EFECTO DE LA EDAD DE LA PLANTA Y EL TIPO DE PREPARACIÓN DEL SUELO EN LA SUPERVIVENCIA Y CRECIMIENTO DE *QUERCUS FAGINEA* LAM. CULTIVADO EN CONTENEDOR

Effect of plant age and site preparation method on the survival and growth of container-grown *Quercus faginea* Lam. seedlings

J. L. Nicolás Peragón, P. Villar-Salvador y J. L. Peñuelas Rubira

Centro Nacional de Mejora Forestal "El Serranillo". DGCONA. Ministerio de Medio Ambiente. Apdo. 249. 19080-GUADALAJARA (España). Correo electrónico: serranillo@mma.es

Resumen

El objetivo del trabajo es comparar la supervivencia y el crecimiento después del primer año en campo de brinzales de quejigo (*Quercus faginea* Lam.) de una y dos savias cultivados en envase y plantados en una parcela en la que se realizaron dos tipos de preparación del suelo: ahoyado con retroexcavadora y subsolado. Después del primer año en campo se comprobó que las plantas de una savia presentaron una supervivencia significativamente mayor que las de dos savias, no observándose ningún efecto de la preparación del suelo ni una interacción entre los factores estudiados. Con respecto al crecimiento, se observó que las plantas de una savia presentaran mayor incremento en altura, no registrándose ningún efecto de la preparación del suelo. En cambio, el crecimiento en diámetro no mostró diferencias debido a la edad de las plantas, pero sí en cuanto al método de preparación del suelo. El incremento en diámetro fue mayor en los ahoyados que en el subsolado. No se observó ninguna interacción entre factores, ni en el crecimiento en altura ni en el de diámetro.

Palabras claves: *Ahoyado, Quejigo, Repoblación, Subsolado, Vivero*

Abstract

The objective of this study is to compare the first year survival and growth of one- and two-year old *Quercus faginea* (Portuguese oak) seedlings that were planted under two land preparation methods: excavator augering and subsoiling. After the first year, the one-year old seedlings exhibited a significant higher survival than the two-year old plants, no effect of site preparation nor any interaction between plant age and site preparation method being observed. With respect growth, the one-year old plants showed a higher shoot height increase than the older plants no differences existing in diameter growth. Soil preparation method did not affect height growth but did influence diameter growth. Seedlings planted under excavator augering grew thicker than those planted under subsoiling. No interaction between plant age and site preparation method on growth was registered.

Key words: *Augering, Portuguese oak, Reforestation, Subsoiling, Nursery*

ISSN: 1575-2410

© 2004 Sociedad Española de Ciencias Forestales

INTRODUCCIÓN

El cultivo de planta forestal en envase va a condicionar su tiempo de permanencia en vivero. El principio general es que la planta debe estar en el vivero el mínimo tiempo necesario para lograr una calidad adecuada a su uso posterior. Varias son las razones que se suelen dar para que se cumpla tal premisa. Por ejemplo, la descomposición de los sustratos orgánicos y subsiguiente modificación de sus propiedades físico-químicas en cultivos largos, que conlleva problemas serios en el manejo del agua y de los nutritentes (PUUSTJÄRVI, 1994). Igualmente el desarrollo radical queda comprometido, generándose deformaciones en las raíces y un desequilibrio entre la parte aérea/parte radical. También merecen ser mencionados los problemas sanitarios (p. ej. *Botrytis*) derivados del cultivo a densidades elevadas, la competencia aérea entre individuos, que impide su insolación y una aireación adecuada y, en caso de cultivos cuya parte aérea no presenta un gran desarrollo, el riesgo de invasión por parte de vegetación indeseable.

Si bien la normativa admite para la mayoría de las especies empleadas en repoblaciones dentro del área mediterránea planta de dos savias, existe una clara tendencia a emplear planta de un solo año, acudiendo al empleo de planta de más edad como opción excepcional. Esta preferencia, sin embargo, no está avalada por estudios comparativos de la influencia de la edad de la planta en su desarrollo en las repoblaciones.

