

Hablemos de sistemas de producción de plantines...

Los nuevos sistemas de cultivo intensivo para la producción de plantas forestales están extendiéndose en los viveros de nuestra región. Estos comprenden la producción en tubete forestal con sustrato inerte y con fertilización, sea ésta por ferti-irrigación o por granulados de liberación lenta. De esta manera, se pueden obtener plantas listas para su despacho en una sola temporada de crecimiento, en comparación con los dos o más años de cría que implica el sistema tradicional de producción en cantero.



Los sistemas de producción se asocian a distintos tipos de planta a obtener. Para la producción de raulí (*Nothofagus alpina*), investigadores chilenos (Quiroz y Gutiérrez 2012) determinaron diferentes valores de parámetros de calidad de plantín según diversos sistemas de cultivo, incluyendo la producción de plantas 1-0 en tubete. En nuestro país no hemos avanzado en el estudio de estos criterios para los nuevos sistemas productivos.

Con ese fin, nos propusimos evaluar en el Vivero Forestal de la EEA Bariloche del INTA, la calidad de las plantas de raulí 1-0 producidas en tubete, con sustrato inerte y fertilizante de liberación lenta. Asimismo, una selección de las mejores plantas de este lote se crió por un año más en cantero (plantas 1-1) para evaluar el tipo de planta lograda con este sistema de producción mixto. Luego realizamos una comparación de las calidades logradas en ambos tipos de planta utilizando como referencia los parámetros determinados por Quiroz y Gutiérrez (2012) para la especie, con un rango de altura (A), un valor umbral (mínimo) de diámetro a la altura del cuello (DAC) y un valor umbral para índice de esbeltez ($IE = DAC/A$).

Material y metodología utilizada

Utilizamos semillas de origen Quilanlahue (cuenca Lácar, Parque Nacional Lanín) cosechada en forma conjunta con el Departamento Forestal del Parque Nacional Lanín en febrero de 2019. La semilla se oreó y limpió con ayuda de tamices, para conservarla luego en bolsas de polipropileno en cámara de frío (4°C). En septiembre de 2021 se realizó una lixiviación en agua corriendo por siete días, para luego sembrarla. La siembra se realizó en macetas germinadoras plásticas (Matri® 640) de 35 cm de

largo, 14,5 cm de ancho y 12 cm de profundidad, perforadas en la base para drenaje y rellenas con sustrato mezcla de arena volcánica y turba de Carex en proporciones iguales. El invernáculo se mantuvo en un rango de temperaturas que varió entre los 15 y los 25 °C, con riego por micro-aspersión con agua corriente. En noviembre las plantas se repicaron a bandejas forestales HIKO® HV265 de 28 cavidades (265 cm³). El sustrato utilizado fue de arena y turba Carex (relación 2 a 1) con agregado de fertilizante granulado de liberación lenta (BASACOTE 6M de Compo Expert 16-8-12 con suplemento de micronutrientes), en una dosis de 3 g por litro de sustrato. Con el fin de lograr un sustrato homogéneo se usó mezcladora. Se aplicaron pulsos de riego por aspersión dos veces por día con una duración que permitiera alcanzar el drenaje por los orificios de la base del tubete, tres veces por semana. La frecuencia de riego se fue disminuyendo a medida que se avanzaba en la temporada otoñal.

Transcurridos siete meses desde la siembra, con las plantas 1-0 listas para su despacho, se realizó una evaluación de su calidad. Para ello registramos la supervivencia y medimos altura (A) con metro de madera (estimación al 0,5 cm) y diámetro a la altura del cuello (DAC) con calibre digital (estimación al centésimo de mm). El índice de esbeltez (IE) se estimó a través de la razón entre DAC y A, utilizando la misma unidad de medida en cada una de las variables. De ese lote, se seleccionaron 420 plantas que cumplieran los valores estándar de calidad de planta:

$DAC > 3 \text{ mm} / IE > 0,01 / A > 25 \text{ cm}$ (sin considerar la altura máxima del rango)

La mitad del lote seleccionado se crió por un año más en cantero para continuar este estudio con plantas 1-1 (el resto se plantaron a campo). El repique de los tubetes al cantero se llevó a cabo en mayo del año siguiente al de la siembra. El suelo del cantero no tiene limitantes de nutrientes, por lo tanto, no se fertilizó. Se regó por aspersión entre diciembre y marzo dos a tres veces por semana. Se desmalezó de manera manual dos veces en la temporada. En abril de este año se evaluó la calidad de las plantas 1-1.

Resultados y conclusiones

En el lote 1-0 total, la supervivencia fue de 94%. El 78% de las plantas alcanzó el DAC umbral definido por Quiroz y Gutiérrez (2012) ($>3 \text{ mm}$), mientras que sólo el 35% (293 plantas) estuvo comprendido entre los valores de altura óptimos definidos por estos mismos autores ($25\text{cm} < A < 35\text{cm}$), mientras que el 47% superó el valor máximo para ese carácter (392 plantas). A través de un análisis estadístico vimos que si bien el IE del promedio de las plantas no mostró diferencias con el valor de referencia (0,012), sólo el 45% de ellas (375 plantas) alcanzó ese valor umbral (ver tabla 1).

En el lote 1-1 (plantas selectas al final de la segunda temporada) la supervivencia alcanzó un valor de 97%, y el 93 % de los plantines alcanzó el umbral de DAC de 5 mm. Todos los individuos presentaron una altura mayor a 25 cm, pero el 67% (138 plantas) mostró una altura mayor a 40 cm. De este modo, el valor medio del IE resultó significativamente menor que el valor de referencia, y sólo el 7,8% de las plantas alcanzó el valor umbral de 0,020 (ver tabla 1).

