

EFECTO DEL ENCALADO Y LA FERTILIZACIÓN FOSFÓRICA SOBRE LA PRODUCCIÓN DE PASTO NATURAL BAJO EUCALIPTOS EN LA TERRA CHÁ (ABADIN-LUGO-NO ESPAÑA)

RIGUEIRO-RODRÍGUEZ, A; MOSQUERA-LOSADA, MR; DÍAZ-CARRACEDO G

Departamento de Producción Vegetal. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Santiago de Compostela. 27002-Lugo.

RESUMEN

El estudio que se plantea tiene como objetivo evaluar el efecto del encalado y la fertilización fosfórica sobre la producción de pasto, composición botánica del mismo y diferentes parámetros del suelo. Se encontró que la producción de pasto sólo se veía afectada en el corte realizado inmediatamente después del encalado, no detectándose efecto alguno de los aportes de fósforo realizados en los siguientes años. La proporción de gramíneas (*Agrostis capilaris* L. y *Holcus mollis* L.) fue elevada después de la aplicación de los tratamientos, respondiendo de forma positiva el agrostis a la fertilización fosfórica, cuando no se encalaba, o a la cal, cuando no se aplicaba fósforo; el holco respondió bien a los aportes medios de fósforo cuando no se encaló. El pH se vió significativamente incrementado en aquellos tratamientos en los que se había aportado cal, pero sólo en los primeros 7,5 cm de suelo, ya que en la evaluación del efecto de este tratamiento en los 25 cm superficiales del suelo no se encontró efecto alguno. Por otra parte, la materia orgánica edáfica no se vió afectada por los diferentes tratamientos. En general, se encontró un efecto positivo del encalado y la fertilización fosfórica sobre el contenido de especies herbáceas, efecto que se reduce con el tiempo, aunque el pH del suelo se eleve al encalar, lo que parece hacer desaconsejable la realización de aportes fosfóricos y de cal como forma para incrementar o mejorar la producción de pastos naturales desarrollados en las condiciones del ensayo.

P.C.: pH, composición botánica, materia orgánica

SUMMARY

The aim of the experiment was to evaluate the effect of liming and phosphoric fertilization on pasture production, botanical composition and soil parameters. Pasture production was only affected in the cut after liming, and no effect was detected later on. Grass contents (*Agrostis* spp. and *Holcus* spp.) was high after liming, *Agrostis* was affected positively by phosphoric fertilization, when no liming was added, and to liming, when phosphorus was not applied; *Holcus* percentage was increased in the mean phosphorus doses when no liming was applied. pH was significantly increased by liming treatments at a depth of 7,5 cm, but no effect was shown at 25 cm of depth. Organic matter of soil was not affected by the different treatments. Generally, a positive effect of liming and phosphoric fertilization on herbaceous species content in the first cut was found, however the improvement of pasture production through liming and phosphoric fertilization did not seem suitable for increasing pasture production under *Eucalyptus* in natural grasslands.

K.W.: pH, botanical composition, organic matter

INTRODUCCIÓN

El eucalipto es la tercera especie forestal que ocupa mayor superficie en nuestra autonomía según el III Inventario Forestal Nacional. Es una especie que presenta un crecimiento rápido y que responde de forma satisfactoria a la fertilización, sobre todo si ésta se aplica en los primeros años de crecimiento (BARÁ, 1990). Además, presenta un marcado carácter pirófito, ya que se beneficia del fuego para colonizar nuevos terrenos, por lo que la prevención de incendios en el marco de la silvicultura de estas especies, debe ser un factor importante a tener en cuenta, ya que en esta región se incendia el 28% y el 12% de la superficie media anual quemada en España y Europa, respectivamente.

Los eucaliptos presentan, en general, una copa clara, lo que permite que se desarrollen en el sotobosque los estratos arbustivo, subarbustivo y herbáceo, lo que favorece tanto la generación como la propagación del fuego. Es por ello que el empleo de técnicas relacionadas con la silvopascicultura son apropiadas en sus masas para controlar el sotobosque, el cual proporciona alimento a los

animales, evitándose así la necesidad de tener que realizar labores de desbroce, las cuales suponen un coste de producción importante en el manejo de estas especies (GONZÁLEZ *et al.*, 1997).

El establecimiento de especies de tipo herbáceo en el sotobosque sustituyendo a las leñosas permitirá mejorar la producción y calidad de pasto y, por lo tanto, técnicas como la fertilización y el encalado, que favorecen la formación de un tapiz herbáceo nos permitirán manejar de forma más eficiente la explotación silvopastoral.

