

EFFECTOS DE DIFERENTES PROCEDIMIENTOS DE PREPARACION DEL SUELO EN LA FORESTACION DE TIERRAS AGRARIAS

I. BOCIO¹; E. DE SIMON¹; F.B. NAVARRO¹ & M.A. RIPOLL¹

¹ Departamento Forestal. Centro de Investigación y Formación Agraria de Granada
Camino de Purchil s/n Apdo.2027 (18080) Granada Tlfno: 958-267311 Fax: 958-258510
E-mail: cifafore@teleline.es

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo dar a conocer los resultados del seguimiento de una forestación de tierras agrarias realizada en una finca propiedad del Estado situada en la Hoya de Guadix-Baza, al norte de la provincia de Granada. El estudio se basa en la respuesta de la vegetación repoblada a los diferentes tratamientos del suelo aplicados a una forestación con pino carrasco y encina en un cultivo agrícola abandonado.

PALABRAS CLAVE: Forestación de tierras agrarias, preparación del suelo, pino carrasco, encina.

ABSTRACT

This paper has as objective make known the results to follow-up of an afforestation in an agricultural cultivation abandoned, a land owned by the Goberment in the Guadix-Baza basin, north of Granada province. This work is based in the answers of the vegetation afforested using differents techniques of soil preparations in which were accomplished a repopulation wich *Pinus halepensis* and *Quercus rotundifolia* in an agricultural land abandoned.

KEY WORDS: agricultural lands afforestation, techniques of soil preparations, *Pinus halepensis*, *Quercus rotundifolia*.

INTRODUCCION

En los ambientes mediterráneos, donde el clima tiene una distribución de las lluvias muy desigual, con un dilatado período de sequía y ciclos de años secos, es muy necesario que las técnicas de forestación que se apliquen mejoren la capacidad de acogida del terreno y aumenten la cantidad de agua que recibe la repoblación, al menos en sus primeros años

En el ámbito forestal, existe una abundante investigación dedicada a este campo, pero no existen antecedentes en el campo de la forestación de tierras agrarias, pues es a partir de puesta en marcha del Programa Nacional de Forestación de Tierras Agrarias cuando comienza a desarrollarse esta nueva línea de investigación.

La aplicación de este programa evidenció la existencia de numerosas lagunas técnicas ya que se estaban empleando técnicas típicamente agrícolas para la obtención de un sistema forestal. Esta problemática ha dado lugar a numerosos estudios (FERRERAS *et al.*, 1.999; CALABUIG & FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, 1.999; NAVARRO, R. *et al.*, 1.998; DE SIMON, 1.997; ...) cuya finalidad es la de establecer una serie de criterios técnicos y científicos que permitan seleccionar las técnicas de repoblación más adecuadas a cada una de las múltiples y complejas condiciones ecológicas presentes en el territorio español y en el contexto de una explotación agraria.

Con este fin, fue aprobado el Proyecto Estratégico Movilizador de I+D en apoyo a la forestación: “*Evaluación de Técnicas de Repoblación en la Forestación de Tierras Agrarias*” (FO-96-022) del Programa Sectorial de I+D Agrario y Alimentario, siendo uno de sus objetivos principales la evaluación de la eficacia inicial de diferentes sistemas de preparación del suelo

empleados en las repoblaciones, mediante diseños experimentales aplicados a las dos especies más solicitadas en la forestación, el pino carrasco (*Pinus halepensis*) y la encina (*Quercus rotundifolia*).

Este proyecto trata de contribuir a resolver los interrogantes que se plantean en la forestación de tierras agrícolas, analizando los resultados de las técnicas de repoblación, habitualmente empleadas y contrastadas en terrenos forestales, aplicadas a terrenos agrícolas, que, aunque son conocidas y utilizadas en suelos forestales, carecen de una investigación rigurosa para su aplicación en suelos agrícolas.

