

FERTILIZACIÓN Y CONTROL DE LA VEGETACIÓN ACCESORIA EN PLANTACIONES DE EUCALIPTO.

F. GONZÁLEZ-RIO, J. LÓPEZ, R. ASTORGA, A. CASTELLANOS, O. FERNÁNDEZ, C. GÓMEZ.

DEPARTAMENTO AGROFORESTAL. CELULOSAS DE ASTURIAS S.A. APDO 39, 33710 NAVIA, (ASTURIAS).

RESUMEN

La fertilización en el momento de la plantación en *Eucalyptus* es imprescindible, tanto para su arraigo como para su desarrollo inicial. Del mismo modo el control de la vegetación accesoria tiene un a gran influencia sobre los crecimientos de *Eucalyptus*, especialmente en antiguos pastizales. La fertilización inicial, seguida de las limpiezas de mantenimiento durante los 2-3 primeros años de la plantación, se traducen en incrementos que alcanzan hasta un 250% en altura y diámetro, frente al control no fertilizado ni limpio. Dado el turno de corta óptimo del eucalipto (12-15 años) en la Cornisa Cantábrica, es muy probable que estas diferencias iniciales, cuyos porcentajes relativos se mantienen durante los 5 primeros años, signifiquen un incremento de madera muy apreciable en el momento de la explotación.

P.C.: Selvicultura, Fertilización, Control de la competencia, *Eucalyptus*, Herbicida, Agroforestación.

SUMMARY

The fertilization at planting in *Eucalypt* plantations is essential, both for establishing and initial growth. In the same way, weed control have and important effect in terms of growth, specially in old grasslands. The initial fertilization, followed by maintenance weeding during the 2-3th year after planting, showed an increment in height and diameter over 250%, against the unfertilied and unweeding control. The relative percentage of these initial differences are maintained during the first 5 years. Due to the short rotation age in eucalypts (12-15) in the Cornisa Cantábrica area, these initial differences would be espected as wood increment at harvesting.

K.W.: Silviculture, Fertilization, Weed control, *Eucalyptus*, Herbicide, Agroforestry.

INTRODUCCIÓN

El cultivo del eucalipto en la Cornisa Cantábrica es llevado a cabo principalmente por particulares, y constituye un importante ingreso complementario de la renta agraria (VÁZQUEZ *et al.*, 1997). En muchos casos este cultivo adolece de unas prácticas selvícolas idóneas que permitan obtener los máximos beneficios. Los crecimientos medios estimados para dicha región en el Inventario Forestal Nacional se cifran en 10 m³/ha*año sin corteza. Esta cifra contrasta con los rendimientos esperables dada la adaptabilidad del eucalipto a las condiciones climáticas de la región. Además, es bien conocida la capacidad de respuesta del eucalipto ante mejoras del sitio, tales como preparación del terreno

(TOVAL, 1992), fertilización (BARÁ, 1990; MESSINA, 1992) y control de la competencia (GONZÁLEZ-RIO *et al.*, 1997). Dadas las características comentadas, el establecimiento de unas prácticas forestales idóneas conllevaría el incremento de la productividad de las plantaciones actuales y futuras.

Entre las prácticas selvícolas citadas, la fertilización en el momento de la plantación y el control de la vegetación accesoria tienen una importancia crucial a corto plazo. El objetivo de la limpieza es conseguir que la planta tenga la menor competencia posible en los primeros 2 ó 3 primeros años, tanto por el agua y los nutrientes como por la luz. Cuanto mejor sea el terreno mayor interés hay que tener en la limpieza previa y posterior a la plantación, puesto que la calidad del suelo beneficiará tanto a los eucaliptos como al matorral y la hierba.

La adición de fertilizantes beneficia los crecimientos del eucalipto, tanto en cuanto la plantación pueda mantenerse libre de vegetación competidora. El desbroce puede llevarse a cabo mediante diversos métodos. El desbroce mecánico plantea el inconveniente de que no permite eliminar las raíces. Por ello, la mayor parte de los matorrales desbrozados (tojós, escobas, zarzas o brezos), rebrotan con más vigor, al igual que sucede si se siega la hierba junto antes de la plantación.