Dos de los factores más limitantes para el desarrollo adecuado de especies herbáceas en terrenos de monte en Galicia son, en primer lugar, el pH ácido y, en segundo lugar, los bajos niveles de fósforo asimilable en los suelos sobre los que se desarrollan habitualmente los eucaliptos (MOMBIELA, 1983).

El objetivo del trabajo que se plantea fue evaluar el efecto sobre el pasto del sotobosque y el crecimiento del arbolado del encalado y la fertilización fosfórica en eucaliptales pastoreados con caballos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se inició en 1998 en el municipio de Abadín (Lugo), finalizando en el año 2000. El monte experimental estaba repoblado con eucaliptos de 6 años de edad y con una densidad de 1666 pies por hectárea. El sotobosque fue pastado en régimen de pastoreo rotacional, con ganado equino. En Otoño de 1998 se procedió, tras un desbroce, a realizar el encalado y el aporte de fósforo, según los tratamientos, y de nitrógeno (30kg/ha en todas las parcelas). Los tratamientos de fósforo y la fertilización nitrogenada se repitieron en mayo y en agosto de 1999, ya que, debido a la pluviometría habitual en la zona era previsible que se produjese una cosecha en el mes de septiembre, lo que no sucede en la mayor parte de Galicia, debido a la sequía estival. En el año 2000 se realizó el aporte de fósforo y nitrógeno en marzo, y sólo de nitrógeno en julio, después de la cosecha. Se consideraron también dos tratamientos sin fertilización ni encalado: zona sin pastoreo y sin desbroce, por una parte, y zona sin pastoreo y con desbroce (método de selvicultura tradicional).

El experimento se llevó a cabo siguiendo un diseño de bloques al azar con tres réplicas en las que se aplicaron, por tanto, ocho tratamientos: NPND: Zona sin pastoreo y sin desbroce; NPD: Zona sin pastoreo y con desbroce (método tradicional); NCNP: Zona con pastoreo a la que se adicionan 30 kg N/ha; NC25P: Zona con pastoreo a la que se adicionan 25 kg P₂O₅ + 30 kg N/ha; NC50P: Zona con pastoreo a la que se adicionan 50 kg P₂O₅ + 30 kg N/ha; CNP: Zona con pastoreo a la que se adicionan 2 t Caliza + 30 kg N/ha; C25P: Zona con pastoreo a la que se adicionan 2t Caliza + 25kg P₂O₅ +30kg N/ha y C50P: Zona con pastoreo a la que se adicionan 2t Caliza + 50kg P₂O₅ + 30kg N/ha.

En Julio de 1999 y 2000 y en Noviembre de 2000 se realizaron los muestreos, consistentes en el corte de cuatro muestras del sotobosque en cada parcela con una cizalla manual a pilas. Posteriormente se llevaron las muestras al laboratorio para determinar la materia seca y en dos de ellas la composición botánica en peso, mediante separación manual. Las parcelas del ensayo sometidas a pastoreo eran pastoreadas tras los muestreos, durante 5 días con ganado equino, hasta que la altura del pasto alcanzaba los 4 cm. En cada cosecha se recogieron muestras de suelo a dos profundidades (7,5 y 25 cm) en las que se realizaron las determinaciones de pH en agua y de materia orgánica (GUITIÁN & CARBALLAS, 1979).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de producción se muestran en la [Figura 1](#). En ella se observa en el primer corte, un efecto positivo del encalado asociado a la fertilización con dosis altas de fósforo (tratamiento Cu50P), duplicándose la producción en comparación con los tratamientos que no incluyen fertilización. Sin embargo, no se encontró efecto alguno en los siguientes cortes.

La proporción de las distintas especies o grupos de ellas (composición botánica) ([Figura 2](#)) muestra que el material senescente, especies leñosas, holco y agrostis suponen siempre más del 70% del peso total de las especies presentes en el pasto. En el primer corte había una importante proporción de especies herbáceas, que oscilaba entre el 55 y el 82% y que respondía de forma significativa a los tratamientos. La aplicación de la dosis alta de fósforo sin encalado contribuyó de forma significativa al aumento de agrostis en el pasto y a la reducción de holco. Sin embargo, el holco

se vio favorecido en aquellas parcelas en las que se encaló y se aplicó fósforo, o no se encaló y se aportó la dosis baja de fósforo o no se fertilizó con este fertilizante. En el segundo corte se encontró una importante reducción de las especies herbáceas y un aumento del material senescente y de los arbustos y esto a pesar de que se realizó la cosecha con producciones muy bajas (entre 500 y 800 kg m.s./ha). En el último corte se encontró que la proporción de holco y agrostis fue significativamente más alta en los tratamientos no fertilizados y que, en general, se producía un incremento de las especies leñosas y material senescente en el pasto.