El análisis de las preparaciones del suelo se plantea en una doble vertiente; la respuesta de la planta repoblada en cuanto a su instalación, crecimiento y adaptación al medio agrícola, analizando parámetros morfológicos; y, por otra parte, evaluación de distintas variables del medio que pueden influir en la forestación, como son el suelo, clima y vegetación natural.

Con la preparación del suelo se pone a disposición de la planta repoblada un volumen de tierra eficaz, más o menos mullida, que puede ser determinante para la supervivencia a corto plazo. En suelos compactos, o con poca profundidad eficaz, la preparación permite que los sistemas radicales puedan prospectar volúmenes útiles invariables en suelos sin tratar. Los distintos tratamientos que se aplican inciden de distinta forma en la profundidad efectiva utilizable por la planta y en el volumen eficaz para el sistema radical. En este sentido, se tratará de evaluar, para cada preparación, dichas variables relacionando la profundidad y volumen de terreno removido por unidad de superficie con el crecimiento de la repoblación y la evolución de la vegetación espontánea.

MATERIAL Y MÉTODOS

El dispositivo experimental se ha establecido en la finca cortijo de Becerra perteneciente a la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, situada al norte de la provincia de Granada, en la Depresión de Guadix-Baza y consta de tres bloques aleatorizados de 12 parcelas, con tres repeticiones en cada tratamiento, incluidas las parcelas testigo.

Las parcelas son suficientemente homogéneas en cuanto a pendiente, suelo, orientación general, vegetación, escorrentías y cultivos agrícolas sustentados; con una superficie de 1.000 m² (40mx25m) se instalaron, en cada parcela, 50 plantas (25 encinas y 25 pinos carrascos) distribuidas de forma alternativa.

La caracterización ecológica del medio se ha basado en el estudio de la topografía (SERVICIO CARTOGRÁFICO DEL EJÉRCITO), geología (I.G.M.E., 1.979), edafología (análisis de suelos propios), climatología (Estación meteorológica experimental de rambla de Becerra), factores antrópicos; un estudio bioclimático (RIVAS-MARTÍNEZ & LOIDI, 1.999), biogeográfico (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 1.997) y de vegetación (RIVAS-MARTÍNEZ, 1.987; CANO *et al.*, 1.990).

Los procedimientos de preparación del suelo aplicados fueron: laboreo agrícola con vertederas polisurco (LB), acaballonado (AV), subsolado lineal (S), subsolado lineal con maquinaria forestal TTAE (T), ripado más acaballonado (RA), hoyos con retroexcavadora de cazo grande (RG), hoyos con retroexcavadora de cazo pequeño (RP), hoyos con retroexcavadora de cazo pequeño y regueros laterales o microcuencas (RPM), hoyos realizados con pico mecánico (PM), ahoyador helicoidal (AH) y testigos manuales (TS).

La evaluación de la eficacia de la preparación del terreno en el establecimiento y desarrollo de la forestación se realiza mediante el seguimiento de la vegetación repoblada basada en el estudio de parámetros morfológicos por análisis cuantitativo completo del crecimiento, a partir de la altura total y el diámetro basal (a ras de suelo) de cada planta, y análisis cualitativo en función a incidencia de enfermedades y plagas, daños causados por la fauna silvestre o por factores medioambientales (nevadas esporádicas, etc.). Asimismo, se lleva a cabo un seguimiento de la supervivencia de la

forestación por conteo de marras, parámetro indispensable para la valoración de la eficacia de la preparación del terreno en la fase de establecimiento inicial y adaptación de la planta al medio. Las mediciones de estos parámetros se realizan en dos campañas de muestreos anuales que coinciden con los dos períodos de crecimiento vegetativo detectados en este territorio.