El control químico de la competencia puede ser una alternativa rápida, eficaz y económica. Mediante un correcto uso del herbicida apropiado puede realizarse una buena labor de limpieza, tanto de pastizales (recuperación de terrenos agrícolas) como de monte. La aplicación del herbicida permite preservar durante un tiempo la cubierta del terreno, lo que contribuye a la estabilidad del suelo y minimiza posibles acciones erosivas de las lluvias.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las parcelas correspondientes a los ensayos descritos en este trabajo fueron realizadas entre 1992 y 1996. Se localizan en dos áreas de características edafoclimáticas bien diferenciadas: la Mariña lucense y costa occidental asturiana (La Granda y Busantiane) y la Terra Chá (Outeiro do Rei, Trobo y Viladonga). Las subregiones fitoclimáticas caracterizadas son respectivamente atlántico europeo y mediterránea subhúmeda de tendencia atlántica (Allué, 1966) Las parcelas pertenecientes a la costa fueron plantadas con *E. globulus*, mientras que en las realizadas en Terra Chá se utilizó *E. nitens*. Los suelos representativos de la zona de A Mariña y la costa occidental asturiana son litosoles, con sustratos de pizarra, cuarcitas o esquistos. Son ácidos y generalmente pobres en fósforo.

El establecimiento de las plantaciones se realizó tras un desbroce previo. Los métodos de preparación del terreno y plantación consistieron en un subsolado lineal, efectuándose a continuación una plataforma dónde se ubicó la planta con ayuda de un "pincho". Posteriormente, y en surcos paralelos de 5 cm de profundidad se coloca el abono. Los ensayos de fertilización se iniciaron con el objeto de observar las posibles diferencias derivadas de su uso. Inicialmente (ensayo de Busantiane) se comparó la adición de abono granulado (NPK) y de lenta liberación (Osmocote) frente a un control no fertilizado, realizándose un control de la vegetación accesoria. En los otros ensayos descritos (La Granda, San Pelayo, Viladonga, Trobo y Outeiro do Rei) se ha tratado de establecer la influencia de la fertilización en combinación con aplicación de fitocidas para control de la competencia. En todos los casos el herbicida empleado ha sido glifosato (Roundup Plus, Monsanto), en dosis variables según las condiciones de la parcela. En aplicaciones sucesivas tras la plantación ha de cuidarse no tocar los eucaliptos con el herbicida, pues puede dañar los árboles jóvenes incluso a través de la corteza.

El diseño de las parcelas se corresponde con bloques completos aleatorizados de tratamientos variables (3-10), con plots de 30 plantas y 3 réplicas. En el caso de la parcela de Busantiane el diseño es un cuadrado latino. De los datos obtenidos, alturas totales y diámetros normales a 1,30, se han realizado los correspondientes análisis estadísticos (ANOVA y test de Sheffé) mediante el programa SPSS PC.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos hasta la fecha indican el beneficio claro de la fertilización, especialmente si se realiza junto con un adecuado control de la competencia. En el ensayo llevado a cabo en Busantiane (Figura 1) se muestran las curvas de crecimiento de *E. globulus* correspondientes a un periodo de crecimiento de 4 años. En esta gráfica se puede apreciar el marcado efecto de la fertilización con abono granulado NPK 8:24:8. Las alturas medias superan en más del doble al control no fertilizado. Las diferencias observadas entre los 3 tratamientos representados (NPK, lenta liberación y control sin fertilizar) son significativas con $p < 0,05$, agrupándose asimismo en 3 categorías diferentes mediante el test de Sheffé. Los incrementos en porcentaje frente al control (122%) se mantienen a lo largo del periodo considerado, tanto en alturas como en diámetros. El uso de abono de lenta liberación presenta también mejores crecimientos que el control no fertilizado, aunque no iguala los resultados obtenidos con el abono NPK, probablemente debido a la disponibilidad de éste último. Por otra parte es importante mantener una relación de equilibrio para concentraciones de nutrientes, especialmente N-P, ya que maximizan la respuesta de las especies de *Eucalyptus* ante tratamientos de fertilización (SCHÖNAU & HEBERT, 1983).

Diversos trabajos confirman que muchas especies de *Eucalyptus* responden satisfactoriamente ante adiciones de fertilizantes de fósforo y nitrógeno (GRIMES & BEBEGE, 1974). Se ha demostrado que la fertilización de eucaliptos incrementa el volumen de producción y que éste incremento se mantiene en plantaciones de rotación corta de al menos 10 años (SCHÖNAU y HERBERT, 1989). La aplicación de fertilizantes resulta particularmente importante cuando la calidad del emplazamiento es baja debido a la pendiente, presencia de rocas u otros factores. Dado el turno de corta óptimo del eucalipto (12-15 años) en la Cornisa Cantábrica, es muy probable que estas diferencias iniciales se traduzcan en un incremento de madera sustancial al final del turno.

Por otra parte, el control adecuado de la vegetación espontánea se traduce en una mejora en el rendimiento de los tratamientos de fertilización, ya que las especies de eucalipto resultan muy intolerantes frente a la competencia de otras especies. En los ensayos de La Granda y San Pelayo con *E. globulus* se han observado diferencias significativas (con $p < 0,05$) entre la utilización o no del herbicida (Tabla 1). Una sola aplicación de herbicida (San Pelayo) se ha traducido en incrementos porcentuales de más del 40%. Del mismo modo, en La Granda las diferencias oscilan entre el 37 y el 40%. La acción combinada de fertilización y herbicida supone más del 250% de incremento sobre el control sin fertilizar ni tratado con herbicida.