Un factor que condiciona el éxito de las repoblaciones es la preparación del suelo. Estudios previos demuestran que las preparaciones más intensas suelen favorecer más el arraigo y desarrollo de las plantaciones que aquellas que conllevan una menor remoción del volumen del suelo (NICOLÁS et *al.*, 1997; QUEREJETA et *al.*, 2001). El subsolado y el ahoyado con retroexcavadora permiten una remoción del suelo en profundidad, si bien ésta última proporciona un mayor volumen de suelo útil; en cambio, el subsolado, que tiene un buen efecto hídrico, supone un menor coste que el ahoyado con retroexcavadora.

En el presente trabajo se presentan los resultados de supervivencia y desarrollo en campo de un caso comparado de empleo de planta de uno y dos años de *Quercus faginea* cultivada en envase y plantada en una parcela en la que se realizaron dos tipos de preparación del suelo: ahoyado con retroexcavadora y subsolado. Con ello se pretende realizar una aproximación técnica a la controversia entre planta de una savia frente a planta de dos savias. Además, y como objetivo secundario, conocer si el subsolado y el ahoyado con retroexcavadora inciden de manera distinta en la respuesta de implantación y desarrollo de una especie de raíz pivotante, como es el quejigo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las plantas utilizadas fueron cultivadas a partir del mismo lote de semilla, correspondiente a la procedencia Alcarria-Serranía de Cuenca y cosecha 1999. Para ello se procedió a la conservación de la bellota a emplear en el segundo año mediante estratificación en turba, a 2ºC y con intercambio gaseoso garantizado, a fin de garantizar su posterior germinación. En ambos cultivos se empleó el mismo tipo de contenedor (Forest Pot 300, de 300 ml de capacidad y 422 plantas/m^2 de densidad de cultivo) e idéntico sustrato (turba rubia fertilizada). La turba fertilizada contenía de media, según etiquetaje, 36 mg de N, 27 mg de P y 45 mg de K. En su primer año de cultivo, la planta que alcanzaría dos años de edad no recibió ningún tipo de fertilización adicional. Durante su segundo año se le aplicó un régimen de fertirrigación que supuso un aporte adicional de 20 mg de N, 55 mg de P y 147,5 mg de K, cantidades suplementarias que también recibieron las plantas destinadas a ser cultivadas en un año. En resumen, ambos cultivos recibieron el mismo aporte nutricional, si bien con la obligada diferencia en concentración y reparto temporal. Para el cultivo de planta de dos savias se emplearon 6 bandejas, mientras que para el de una savia, ante una posible reducción en la germinación, se semillaron 8 bandejas. En ambos casos, durante todo su cultivo el efecto borde fue eliminado mediante la colocación en el perímetro del conjunto de bandejas de idénticas características con planta de *Quercus ilex* coetánea a la planta del ensayo. Al final del cultivo toda la planta utilizada en la experiencia estaba comprendida en el rango de dimensiones que, según la normativa vigente y atendiendo a su edad, la califican como de calidad cabal y comercial.

La plantación fue realizada en abril de 2002 en una parcela agrícola abandonada hace 20 años situada en el término municipal de Santorcaz (Madrid) y, por lo tanto, dentro del ámbito geográfico de la región de procedencia de la bellota. La precipitación y la temperatura media de la zona son 492 mm y 13,1ºC, respectivamente. El tipo de suelo en el primer metro de profundidad es de textura franco-francolimoso, con un pH de 8,2 y un buen drenaje. La preparación del suelo se realizó según dos métodos: subsolado de 50 cm de profundidad y ahoyado mecánico con retroexcavadora de 60 cm de cazo (profundidad del hoyo 50 cm). El diseño experimental consistió en tres bloques completos al azar. Dentro de cada bloque se dispusieron los cuatro tratamientos estudiados (dos tipos de edad de planta x dos métodos de preparación del suelo), empleándose 54 plantas para cada uno de ellos.

El análisis de los datos fue realizado por medio de un ANOVA de dos vías, en la que se consideró la edad y el método de preparación del terreno como factores fijos. Previamente, se comprobó si había un efecto del bloque e interacciones bloque x edad de plantación y bloque x método de preparación del suelo sobre las variables dependientes. Al no existir efectos significativos, se prescindió del bloque en los ANOVA. Se probó inicialmente si el tamaño inicial de las plantas y la concentración de N en los tejidos podían ser covariables significativas, pero en ningún caso lo fueron. La unidad experimental considerada para la combinación edad de la planta x método de preparación del terreno fue el bloque.

