LA MEJORA DE LA ESTABILIDAD EN LAS REPOBLACIONES CON *PINUS PINASTER* AITON EN EL NORTE DE ESPAÑA

Improvement of the stability of *Pinus pinaster* Aiton in northern spanish reforestations

L. Ocaña Bueno, F. J. Lario Leza, J. A. Gómez Fernández y R. Rodríguez Gallego

Tragsa. Centro de Mejora y Desarrollo Agroambiental. Ctra. Maceda – Valdrey km 2. 32700–MACEDA (Ourense-España). Correo electrónico: locana@tragsa.es y flario@tragsa.es

Resumen

Los aprovechamientos de coníferas de crecimiento rápido, principalmente *Pinus pinaster* y *P. radiata,* suponen el 36% de las cortas de madera en España. No obstante la importancia de este dato, más relevante aún si se tienen en cuenta las posibilidades de expansión del cultivo de estas especies, aspectos técnicos básicos de la producción de planta para repoblación y de la propia repoblación presentan lagunas que inciden en la supervivencia y la estabilidad de estas plantaciones, y como consecuencia en su productividad y en la calidad de la madera obtenida. Se presentan aquí los trabajos que se han iniciado desde el *Centro de Mejora y Desarrollo Agroambiental* de TRAGSA (CEMDA), en cooperación con otras entidades públicas y privadas de Galicia, para mejorar las técnicas de producción de planta en vivero y de repoblación de *P. pinaster.*

Palabras clave: *Pinus pinaster, Crecimiento rápido, Estabilidad, Producción de planta, Repoblación*

Abstract

Coniferous fast growing species, mainly *Pinus pinaster* and *P. radiata,* account for 36 per cent of the fallings in Spain. Though the important of this data, that is more relevant if we look into the expansion posibilities, key technical aspects of the production of nursery plants for reforestation and of the reforestation itself, still show gaps of knowledge and execution that infuence survival and stability of plantations. Therefore, productivity and wood quality are influenced, too. Works initiated within *Centro de Mejora y Desarrollo Agroambiental* of Tragsa (CEMDA), in cooperation with another public and private institutions in Galicia, are presented in this paper. All of them look forward to improving nursery technics and reforestation processes of *P. pinaster.*

Key words: *Pinus pinaster, Fast growing, Stability, Plant production, Reforestation*

ISSN: 1575-2410

© 2004 Sociedad Española de Ciencias Forestales

ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

La cadena bosque – industria produce en España cerca de 12.000 millones de € y sostiene más de 200.000 empleos. Las coníferas de crecimiento rápido, que ocupan algo menos del 7% de la superficie arbolada, suponen el 36% de la producción de madera, y sostienen a una parte importante de la industria forestal (VARIOS, 2000).

La producción actual de madera cubre sólo el 60% de las necesidades del país, existiendo posibilidades de ampliarla fundamentalmente a partir de terrenos excedentes de la agricultura, que en parte son aptos para producciones forestales, tanto intensivas como de especies de crecimiento lento y alta calidad de madera. Esta ocupación permitiría además obtener dos importantes ventajas desde el punto de vista medioambiental: evitaría la derivación de parte de esta demanda no cubierta hacia los bosques tropicales y disminuiría de la presión sobre los bosques naturales (VARIOS, 2000).

La práctica totalidad de la superficie cubierta por coníferas de crecimiento rápido en España lo está por dos especies: *Pinus pinaster* y *P. radiata.* Sólo en Galicia, entre las 5 campañas de repoblación comprendidas entre los años 96/97 y 2.000/01 se plantaron más de 84 millones de plantas de estas dos especies, a partes prácticamente iguales (49% *P. pinaster,* 51% *P. radiata*). Durante las campañas 97/98 y 98/99, el 75% de las plantas de *P. radiata* y el 90% de las de *P. pinaster* se cultivaron en contenedor, aunque esta proporción habrá disminuido en la actualidad precisamente debido a los problemas de estabilidad de las plantas (ÁLVAREZ, 2002). No obstante, las empresas de servicios forestales de la región prefieren en general las plantas en contenedor, por las mayores supervivencias, la ampliación de la época de plantación y los mayores crecimientos.

A pesar de la importancia socioeconómica de estas especies, aspectos como la calidad genética, morfológica y fisiológica de los materiales de reproducción y las técnicas de repoblación empleadas presentan lagunas que precisan ser resueltas para conseguir incrementar la producción y optimizar la calidad de la madera obtenida.