En los ensayos establecidos en la Terra Chá, los incrementos del crecimiento debido a la utilización de herbicida en ausencia de fertilización representa más de un 50%, mientras que la sola fertilización alcanza el 47%. La combinación de ambas operaciones, con los datos disponibles de 1 año, representan sobre el control un 280% de incremento en alturas. Los valores mostrados en la Tabla 2 para los tratamientos en cada parcela de ensayo difieren significativamente con $p < 0,05$ (habiéndose realizado un ANOVA y un test *a posteriori* de Sheffé).

La preparación intensiva del emplazamiento proporciona unas condiciones óptimas para un desarrollo vigoroso de las raíces en árboles jóvenes y facilita la penetración del agua. Pero, tras la fertilización, el enriquecimiento en nitrógeno del suelo facilita el desarrollo de las malas hierbas perennes y puede actuar aumentando la capacidad invasiva de especies anuales nitrófilas oportunistas, que influyen negativamente en el desarrollo normal de los árboles. En las parcelas de ensayo referidas se ha observado que los tratamientos de fertilización en fitocenosis pratenses aumentan los crecimientos de plantas perennes dominantes en el rango de abundancias. Estas especies, generalmente gramíneas, como *Holcus lanatus*, *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, etc, suelen tener desarrollado un sistema de raíces lo suficientemente importante como para afectar el crecimiento de los árboles (especialmente si se trata de especies estoloníferas). La invasión por parte de especies anuales nitrófilas en tales fitocenosis puede ocurrir al existir un banco de semillas en el suelo o al aumentar su competitividad por acción de los fertilizantes o bien por preparación del terreno mediante rotobateado u otros métodos, (*Fumaria muralis*, *Stellaria media*, *Spergula arvensis*); éstas especies se caracterizan por crecimientos rápidos y desarrollo de tallos reptantes o abrazadores (*Convolvulus arvensis*, *Vicia sp*) que pueden llegar a adquirir coberturas elevadas, no obstante no suelen tener un sistema radicular desarrollado como para afectar la absorción por parte de los árboles.

El tratamiento de especies leñosas es adecuado para mantener una orla libre de raíces alrededor del árbol. En la zona Norte de la Península y particularmente en el occidente asturiano adquieren un óptimo desarrollo los brezales de la clase *Calluno-Ulicetea*, representada por especies acidófilas como diversos brezos (*Erica sp*, *Calluna vulgaris*), tojos (*Ulex europaeus*, *Ulex galli*) y un estrato herbáceo dominado por gramíneas como *Agrostis stolonifera*, *Agrostis curtissi*, *Arrhenatherum sp*, etc. Normalmente éstas especies no adquieren coberturas importantes, tanto en altura como en densidad, pero debido a la escasez de nutrientes de los suelos en que crecen pueden desarrollar sistemas radiculares que compiten por los nutrientes.

La fertilización no debe realizarse en ausencia de un control adecuado de la vegetación accesoria a la plantación, ya que los rendimientos observados son ostensiblemente menores que la combinación de ambas operaciones.

CONCLUSIONES

1.- El rendimiento en plantaciones de eucalipto mejora ostensiblemente mediante dos tipos de tratamientos: fertilización y control de la vegetación espontánea mediante herbicidas. Los incrementos pueden alcanzar hasta un 250% sobre el control (tanto en alturas como en diámetros), en mediciones realizadas durante los 2 primeros años.

2.- Con la aplicación de fertilizante, en ausencia de fitocidas, se obtienen incrementos medios inferiores que la aplicación conjunta de ambos tratamientos.

3.- En ensayos de fertilización (con control de competencia) monitorizados durante 5 años se ha observado el mantenimiento de las diferencias establecidas inicialmente (122% sobre el control no fertilizado). Los mejores resultados se obtienen con 100 g de abono NPK 8:24:8. El abono de lenta liberación (osmocote) no iguala los crecimientos obtenidos con el abono granulado.

4.- El efecto cooperativo del fitocida se puede explicar por la disminución de la proliferación de especies nitrófilas (especialmente en pastizales), que como consecuencia de la aplicación de fertilizantes se desarrollarían rápidamente ejerciendo una competencia muy acusada tanto por recursos hídricos como por nutrientes.