RESULTADOS

En la tabla 1 se representan los resultados de los ANOVA. La edad de la planta tuvo un efecto significativo sobre la supervivencia y el crecimiento en altura, pero no sobre el incremento en diámetro. Así, las plantas de una savia presentaron una supervivencia y un crecimiento en altura mayor que las plantas de dos savias (Figura 1), independientemente del método de preparación del terreno (interacciones no significativas). Este último influyó en el crecimiento en diámetro, de tal modo que el ahoyado incrementó más el crecimiento en diámetro que el subsolado, tanto en las plantas de una como en las de dos savias.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos demuestran que la edad de la planta influye sobre el desarrollo de los brinzales de quejigo cultivados en contene-

	Cuadrados medios	F	P
Supervivencia			
Edad	2160.1	7.855	0.023
Preparación del terreno	125.5	0.466	0.518
Edad x Preparación	23.5	0.085	0.77
Error	274.98		
Incremento en altura			
Edad	2.627	6.499	0.034
Preparación del terreno	0.827	2.046	0.190
Edad x Preparación	0.523	1.294	0.288
Error	0.4041		
Incremento en diámetro			
Edad	0.0683	1.077	0.329
Preparación del terreno	0.528	8.34	0.020
Edad x Preparación	0.0249	0.393	0.548
Error	0.0633		

Tabla 1. *Resultado de los ANOVA sobre los efectos de la edad de la planta y el método de preparación del terreno en la supervivencia y el incremento en altura y diámetro de brinzales de Quercus faginea cultivados en contenedor. Los grados de libertad del factor y el error fueron 1 y 8, respectivamente*

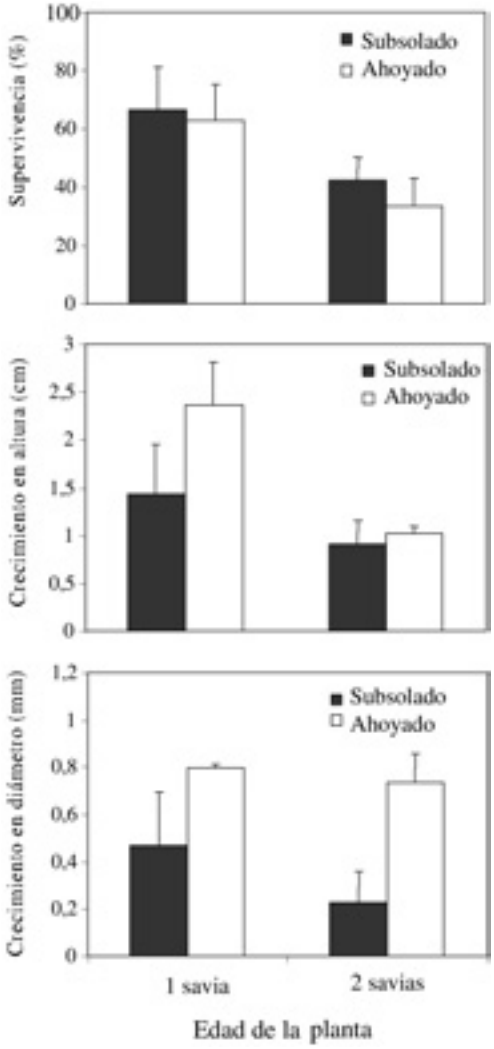


Figura 1. *Supervivencia y crecimiento en altura y diámetro (media ± un error estándar) después del primer año en campo de brinzales de una y dos savias de Quercus faginea cultivados en contenedor y plantados bajo dos métodos de preparación del terreno: ahoyado con retroexcavadora y subsolado*

dor. Después del primer año en campo, las plantas de una savia mostraron claramente una mayor supervivencia y crecieron más en altura. En el caso de la supervivencia, una gran parte de las marras aparecidas en los plantones de dos savias lo hicieron antes del verano. Los resultados observados no pueden ser atribuidos a las diferencias de tamaño de los dos tipos de plantas ni a sus diferencias de concentración de N, ya que no fueron covariables significativas. Ello sugiere que existen otras causas que explican la diferencia en cuanto a resultados y que deben de estar ligadas propiamente a la edad de las plantas. Por ejemplo, podrían estar relacionadas con la capacidad de emitir nuevas raíces. En un ensayo de potencial de regeneración de raíces (datos no mostrados) las plantas de una savia mostraron una manifiesta superioridad en la formación de nuevas raíces respecto a las plantas de dos savias. Ello indicaría que las plantas de un año son más vigorosas que las de dos y que estas últimas quizá podrían haber sufrido un mayor estrés hídrico durante su periodo de instalación.