RESULTADOS

La zona de estudio está situada en la cabecera de la rambla de Becerra, de topografía muy homogénea con laderas de escasa pendiente y una altitud que ronda los 900-950 m. aproximadamente. El sustrato geológico predominante está constituido por margas y conglomerados sedimentarios de edad Neógeno-Cuaternaria, siendo los limos y las arenas, de origen aluvial y coluvial, procedentes de las cabeceras y laderas adyacentes, sus componentes principales. Los suelos desarrollados sobre estos materiales son mayoritariamente regosoles, de gran potencia, pero muy alterados estructuralmente por el continuo laboreo ejercido sobre ellos, siendo asimismo muy pobres en materia orgánica y en nutrientes y con un potencial biológico muy mermado. La climatología del territorio, típicamente mediterránea, está caracterizada por presentar un fuerte matiz continental, con precipitaciones muy irregulares y escasas que rondan los 350 mm. de media anuales y un largo período de xericidad estival. Bioclimáticamente, el territorio pertenece al bioclima xérico-oceánico, con termotipo mesomediterráneo y ombrotipo seco. Desde el punto de vista biogeográfico la zona se encuadra en el Distrito Guadiciano-Bastetano del sector Guadiciano-Bacense de la Provincia Bética. En cuanto a la vegetación se refiere, bajo las condiciones actuales, la vegetación potencial del territorio corresponde al dominio de dos grandes tipos de ecosistemas vegetales, los encinares béticos mesomediterráneos basófilos y los pinares-coscojales semiáridos. Dado el origen antrópico de la zona de ensayo, cultivos agrícolas abandonados, las comunidades más representadas son los tomillares nitrófilos acompañados de espatales, romerales y retamales.

El seguimiento durante 5 años de la forestación realizada en la Rambla de Becerra mediante la utilización de 12 preparaciones del suelo ha dado como resultado el gráfico 1, correspondiente a los porcentajes de supervivencia de las poblaciones de pinos y encinas, transcurridos cinco años desde la plantación, y el gráfico 2, que corresponde a los diámetros medios de las dos poblaciones mencionadas anteriormente.

DISCUSIÓN

El establecimiento y buen desarrollo de una planta forestal instalada en un cultivo agrícola marginal va a depender de las condiciones iniciales que encuentre, por lo que aquellas preparaciones del terreno que favorezcan la transformación de las posibles condiciones ecológicas adversas presentes en una zona hacia otras más favorables serán las que proporcionen mayores beneficios a la plantación tanto a nivel de supervivencia como de establecimiento y desarrollo posterior. Este hecho se hace patente cuando se trabaja en un clima mediterráneo seco, con un fuerte matiz continental, situado en los límites de su distribución y en ecotonía con un clima mediterráneo semiárido, suelos con grandes cantidades de limos y arenas y un escaso potencial biológico, y terrenos desnudos sin cubierta vegetal protectora capaz de proteger al suelo de los procesos erosivos y de crear un ecoclima a nivel de suelo favorable para la germinación y desarrollo de plantas con requerimientos mesófilos.

Según los datos obtenidos en este estudio, al margen del comportamiento ecológico que diferencia claramente a las dos especies forestales utilizadas, una frugal y piocolonizadora como el pino carrasco y otra con requerimientos mesófilos en sus primeros estadios de desarrollo, como la encina, destacan como los tratamientos más favorables, tanto para el parámetro de supervivencia como para el diámetro basal, los tratamientos puntuales realizados con retroexcavadora, y los ahoyados manuales y los tratamientos lineales como el acaballonado sencillo y el acaballonado con desfonde. Estas preparaciones del suelo tienen en común alguna de las siguientes características:

- Excavan en el suelo hasta 50 cm de profundidad lo que favorece la disgregación de estos suelos agrícolas compactados por el continuo paso de maquinaria pesada sobre ellos y por un laboreo agrícola a profundidad constante que remueve únicamente una delgada capa superficial del suelo

que compacta, a su vez, las capas inferiores.

- Remueven volúmenes de suelo útiles muy elevados, aportando con ello aireación y un aumento de la capacidad de infiltración y de la permeabilidad del suelo, a la vez, que proporciona una cantidad elevada de suelo mullido para que la prospección de las raíces de las plántulas se realice sin obstáculos.
- Llevan asociada una estructura hidráulica captadora de escorrentías superficiales como caballones o surcos laterales (microcuencas), aumenta la cantidad de agua que recibe la planta.
- Mantienen la estructura del suelo impidiendo la mezcla de sus componentes.