Posiblemente el principal problema actual de las repoblaciones con estas dos especies sea el de la estabilidad de las plantaciones: Los árboles, entre los primeros 2 y 5 años tras la plantación, comienzan a perder la verticalidad, provocando como mínimo curvaturas en el fuste, y pudiendo llegar a provocar la muerte en casos extremos.

A finales de los años 90 este problema creó una gran alarma entre los viveros, empresas de servicios y en la propia administración. En el año 2000, la Asociación de Viveros Forestales de Galicia (VIFOGA), apoyada por TRAGSA, organizó unas jornadas para tratar el problema, y se decidió la colaboración entre VIFOGA y la Xunta de Galicia para la búsqueda de soluciones. Unas jornadas similares fueron organizadas por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales de Galicia en 2001. En el Congreso Forestal Español celebrado este mismo año en Granada, se presentaron dos comunicaciones sobre este tema, redactadas por el CIF de Lourizán (CIFUENTES et *al.*, 2001) y por la Unidad de Viveros de TRAGSA (OCAÑA et *al.*, 2001), respectivamente.

Fruto de la colaboración acordada entre VIFOGA y la Xunta de Galicia se redactó una asistencia técnica titulada *Estudio de los procesos de producción de planta en envase y de repoblación con especies del género Pinus en Galicia. Influencia en la supervivencia y estabilidad de las plantaciones.* El desarrollo de los trabajos se encomendó a finales de 2001 mediante una asistencia técnica al CEMDA, entonces recién creado en la unidad de viveros de TRAGSA con el objetivo de contribuir a perfeccionar los procesos de transferencia y aplicación de tecnología en los sectores forestal y medioambiental. En los ensayos de contenedores de cultivo participaron además otros tres viveros de VIFOGA.

Los objetivos que se plantearon para esta asistencia técnica son los siguientes:

1. Inventariar los problemas que para la estabilidad de las repoblaciones puedan suponer los sistemas de cultivo de las plantas y de plantación utilizados en Galicia.
2. Comparar los diferentes sistemas de cultivo de plantas y los diferentes contenedores utilizados con el fin de determinar su aptitud para el uso en repoblaciones en la comunidad autónoma de Galicia.
3. Discriminar los problemas causados por el material vegetal de los derivados de la preparación del terreno y de la plantación.

4. Estudiar los suelos sobre los que se están realizando las repoblaciones, con el fin de decidir mejor sobre las labores de preparación del terreno y sobre la fertilización a aplicar.
5. Estudiar las posibilidades de los herbicidas en el mantenimiento de las plantaciones como forma de incrementar la supervivencia de las plantas y su crecimiento, y de evitar el riesgo de incendios.

En 2003 se ha aprobado por la Dirección Xeral de Investigación e Desenvolvemento de la Xunta de Galicia un proyecto de I + D titulado *Estudio da calidade da masa e risco da inestabilidade das plantacions forestais galegas de Pinus pinaster. Definición de criterios de calidad estructural e fisiolóxica das plantas de viveiro,* presentado conjuntamente por el CEMDA y la Escuela de Ingenieros Agrónomos y de Montes de Lugo, con la finalidad de continuar los trabajos de la citada asistencia técnica, que ha finalizado en este mismo año. Con estas actuaciones se pretende alcanzar el reforzamiento mutuo y el perfeccionamiento de las actuaciones de administraciones, centros públicos de investigación y empresas públicas, con el fin de mejorar la aplicación de los objetivos de la administración y establecer procedimientos útiles de transferencia de los resultados de la investigación, garantizando la disponibilidad de estos resultados para las empresas privadas.

LÍNEAS DE TRABAJO

Si algo aparece claro en el planteamiento de la cuestión es que se trata de un problema complejo, en el que inciden desde el cultivo y la planificación del vivero hasta la implantación de la planta en la repoblación, y por lo tanto deben estudiarse tanto las técnicas, el tiempo de cultivo, la conformación y la calidad del producto obtenido en vivero, el proyecto de repoblación, la interacción de la estación, especialmente el suelo, con la planta, la preparación del terreno, y la ejecución de la plantación.

