

PROYECTO DE INVESTIGACION APLICADA (PIA 12028)

Fertilización en estaqueros de álamo: supervivencia, crecimiento y tolerancia a la sequía de las estacas provenientes de cepas fertilizadas

Corina Graciano¹, Laura I. Faustino², Emilia Rodríguez¹, Javier Álvarez², Silvia Cortizo², Fermín Gortari¹, Guillermo Doffo¹

INTRODUCCIÓN

Los nutrientes que más limitan la productividad en sitios forestales y que son extraídos en mayor magnitud son el nitrógeno (N) y el fósforo (P). En Argentina son escasos los conocimientos sobre la respuesta a la fertilización de las plantaciones de álamos. Los pocos antecedentes disponibles en la actualidad han evaluado la fertilización en plantaciones, pero no en estaqueros. Los estaqueros son plantaciones a alta densidad que año tras año son recepados, es decir, se cortan las ramas producidas y se preparan las estacas o guías para establecer una nueva plantación clonal. La extracción reiterada de material vegetal del estaquero, ocasiona la pérdida de fertilidad del suelo y el rendimiento de las cepas disminuye. Los ensayos realizados en plantaciones han demostrado que el álamo responde a la fertilización con N y con P en el inicio de la plantación, por lo que es previsible que también la fertilización en el estaquero estimule el crecimiento de las cepas. Los suelos de los sitios utilizados para producir estacas están sometidos a fuerte extracción de nutrientes, ocasionada por la cosecha anual de guías. El rendimiento en estaquero oscila los 4 kg de materia seca cosechada por m², que contiene estimativamente 40 g de nitrógeno, que son retirados cada año del mismo lugar. En algunos estaqueros es ostensible la pérdida de fertilidad de los suelos, reflejada en la menor productividad de las cepas. La aplicación de fertilizantes puede contrarrestar la extracción de nutrientes, de manera que el suelo recupere fertilidad, a la vez que puede aumentar la productividad de los estaqueros. Adicionalmente, la fertilización aumentará los nutrientes de reserva en las estacas. Estos nutrientes son fundamentales para el enraizamiento y crecimiento inicial de la planta, hasta que ésta logra el crecimiento radical suficiente para absorber los nutrientes disponibles en el suelo y haya logrado una expansión foliar suficiente para abastecer a las raíces y tallo de fotoasimilados. Si bien las reservas acumuladas en la estaca no condicionan la capacidad de enraizamiento, las estacas derivadas de plantas en mejor estado nutricional pueden tener mayor vigor en el crecimiento de las raíces y mayor energía en la brotación, ya que ambos procesos dependen directamente de las reservas acumuladas en la estaca. Sin embargo, la mayor tasa de crecimiento muchas veces se asocia con menor tolerancia a los estreses, por ejemplo a la sequía o la inundación. Es importante poder evaluar si las estacas producidas en estaqueros fertilizados, que seguramente crecerán a mayor tasa de crecimiento, son menos tolerantes a situaciones de alta demanda evapotranspirativa o baja disponibilidad de agua en el suelo, típicas en los meses de verano en las zonas endicadas del Bajo Delta del río Paraná, donde las plantaciones de álamos están ampliamente difundidas.

El objetivo general es evaluar si la fertilización de los estaqueros aumenta la productividad de los mismos, sin comprometer la supervivencia y crecimiento de las plantas derivadas de estacas de cepas fertilizadas. Asimismo, se busca evaluar si el clon con mayor tasa de crecimiento es más afectado que el clon con menor tasa de crecimiento frente a las condiciones de estrés que pueden presentarse durante el establecimiento de las estacas.

1. INFIVE (CONICET- FCAyF, Universidad Nacional de La Plata), CC 327, 1900 La Plata

2. corinagraciano@agro.unlp.edu.ar

3. INTA EEA Delta del Paraná, Campana

METODOLOGÍA

Fertilización en estaqueros: En octubre de 2013 se instaló un ensayo en la estación experimental del INTA EEA Delta del Paraná sobre estaqueros comerciales instalados en el año 2011. Los clones de *Populus deltoides* utilizados fueron: `Australiano 129/60´ y el clon experimental “150-82”. Dentro del estaquero de cada clon se dispusieron 12 parcelas en un diseño completamente aleatorizado de tres tratamientos: fertilización con N (50 g de urea por cepa), fertilización con P (100 g de superfosfato triple de calcio (SFT) por cepa) y control sin fertilizar, con cuatro repeticiones. La aplicación de los fertilizantes se hizo manualmente, en un orificio de 10 cm de profundidad realizado con barreta a 20 cm de la cepa. El estaquero recibió los cuidados habituales para un estaquero comercial. El distanciamiento entre cepas fue de 0,5 x 0,85 m. Cada parcela fue 60 cepas para el clon “150-82” y de 85 cepas para el `Australiano 129/60´. Las mediciones se realizaron en las cepas centrales de la parcela. En marzo de 2014, a finales del verano, se midió diámetro y altura de las guías y se realizó un muestreo destructivo de 3 guías por parcela para determinar la concentración de N y P en tallo y hojas, y estimar el contenido de N y P por m² de estaquero. En las guías muestreadas se midió el diámetro basal, el largo y el peso fresco. Se calculó el peso seco a partir de la determinación del contenido de humedad de submuestras. Se ajustaron regresiones por clon y tratamiento para determinar la materia seca de hojas y tallo por cepa a partir del producto entre el diámetro basal y la altura. Estas regresiones se utilizaron para calcular el contenido de N y P y la materia seca de hojas y tallos por m² de estaquero.