Las plantas 1-0 criadas con sistema de cría intensivo, con fertilizante de liberación lenta, lograron buena supervivencia y respuesta en diámetro del cuello. Sin embargo, su índice de esbeltez resultó algo bajo. Por otro lado, si bien las plantas selectas criadas por una temporada más en vivero alcanzaron una supervivencia alta y un buen DAC, su índice de esbeltez promedio resultó por debajo del esperado para plantas criadas con ese sistema mixto. En ambos casos, la gran altura de la planta, que en su mayoría superó el valor máximo, sería la causa de este resultado.

Con el fin de mejorar la condición de esbeltez, indicativa del balance entre la raíz y la porción aérea, se deberían ajustar algunas variables en el método de cultivo. El uso de fertilizante de liberación lenta representa una limitante en ese sentido. La aplicación de ferti-irrigación ofrecería en cambio la posibilidad de un mejor manejo de la altura del plantín lo que favorecería el valor del índice de esbeltez del lote. Para alcanzar la

calidad estandarizada, los plantines deberían restringir su crecimiento en altura, lo que se podría lograr a través de la limitación del aporte de nitrógeno, y/o aumentar el DAC, que podría lograrse con el aumento en el aporte de potasio en una de las etapas del ciclo de producción de las plantas. Por este motivo los fertilizantes solubles ofrecen una alternativa para mejorar la calidad del plantín, teniendo presente también que ese sistema reviste una mayor demanda operativa. Asimismo, falta conocer la respuesta en plantación de las plantas evaluadas en el presente ensayo, lo que significará su verdadera

puesta a prueba. En próximos boletines esperamos contarles sobre esos resultados.

Bibliografía citada

Quiroz M I, CB Gutiérrez. 2012. Propuesta Reglamento para semillas y plantas forestales. INFOR, 74 pp.
<https://bibliotecadigital.infor.cl/handle/20.500.12220/20594>

Tabla 1: Parámetros de calidad alcanzados y de referencia para plantines de raulí según dos tipos de sistemas de producción

Variable	Total 1-0	Selectos 1-0	Valores de referencia para plantas 1-0*	Selectos 1-1	Valores de referencia para plantas 1-1*
Número de plantines	880	420	-	210	-
Supervivencia (%)	94,20	-	-	97,56	-
A (cm)	34,58	31,15	35 cm \geq A \geq 25	43,84	40 cm \geq A \geq 25
DAC (mm)	3,74	4,28	> 3	6,73	>5
IE (DAC/A)	0,0118	0,012	> 0,0120	0,0156	0,0200

*Las columnas sombreadas muestran los valores de referencia para calidad de plantín de raulí según Quiroz y Gutiérrez (2012)

Seguidamente presentamos el listado de semilla disponible para la venta. Informamos que si bien se cosecharon lotes de semillas de especies de *Nothofagus* en la temporada 2023, debido al bajo porcentaje de semillas viables que presentaron, no se ofrecen para la venta.

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE SEMILLA

Tabla 2. Semilla de nativas disponible en INTA para la venta en la temporada 2023: datos de origen geográfico, fuente de semilla (RP: región de procedencia, ZG: zona genética), año de cosecha, cantidades disponibles y precios de venta.

Espece	Origen	RP / ZG	Latitud S	Longitud O	Altitud m snm	Año de cosecha	Cant. a la venta (g)	Precio por 100 g (\$)
Roble Pellín	Lácar	ZG Lácar	40° 08'	71° 28'	800	2021	196	1500
	Lácar	ZG Lácar	40° 08'	71° 28'	800	2018	265	1000
Raulí mezcla con roble pellín*	Yuco Alto	ZG Lácar	40°09'	71°30'	930	2009	145	1000
Ciprés de la Cordillera	L. Huechulafquen	RP Norte Bajo	39° 46'	71° 20'	950	2013	350	1000
	L. Aluminé	RP Norte Alto	38° 54'	71° 07'	1210	2013	200	1000
	Pilo-Lil	RP Norte Alto	39° 29'	70° 56'	850	2013	200	1000
	Villa Tacul	RP Norte Bajo	41° 02'	71° 33'	800	2013	100	1000
	L. Trafal	RP Norte Bajo	40° 40'	71° 21'	750	2012	150	1000
	Co. Cmdte. Diaz	RP Norte Bajo	40° 09'	71° 19'	900	2012	500	1000
	Ea. San Ramón	RP Este	41° 03'	71° 05'	1000	2013	665	1000
	Confluencia	RP Norte Bajo	40°43'	71°06'	700	2023	300	5000
	Cerro Otto	RP Norte Bajo	41°08'	71°20'	900	2023	830	5000
	APS Trevelin,	RP Sur	43° 06'	71° 33'	500	2023	50	5000

*Este lote proviene de la cosecha con red en un rodal mixto. La similitud en el tamaño de las semillas de ambas especies nos impide una separación automatizada. Ante la falta de semillas de raulí, optamos por ponerlo a la venta de todas formas, pensando en que el viverista podrá hacer la separación en el momento del repique de plántulas.

Para comprar semilla o requerir más información, dirigirse a:

Teresa Schinelli (INTA EEA Esquel): schinelli.teresa@inta.gob.ar

María Marta Azpilicueta y Fabián Jaque (INTA EEA Bariloche):

azpilicueta.maria@inta.gob.ar y jaque.fabian@inta.gob.ar

Juan Gustavo Basil y Matías Saihueque (INTA Campo Forestal General San Martín):

basil.juan@inta.gob.ar y saihueque.matias@inta.gob.ar

Agradecemos a Micaela Gambino su participación en las mediciones y la foto ilustrativa de este boletín.