En relación al contenido de materia orgánica del suelo en las dos profundidades muestreadas, no se encontraron diferencias significativas debidas a los tratamientos (tabla 1). Por otra parte, el pH sí se ve afectado por los tratamientos aplicados, siendo significativamente más elevado durante los dos últimos cortes en aquellas parcelas que recibieron cal. Este efecto se manifiesta en muestras de 7,5 cm de profundidad pero no en las de 25 cm (tabla 1).

El encalado y la fertilización inducen una respuesta positiva de la producción de pasto y del contenido en especies herbáceas después de realizado el desbroce y tras la aplicación de los tratamientos fertilizantes, tal y como encontraban RIGUEIRO *et al.* (1998). Sin embargo, en los muestreos posteriores se produce un aumento considerable del material senescente en la base del pasto, que no responde a la fertilización, reduciéndose la producción. Esto ocurre a pesar de que, cuando se encala, se reduce significativamente la acidez en los horizontes superficiales del suelo, que es donde se desarrollan las raíces de las especies herbáceas. Estas circunstancias podrían explicarse, por una parte, porque se trata de especies frugales que no responden bien a la mejora de la fertilidad del suelo, y por otra, a que las copas de los árboles impiden que llegue al suelo luz suficiente para que exista respuesta a los tratamientos. En estudios desarrollados en nuestra zona en los que se encaló en áreas sin cubierta arbolada, la respuesta positiva se produjo, por lo general, en las especies pratenses de siembra, menos frugales y que suelen presentar una mayor capacidad de respuesta al aumento de fertilidad en el suelo (MOSQUERA, 1992). Por este motivo, parece conveniente realizar estudios en los que se realice siembra de pratenses para observar la respuesta a la mejora que supone el encalado y la fertilización fosfórica, ya que las especies herbáceas que aparecen de forma espontánea en el sotobosque del eucaliptal, en este caso holco y agrostis, no parecen incrementar su productividad al mejorar las condiciones del suelo bajo arbolado.

CONCLUSIONES

En las condiciones de nuestro ensayo, el encalado y la fertilización fosfórica afectan de forma positiva a la producción de pasto y a la composición botánica del mismo inmediatamente después de realizado el desbroce y el encalado, incrementó el pH de los 7,5 cm superficiales del suelo en los dos últimos muestreos. Sin embargo, no parece justificado realizar encalados y fertilizaciones con fósforo si las especies presentes en el pastizal no responden a estos tratamientos, tal y como sucede con el holco y el agrostis cuando se desarrollan bajo arbolado.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos las facilidades prestadas por la empresa Celulosa de Asturias CEASA para la realización de estos trabajos en montes de su propiedad y a Aurora López-Veigas, María Luisa López-Méndez y Teresa López-Piñeiro, por la ayuda prestada en los análisis de laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA

- BARÁ, S; (1990). *Fertilización forestal*. Xunta de Galicia, Consellería de Agricultura. Santiago de Compostela.
- GONZÁLEZ, F; CASTELLANOS, A; FERNÁNDEZ, O; ASTORGA, R; GÓMEZ, C; (1997). *Manual de Selvicultura del Eucalipto*. Proyecto Columella. Universidad de Santiago de Compostela. 92 pp.
- GUITIÁN, F; CARBALLAS, T; (1976). *Técnicas de análisis de suelos*. Editorial Pico Sacro. Santiago de Compostela.
- MOMBIELA, FA; (1983). *Efecto de la cal y del fósforo sobre las transformaciones de nitrógeno en dos suelos ácidos de Galicia*. Anales del INIA. Serie Agrícola/N. 24.:269-280.
- MOSQUERA, A; (1992). *Transformación de terrenos de monte gallegos en praderas permanentes. Dosis óptimas de cal para su implantación y mantenimiento*. En "100 años de investigación

agraria: Ed. Consellería de Agricultura. Xunta de Galicia. Santiago de Compostela.

RIGUEIRO, A; MOSQUERA, MR ANDRADE, L; (1998). *Estudio del uso de lodos de depuradora en la instalación de praderas bajo pinar*. Actas de la XXXVIII Reunión Científica de la Sociedad Española para el estudio de los pastos. Soria. 169-172.