En agosto de 2014, finalizada la etapa de crecimiento, se midió el diámetro de todas las guías comerciales, la altura de la guía más alta de cada cepa y el número de guías comerciales por cepa. Además se realizó un muestreo destructivo de 7 guías comerciales por parcela, a las que se les midió el diámetro basal, el largo, el peso fresco y se calculó el peso seco y se determinó el contenido de N y P en tallo, según la metodología detallada más arriba. La densidad básica de la madera se determinó a partir del cociente entre el peso anhidro (secado en estufa a 100±5 °C) y el volumen saturado en 2 probetas extraídas de cada una de las guías del muestreo invernal.

Ensayo de enraizamiento inicial: Estacas provenientes de cada clon y cada tratamiento de fertilización se colocaron a enraizar en contenedores de 15 litros rellenos con suelo negro, que estuvieron con buena disponibilidad de agua. Se realizaron 4 muestreos de materia seca de raíces, tallos y hojas, cada 20-30 días.

Ensayo de tolerancia al estrés: Estacas provenientes del clon “150-82” de cada tratamiento de fertilización se colocaron en contenedores de 100 litros, y se dividieron en 3 tratamientos desde febrero hasta la abscisión otoñal: **1)** plantas que se mantuvieron a capacidad de campo durante toda la estación de crecimiento, **2)** plantas sometidas a estrés por sequía **3)** plantas bajo inundación. Se midió el crecimiento del diámetro de la guía, número de hojas y materia seca de tallos y raíces una vez concluido el crecimiento del primer año.

Ensayo de plantación a campo: estacas del clon “150-82” se plantaron a campo y se midió su crecimiento aéreo durante el primer año. Las plantas estuvieron expuestas a los estreses ambientales típicos de la región.

RESULTADOS

En plantas no fertilizadas, el rendimiento del clon `Australiano 129/60´ fue mayor que el del clon “150-82”. El clon `Australiano 129/60´ no respondió a la fertilización

con N ni con P en rendimiento en materia seca ni en metros lineales de guías por m² de estaquero. El clon "150-82" tuvo mayor rendimiento cuando fue fertilizado con N. Sin embargo, la fertilización con N tornó limitante al P, por lo que sería interesante probar la aplicación combinada de ambos nutrientes. La densidad básica de la madera de los dos clones disminuyó en las plantas fertilizadas con N, respecto a las no fertilizadas.

La fertilización aplicada en este ensayo fue suficiente para cubrir los requerimientos por m² de terreno de los genotipos explorados y para solventar la exportación de N y P realizada con la cosecha de material de propagación. La extracción de N por m² que se realizó, en las parcelas fertilizadas con urea corresponde al 11,4% de los 54,1 g de N por m² aportados con la fertilización. La extracción de P en las parcelas fertilizadas con SFT, corresponde al 1,8% de los 47,1 g de P aportados con la fertilización. Por lo tanto si la intención es mantener la dotación de N y P en el suelo, las dosis ensayadas podrían reducirse, para minimizar la lixiviación y la pérdida de nutrientes del sistema.

En los dos clones se encontró un aumento significativo en la concentración de N y P en las guías de invierno en relación al verano. Con la cosecha del clon "Australiano 129/60" se extrae del sitio más cantidad neta de N y P que con la cosecha del "150-82". Con la cosecha de las guías de "Australiano 129/60" en invierno se extrae el 41,2% del N y todo el P presente en los compartimentos aéreos durante el verano. En el caso del clon "150-82", la extracción con la cosecha de guías en invierno es del 27,3% de N y del 80,4% de P contenido en las guías durante el verano. Estas diferencias en los porcentajes con respecto a "Australiano 129/60" indican una mayor retraslocación de N y P hacia compartimentos no cosechados o una mayor contenido en las hojas senescentes. Cualquiera de estos dos mecanismos indicaría un mayor porcentaje de N y P que la planta utiliza durante la estación de crecimiento pero que quedan en el sitio cuando se realiza la cosecha de guías. Estos nutrientes remanentes, si quedan acumulados en cepas y raíces, podrían tener influencia en la brotación de la temporada siguiente o, si caen junto con las hojas, aumentar el retorno de nutrientes al suelo. Estas dos alternativas merecen más análisis, porque podrían influir en el manejo que debería realizarse en el estaquero. Finalmente, al año siguiente de realizada la fertilización, se observó que el efecto positivo de la fertilización con N se repitió en el clon "150-82", que no respondió a la aplicación de P. Asimismo, el clon "Australiano 129/60" tampoco respondió a la fertilización con N ni P al año siguiente.

Con respecto al vigor de brotación de las estacas provenientes de cepas fertilizadas, 40 días después de realizada la plantación, las estacas del clon "150-82" que provenían de cepas fertilizada con N poseían menor número y materia seca de raíces que las estacas provenientes de cepas no fertilizadas o fertilizadas con P. En ese muestreo, el clon "Australiano 129/60" poseía menor vigor de producción de raíces, y mayor crecimiento a la parte aérea, sin diferencia entre tratamientos. En los nuestros sucesivos las diferencias entre tratamientos del clon "150-82" se fueron perdiendo, y a los 110 días el clon "Australiano 129/60" presentó mayor vigor de brotación que el clon "150-82". En este experimento las plantas tenían buena disponibilidad de agua. El estrés hídrico aplicado luego de establecida la planta, tanto por sequía como por inundación, redujo el crecimiento de las plantas del clon "150-82", aunque no se observó efecto diferencial entre las estacas provenientes de cepas fertilizadas con N o P, o no fertilizadas. Por lo tanto, la fertilización no tiene efecto negativo en la supervivencia y tolerancia al estrés del material de propagación.