El tratamiento más desfavorable para la forestación de tierras agrarias en condiciones adversas es el laboreo agrícola. Este tratamiento, además de no proporcionar ninguna de las propiedades anteriores, remueve una superficie de terreno muy elevada que provoca un aumento en las tasas de evapotranspiración del suelo que merma la cantidad de agua depositada en él, favoreciendo su desecación en un intervalo de tiempo muy corto, fenómeno que influye negativamente en el establecimiento y desarrollo de las plántulas introducidas.

CONCLUSIONES

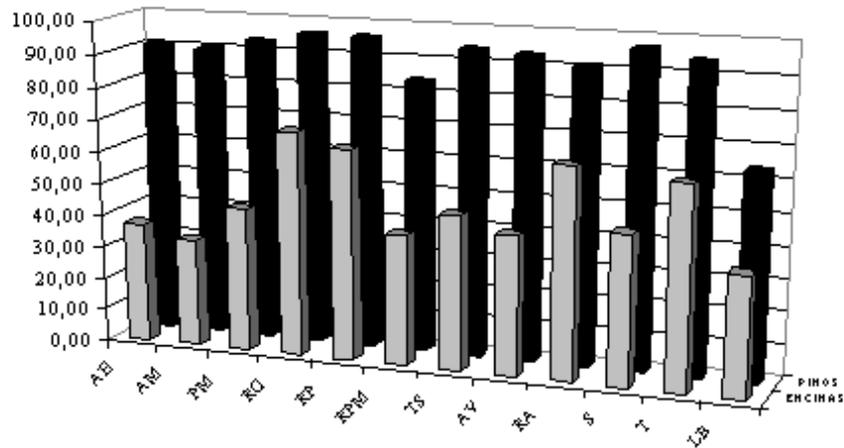
1. Las preparaciones del terreno que favorecen la disgregación del suelo y reducen la compactación provocada por el paso continuado de maquinaria pesada y el laboreo de las capas superficiales, resultan indispensables para la forestación de cultivos agrícolas.
2. Los procedimientos de preparación del suelo que proporcionan un volumen de suelo útil elevado para la prospección de las raíces de las plántulas favorecen su establecimiento.
3. La presencia de estructuras hidráulicas captadoras de escorrentías superficiales, bien sean acaballonados o surcos laterales (microcuencas), aumentan la cantidad de agua que recibe la planta mejorando con ello su capacidad de adaptación y establecimiento al terreno.
4. La introducción al raso, en condiciones tan adversas, de especies como la encina, de comportamiento mesófilo en sus primeros estadios de desarrollo, supone asegurar el fracaso de la plantación.