Se han dispuesto por tanto una serie de ensayos destinados al estudio de las variables citadas, se han hecho reconocimientos en plantaciones realizadas fundamentalmente al abrigo de la PAC, y se ha montado un dispositivo de campo que en este momento abarca cinco localizaciones diferentes en tres de las provincias gallegas, dos de las cuales proceden de antiguos ensayos de contenedores del vivero de TRAGSA–Ourense y otras tres dispuestas específicamente para el desarrollo de la asistencia técnica.

Las líneas de trabajo son, en estos momentos, las siguientes:

Reconocimiento de plantaciones

Para solucionar el problema, lo mejor es tener un conocimiento lo más profundo posible del mismo. Por esta razón se ha planteado la realización de una prospección de las plantaciones realizadas en los 10 últimos años, aprovechando que aquellas realizadas al amparo de la PAC tienen recogidos en sus expedientes proyectos o memorias de ejecución en los que se reflejan los datos que interesa conocer para analizar la problemática que nos ocupa. Hasta el momento, esto no ha sido posible, habiéndose limitado esta actividad al estudio de las parcelas establecidas por el vivero de TRAGSA y al de aquellos casos que nos eran comunicados por técnicos o empresas. En una de estas plantaciones, próxima a una de nuestras parcelas de ensayo, se ha realizado un levantamiento de planta de 6 savias en campo y aproximadamente 2 m de altura, para identificar los parámetros morfológicos del sistema radical que mejor describen la estabilidad o inestabilidad de las plantas.

Comparación de técnicas de cultivo

La utilización de contenedores en el cultivo de plantas ha demostrado ventajas técnicas y económicas, hasta el punto de que se ha impuesto incluso en climas húmedos como el del Norte de España (MERLO, 2000). En cambio provoca algunos problemas derivados de la defectuosa arquitectura radical que se genera al crecer las raíces en espacios cerrados de reducido tamaño, al contrario que las plantas a raíz desnuda, en las que se produce un desarrollo en teoría natural y equilibrado de las raíces (DOMÍNGUEZ, 1997). Dado que los contenedores se han introducido recientemente sin un contraste de su adecuación al ámbito geográfico que nos ocupa, se hace necesario un estudio de las características aceptables para este tipo de materiales de cultivo en la España húmeda. En

las parcelas instaladas por TRAGSA se habían ensayado 7 contenedores y raíz desnuda. En los ensayos derivados de la asistencia técnica se han ensayado 11 contenedores, además de raíz desnuda, y otros sistemas que pretendían cubrir etapas intermedias entre un sistema y otro: contenedores seccionados en su fondo, eliminando el *moño* final, y contenedores en contacto con el suelo, de manera que el crecimiento de la raíz continuara fuera del contenedor, disminuyendo así la concentración de raíces en el interior del mismo. Cuatro de los sistemas de cultivo, incluyendo la raíz desnuda, coincidían en los dos ensayos.

Asimismo, se han ensayado diferentes épocas de plantación y diferentes duraciones del cultivo, aspectos ambos que tienen una gran importancia en la estabilidad de las especies que nos ocupan. Los cultivos se realizaron en cuatro viveros distintos con idénticos protocolos, para controlar también las posibles diferencias derivadas de la variación de ambientes entre ellos.

Por último se han ensayado diferentes fertilizaciones de la planta en vivero.

Ensayos de campo

Se han implantado en campo la mayor parte de los sistemas de cultivo en vivero ensayados, en tres RIU`s diferentes, en tres épocas de plantación y con tres preparaciones de suelo.

Se aplicarán herbicidas para comprobar su efecto en la supervivencia, el crecimiento y el enraizamiento de las plantas.

Se muestrearán y analizarán los suelos para relacionar sus parámetros, especialmente la permeabilidad, con el estado de las repoblaciones. Asimismo, se muestrearán las plantas para estudiar su estado nutritivo.

Se realizarán extracciones de las plantas a los dos y a los cuatro años para estudiar la conformación de sus sistemas radicales y decidir sobre los sistemas de cultivo de plantas y de repoblación más adecuados para las especies y la zona que nos ocupa.

Todos estos ensayos, incluyendo la totalidad de los sistemas de cultivo, se han replicado en el propio vivero, en contenedores de 50 l, y algunos en rizotrones, para estudiar el desarrollo de sus sistemas radicales en condiciones controladas.

