Vcc) |
| 1 | 46 | 34 | | 10 | 1,45 | 14,3 (Vcc útil) |
| 2 | 46 | 34 | | 4 | 16,2 * | |
| 3 | 46 | 34 | | 2 | 13 | 41 (Vcc) |
| 4 | 46 | 34 | | 2 | 15,4 | 81,1 * (Vcc) |
| 5 | 46 | - | | 5 | 8,9 * | 15,8 * (DAP) |
| 6 | 53 | - | | 2 | 19,2 * | |
| 7 | 46 | 17 | 7 g K | 2 | 25,7 | 43,1 (Db) |
| 8 | 55 | 18 | | 4 | 5 * | 11 * (DAP) |
| 9 | 55 | 18 | | 3 | 2,8 | 7,7 * (DAP) |
| Sitio 1 | | | | | | |
| 9 | 55 | 18 | | 3 | 0,5 | 5,3 (DAP) |
| Sitio 2 | | | | | | |
| 10 | 59 | - | | 3 | - 1,5 | 4 (Db) |
| 11 | 59 | - | | 3 | 17,8 * | 22,7 * (Db) |
| 12 | 62 | 21,6 | | 1 | 2,8 | 7,4 (Db) |
| 12 | 62 | 21,6 | 28,8 g S + Zn foliar + Mn foliar | 1 | 21,8 * | 32,7 (Db) |

Las ganancias marcadas con (*) se calcularon en base a medias del tratamiento fertilizado y testigo que difieren en forma significativa. Otras variables: Vcc= volumen total de leño con corteza; Vcc útil= volumen de leño con corteza hasta punta fina de 7,5 cm; Db= diámetro basal; DAP= diámetro a la altura del pecho.

La ausencia de respuesta al N y al P se debería en parte a la ocurrencia de deficiencias relativas de S y Zn. Síntomas atribuibles a una deficiencia de Zn inducida por fertilización con N y P se evidenciaron en los experimentos 9 y 12. En el caso del experimento 12 dichos síntomas pudieron ser atenuados en forma parcial con la fertilización foliar con Zn + Mn, reduciendo su incidencia de un 51,8% de plantas afectadas en la parcela con N y P a un 29,8% de las plantas afectadas en la parcela con N, P, S, Zn y Mn.

En los experimentos que cumplieron tres y cuatro años de edad las ganancias por fertilización con N y P mantienen su significancia aunque en general disminuyen en magnitud.

En el ensayo 1 las diferencias iniciales en altura de las parcelas fertilizadas respecto de las testigo se reducen gradualmente desde el cuarto año de edad en adelante hasta casi desaparecer, lo que correspondería a un patrón de respuesta de tipo "C" según Nilsson y Allen (2002). La evolución del área basal es diferente ya que las diferencias iniciales a favor de las parcelas fertilizadas no se pierden totalmente, coincidiendo en parte con un patrón de tipo "B" de acuerdo a estos mismos autores.

Consideraciones finales

➔ los muestreos de suelo efectuados indican que muchos parámetros de fertilidad química son altamente variables de un sector a otro aún dentro de un mismo Establecimiento, por lo que la prescripción de fertilizantes debería referirse en forma específica a unidades de manejo correctamente muestreadas y uniformes.

➔ la fertilización de arranque con N y P produce en general mejoras en el crecimiento inicial de las plantaciones de álamo, pero posiblemente aumente los riesgos de mortandad por heladas tardías.

➔ la aparición de síntomas foliares inducidos por la fertilización con N y P, junto con bajos niveles de Zn y Mn en algunos sitios, estaría indicando la necesidad de llevar a cabo una fertilización balanceada que incluya además de N y P otros macro y micronutrientes, destacándose para los sitios estudiados el S, el Zn, el Mn y posiblemente el Cu.

➔ los datos recabados indican que las respuestas iniciales a la fertilización de arranque con N y P presentan considerable variabilidad y pueden disminuir en la medida que transcurre la rotación. Se considera necesario por tanto continuar con las investigaciones para así determinar en qué situaciones la fertilización permite obtener incrementos significativos en el rendimiento y así establecer la conveniencia económica de dicha práctica.

Agradecimientos

A Papel Prensa SAICFyM, Yara Argentina y Stoller Argentina por la colaboración prestada.

Las citas bibliográficas de este Póster pueden solicitarse con un correo-e a: fachinel@agro.unlp.edu.ar .