BIBLIOGRAFÍA

- CANO, E.; GARCÍA-FUENTES, A.; TORRES, J.A.; NIETO, J. & SALAZAR, C. (1994). *Vegetación de la Cuenca del Guadiana Menor (Subsector Guadiciano Baztetano, Andalucía, España)*. *Naturalia Baetica* 6:7-112.
- DE SIMÓN, E. (1997). *Proyectos de forestación en tierras agrarias* in OROZCO, E. et al.: *Forestación en tierras agrícolas*. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. Cuenca.
- FERRERAS, C.; MONTIEL, C. & ÁLVAREZ, P. (1999). *La forestación de tierras agrarias en el Parque regional de la Cuenca alta del Manzanares (Madrid, España)*. XVII Jornadas de Fitosociología: "Valoración y Gestión de Espacios Naturales". Jaén, 21-24 Septiembre
- GUZMÁN, J.R. & NAVARRO, R. (1999). *Convergencia y divergencia en la sucesión en campos abandonados: la influencia de la orientación topográfica*. XVII Jornadas de Fitosociología: "Valoración y Gestión de Espacios Naturales". Jaén, 21-24 Septiembre.
- I.G.M.E. (1979). *Memorias y mapas geológicos de España*. Escala 1:50.000.
- NAVARRO, R., MARTÍNEZ, A., GUZMÁN, R. & PORRAS, C. (1998). *El uso de tubos invernadero en trabajos de forestación en tierras agrarias: Análisis de algunos ensayos*. *Informaciones Técnicas* 55/98. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987). *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. I.C.O.N.A. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1996). *Clasificación bioclimática de la Tierra*. *Folia Botánica Matritensis* 16:1-20.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., ASENSI, A.; DÍEZ-GARRETAS, B.; MOLERO, J. & VALLE, F. (1997). *Biogeographical synthesis of Andalusia (southern Spain)*. *Journal of Biogeography* 24:915-928.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & LOIDI, J. (1999). *Bioclimatology of the Iberian Peninsula*. *Itinera Geobotanica* 13:41-48.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. & LOIDI, J. (1.999). *Biogeography of the Iberian Peninsula*. *Itinera Geobotanica* 13:41-48.
SERVICIO CARTOGRÁFICO DEL EJÉRCITO. *Hoja 993 (Benalúa de Guadix)*. Escala 1:50.000.

Porcentajes de Supervivencia de las poblaciones de encina y pino



	AH	AM	PM	RG	RP	RPM	TS	AV	RA	S	T	LB
ENCINAS	36,98	33,33	44,44	69,33	65,33	40,54	47,77	43,47	65,43	46,66	62,74	37,36
PINOS	90,41	90,09	93,33	96,00	96,00	84,00	94,50	93,42	91,02	97,33	94,64	63,73

Gráfico 1.

Dímetros medios de las poblaciones de pinos y encinas

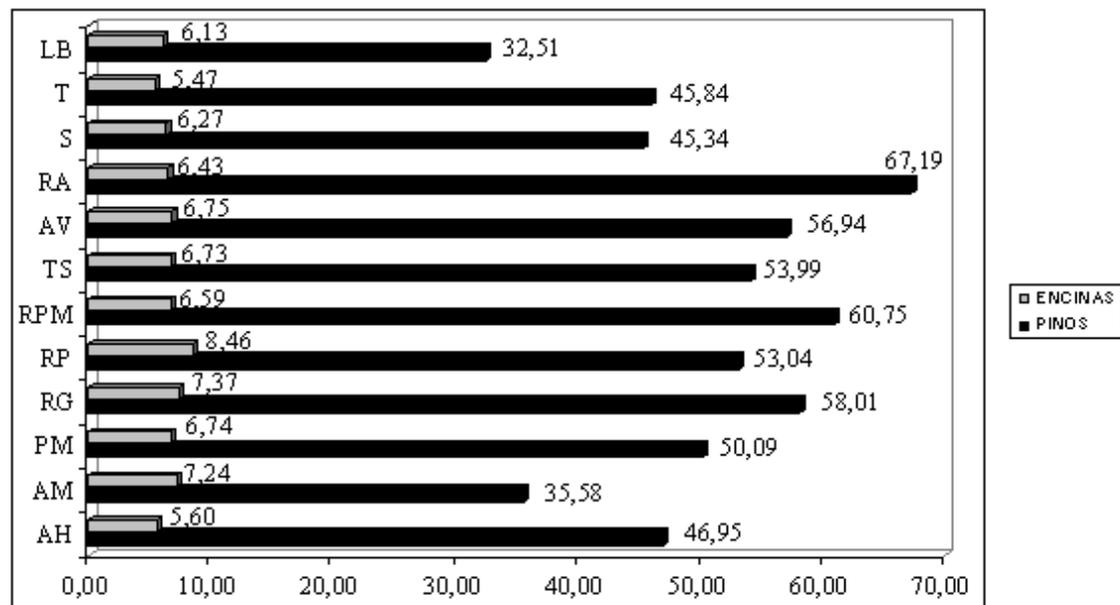


Gráfico 2.