AVANCE DE RESULTADOS

Las prospecciones realizadas nos indican los siguientes resultados:

- Efectivamente aparecen gran cantidad de árboles inclinados, a partir de los 2 – 3 años de edad, que recuperan la verticalidad, pero conservando curvaturas en la base del tronco.
- En las repoblaciones de *P. pinaster,* se dan diferencias significativas entre raíz desnuda y contenedores tanto en cuanto a inclinación de los árboles, en favor de las plantas a raíz desnuda, como en cuanto a supervivencia y crecimiento, a favor de las plantas en contenedor. La mortandad casi siempre se asocia a plantas que no han desarrollado raíces nuevas una vez puestas en campo.
- Las plantas que no se inclinan siempre tienen una o varias raíces rígidamente unidas al tronco y que sobresalen del cepellón. Los sistemas radicales formados por raíces flexibles, aunque estas sean muy abundantes, no garantizan la estabilidad de las plantas.
- Se detectan frecuentes casos de plantas con una colocación defectuosa (plantas a raíz desnuda con el sistema radical colocado en forma de *bastón invertido,* plantas en contenedor con el cepellón fuertemente inclinado...), o en los que aparentemente se ha superado el tiempo recomendable de cultivo, que para la especie de referencia y los contenedores utilizados no debe rebasar las 16 semanas.

En cuanto a la relación de los contenedores con los resultados de campo, se apuntan las siguientes conclusiones:

- Los contenedores que mejor resultado dan en cuanto a estabilidad son los que tienen tamaños intermedios (200 cc) y densidad de cultivo baja. En cuanto a supervivencia todos los contenedores dan resultados muy buenos. En estos resultados aún no están evaluados los contenedores abiertos o rejillados, ni los tipo jiffy-pot.
- Se ha elaborado, y se ha confirmado la adecuación del concepto de raíz de sostén, que se define como el tramo de raíz que continúa la rigidez del tronco y que trasmite las fuerzas del conjunto suelo – raíz a la parte aérea, capacitando al árbol para mantenerse en posición vertical.

- En el año 2004 comenzarán a analizarse los suelos y las plantas en campo, y en 2.005 se comenzarán las extracciones de árboles, con las que se piensa terminar de conocer las razones de la pérdida de estabilidad de los árboles y abordar su solución definitiva.

Los resultados se transferirán en forma de publicaciones, cursos, manuales de aplicación de las técnicas consideradas adecuadas y, en su caso, mediante el diseño de nuevos contenedores que sean capaces de generar en las plantas las arquitecturas consideradas adecuadas para una buena formación del sistema radical de las plantas tras la repoblación, es decir, aquellas que generen poca proliferación de raíces, con una conformación en *espina de pescado*, de manera que se produzcan el mínimo de enrollamientos y soldaduras entre las raíces que se han generado en el interior del cepellón.

Agradecimiento

A Fraisse por la información suministrada

BIBLIOGRÁFÍA

ÁLVAREZ, P.; 2003 *Estadística de consumo de plantas* Tesis doctoral (en elaboración) EPS Lugo. Universidad de Santiago de Compostela.

CIFUENTES, B.; MERLO, E.; MOREIRA, L. Y ARGIBAY, A.; 2001. Ensayo piloto para estudiar la influencia del envase y tiempo de cultivo en el desarrollo y estructura del sistema radical de Pinus pinaster Ait. *En*: Junta de Andalucía-S.E.C.F. (eds.), *Actas del III Congreso Forestal Español* II: 722-728. Coria Gráficas S.A. Sevilla.

DOMÍNGUEZ, S.; 1997. La importancia del envase en la producción de plantas forestales. *Quercus* 134: 34-37.

MERLO, E.; 2000 *Conclusiones obtenidas de las Xornadas de "supervivencia e estabilidad das repoboacións forestais con plantas en cepellón"*. VIFOGA-COETFG. Silleda, 28 a 29 de septiembre de 2000.

OCAÑA, L.; SANTOS, M.I.; GÓMEZ, J.A.; RENILLA, I. Y CUENCA, B.; 2001. Comparación de siete modelos de contenedores y raíz desnuda en repoblaciones de P. pinaster en Galicia. *En*: Junta de Andalucía-S.E.C.F. (eds.), *Actas del III Congreso Forestal Español* II: 736-741. Coria Gráficas S.A. Sevilla.

VARIOS; 2000. *Estrategia Forestal Española (EFE)*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.