5.- La realización de limpiezas de mantenimiento durante los 2 ó 3 primeros años de la plantación son necesarias para aprovechar el máximo potencial de crecimiento de los eucaliptos y los efectos de la fertilización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLUÉ ANDRADE, J.L. (1966) Subregiones fitoclimáticas de España. IFIE. Ed. Ministerio de Agricultura. Madrid.

BARA TEMES, S. (1990). *Fertilización forestal*. Servicio de Estudios e Publicacións da Consellería de Agricultura, Gandería e montes. Xunta de Galicia.

GONZÁLEZ-RIO, F.; CASTELLANOS, A.; FERNÁNDEZ, O.; ASTORGA, R. & GÓMEZ, C. (1997). *El Cultivo del Eucalipto. Manual práctico del selvicultor*. 94 p. KKK Ediciones. Oviedo.

GRIMES, R.F., BEBEGE, D.I. (1974). *An approach to commercial revegetation of sand mined areas in southern Queensland*. Inst. For. Aust. 7th Triennial Conf. Caloundra. Vol I: 167-180.

MESSINA, M.G.; (1992). Response of *Eucalyptus regnans* F. Muell. to thinning and urea fertilization in New Zeland. For. Ecol. Manage. 51: 269-283.

SCHÖNAU, A.P.G.; HERBERT, M.A. (1989). *Fertilizing eucalypts at plantation establishment*. Fer. Res., 4: 369-380.

TOVAL, G. (1992). *Selvicultura del eucalipto en España*. En: Selvicultura Intensiva, Dpto. de Silvopascicultura. Ser. Public. E.U.I.T.I.F. Madrid.

VÁZQUEZ, J., Coord.(1997) *Contribución del eucalipto al desarrollo de las áreas rurales del Occidente de Asturias y la Mariña de Lugo*. Ed. Rigel, Avilés.

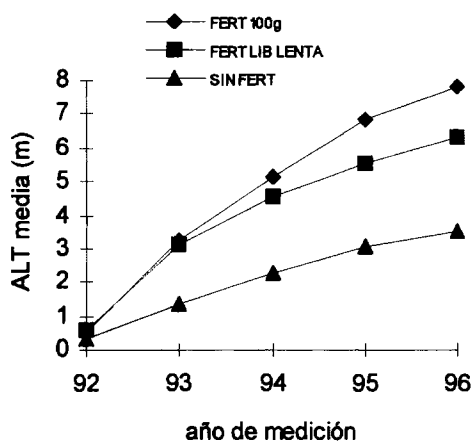


Figura 1. Curva de crecimiento de *Eucalyptus globulus*. Ensayo de fertilización en Busantiane (Valdés, Asturias).

Leyenda: **FERT 100 g** (NPK granulado 8:24:8).
FERT LIB LENTA (osmocote, 45 g).
SIN FERT (control no fertilizado).

Parcela de ensayo	Fecha medición: marzo 1996					Fecha medición: noviembre 1996				
	Trat	Alt	S	Diam	S	Trat	Alt	S	Diam	S
LA GRANDA fecha plantación: 3/94	F+H	5,33	0,79	5,35	0,80	F+H	8,54	0,99	7,14	1,20
	F	3,70	0,81	4,05	0,75	F	6,21	1,30	5,07	0,97
	C	1,26	0,50	1,24	0,43	C	2,36	0,86	2,23	0,48
S. PELAYO fecha plantación: 4/92	F+H	11,58	1,65	9,65	1,97	F+H	13,02	1,63	12,25	1,87
	F	6,97	2,30	5,82	2,7	F	8,96	2,10	8,27	3,20

Tabla 1. Datos de parámetros de producción (altura total y diámetro normal) ensayos de fertilización y control de competencia en *Eucalyptus globulus* en la Mariña lucense (La Granda, Foz) y el occidente de Asturias (San Pelayo, Villayón).

Parcela	Trat	Alt	S	Diam	S
TROBO fecha plantación: 9/95	F+H	2,18	0,50	1,43	0,67
	H	1,69	0,34	0,46	0,22
	C	1,34	0,49	0,76	0,40
OUTEIRO DO REI fecha plantación: 3/96	F+H	2,13	0,39	1,41	0,35
	H	1,66	0,30	0,90	0,28
	C	0,56	0,15	0,20	0,06
VILADONGA fecha plantación: 3/95	F+H	6,18	1,14	7,14	1,51
	H	4,10	0,79	4,06	0,92

F: fertilizante, H: herbicida, C: control, Trat: tratamiento, Alt: altura total, S: desviación típica muestral, Diam: diámetro normal a 1,30.

Tabla 2. Datos de parámetros de producción (altura total y diámetro normal) de las parcelas de fertilización y control de la vegetación accesoria de *Eucalyptus nitens* en Terra Chá (Lugo). Medición correspondiente a noviembre de 1996.