El tipo de preparación del terreno, con los datos disponibles hasta la fecha, no ha mostrado una gran influencia en el desarrollo de los brinzales de quejigo. Solamente el crecimiento en diámetro fue mayor en el ahoyado. En experiencias similares en terrenos agrícolas, BOCIO et *al.* (2001) observaron en *Quercus ilex*, una especie igualmente con raíz pivotante, que el ahoyado conlleva una mayor supervivencia y crecimiento en diámetro que el subsolado. De la misma manera, NAVARRO CERILLO et *al.* (1997) en terrenos forestales, observaron que los plantones de *Quercus suber* mostraban una mejora en la supervivencia cuando se utilizaban hoyos hechos con excavadora que si se empleaba subsolados siguiendo las curvas de nivel. El mayor crecimiento en diámetro observado en la experiencia puede reflejar un mejor desarrollo del sistema radical en el ahoyado que en el subsolado, dada la relación que existe en esta especie entre el diámetro y el crecimiento radical (OÑORO DEL COTILLO, 2000). En cualquier caso, es preciso hacer constar que la mayor o menor eficacia de los sistemas de preparación considerados están fuertemente influenciados por el tipo de suelo y el consiguiente efecto inducido.

CONCLUSIONES

– Después del primer año en campo, las plantas de una savia de *Quercus faginea* han presentado una mayor supervivencia y creci-

miento en altura que las de dos savias, independientemente del método de preparación del suelo utilizado.

– Ninguno de los dos métodos de preparación del terreno ha mostrado una clara superioridad a la hora de favorecer la implantación y desarrollo del quejigo en la zona estudiada, si bien el crecimiento en diámetro fue mayor en el ahoyado con retroexcavadora que en el subsolado lineal.

BIBLIOGRAFÍA

BOCIO PERALTA, I.; DE SIMÓN NAVARRETE, E.; NAVARRO REYES, F.B. Y RIPOLL MORALES, M.A.; 2001. Efectos de diferentes procedimientos de preparación del suelo en la forestación de tierras agrarias. *En*: Junta de Andalucía-S.E.C.F. (eds.), *Actas del III Congreso Forestal Español* II: 317-322. Coria Gráficas S.A. Sevilla

DOMÍNGUEZ LERENA, S.; VILLAR SALVADOR, P.; PEÑUELAS RUBIRA, J.L.; HERRERO SIERRA, N. Y NICOLÁS PERAGÓN, J.L.; 1999. Técnicas de implantación de encinas en terrenos agrícolas. *Quercus* 166: 22-25.

NAVARRO CERRILLO, R.M.; DEL CAMPO, A. Y SERRADA HIERRO, R.; 1997. Supervivencia de cinco especies forestales en función de los procedimientos de preparación del suelo en el Parque Natural de los Montes de Málaga. *Cuad. Soc. Esp. Cie. For.* 4: 113-118.

NICOLÁS PERAGÓN, J.L.; DOMÍNGUEZ LERENA, S.; HERRERO SIERRA, N. Y VILLAR SALVADOR, P.; 2001. Plantación y siembra de Quercus ilex L.: efectos de la preparación del terreno y de la utilización de protectores en la supervivencia de plantas. *En*: Junta de Andalucía-S.E.C.F. (eds.), *Actas del III Congreso Forestal Español* II: 449-454. Coria Gráficas S.A. Sevilla.

OÑORO DEL COTILLO, F.; 2000. *Estudio sobre el efecto de los tubos protectores y de la siembra y la plantación sobre el desarrollo de las repoblaciones de Quercus faginea Lam.* Proyecto de fin de carrera. E.U. de Ingeniería Técnica Forestal, Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.

PUUSTJÄRVI, V.; 1994. *La turba y su manejo en horticultura.* Ediciones de Horticultura, S.L. Reus.

QUEREJETA, J.I.; ROLDÁN, A.; ALBALADEJO, J. & CASTILLO, V.; 2001. Soil water availability improved by site preparation in a Pinus halepensis afforestation under semiarid climate. *For. Ecol. Manage.* 149: 115-128.