Tabla 1. pH y materia orgánica del suelo en los diferentes tratamientos y en cada uno de los tres muestreos (muestras hasta 7,5 y hasta 25 cm de profundidad).

	NPND	NPD	NCNP	NC25P	NC50P	CNP	C25P	C50P	Sig
PH 7,5	4.69	4.77	4.82	4.68	4.57	4.70	4.84	4.94	ns
PH 7,5	4.55b	4.48b	4.57b	4.58b	4.49b	4.95a	4.83ab	4.97a	*
PH 7,5	4.49b	4.48b	4.51b	4.47b	4.45b	4.83a	4.90a	4.99a	***
PH 25	5.19	5.34	5.39	5.15	5.13	5.19	5.24	5.28	ns
PH 25	4.72	4.71	4.88	4.56	4.59	4.78	4.83	4.59	ns
PH 25	4.93	4.81	4.89	4.81	4.74	4.69	4.59	4.85	ns
MO 7,5	19.52	22.03	20.02	17.45	17.96	20.40	17.79	16.54	ns
MO 7,5	19.58	19.27	17.21	17.30	15.02	18.85	18.78	18.74	ns
MO 7,5	11.93	13.25	9.00	13.19	14.65	9.56	7.48	9.01	ns
MO 25	15.15	11.96	11.19	11.35	12.95	12.43	10.43	13.09	ns
MO 25	10.53	13.48	12.45	13.55	11.23	11.48	10.19	13.06	ns
MO 25	16.44	17.12	17.48	17.89	15.98	19.84	17.15	17.53	ns

	1M	2 M	3 M
NPND	0,892	0,619	2,366
NPD	0,948	0,814	2,536
NCNP	1,07	0,692	2,527
NC25P	1,077	0,815	2,099
NC50P	1,208	0,554	2,031
CNP	1,543	0,81	2,504
C25P	1,177	0,663	3,235
C50P	2,026	0,69	2,343

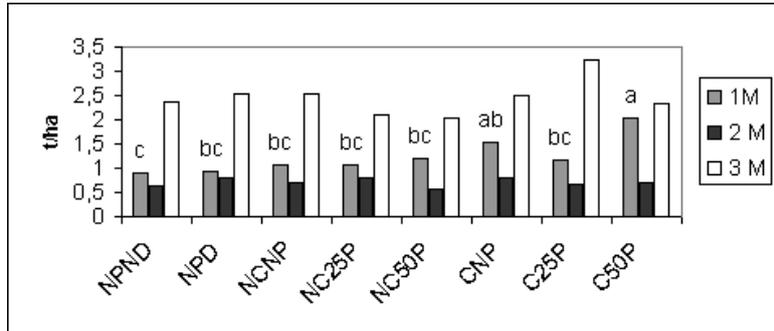


Figura 1. Producción de pasto en los diferentes tratamientos en los tres muestreos realizados (M)

	agr	holco	muerto	arbu	semb	eucalipto
NPND	53,87	15,55	5,23	0	7,37	
NPD	68,06	5,57	6,67	0,34	0	
NCNP	40,07	23,94	17,67	3,29	0,83	
NC25P	49,26	32,33	16,73	0	1,49	
NC50P	78,72	2,99	13,69	0	0	
CNP	53,38	2,69	12,63	8,6	0	
C25P	52,57	12,18	22,32	6,17	0	
C50P	44,41	26,87	16,2	6,87	0,97	
NPND	33,75	5,63	43,12	16,44	0	
NPD	32,86	4,19	43,24	3,1	0	
NCNP	38,54	0	29,29	6,52	0	
NC25P	32,92	1,64	30,04	9,46	0	
NC50P	47,92	2,12	31,45	15,34	0	
CNP	34,45	0	34,77	12	0,16	
C25P	27,22	2,22	40,48	18,37	0	
C50P	42,95	5,86	18,96	22,91	0,16	
NPND	39,48	16,37	41,79	0,43	0	67,32
NPD	47,56	14,8	36,15	1,5	0	63,01
NCNP	32,91	19,08	35,67	10,48	0	62,21
NC25P	34,4	16,72	38,35	6,7	0	70,25
NC50P	47,35	0	27,88	12,86	1,29	66,34
CNP	46,05	0	46,2	7,41	0	81,82
C25P	27,94	0	46,42	24,9	0	66,37
C50P	23,57	18,38	37,38	8,11	0	59,39

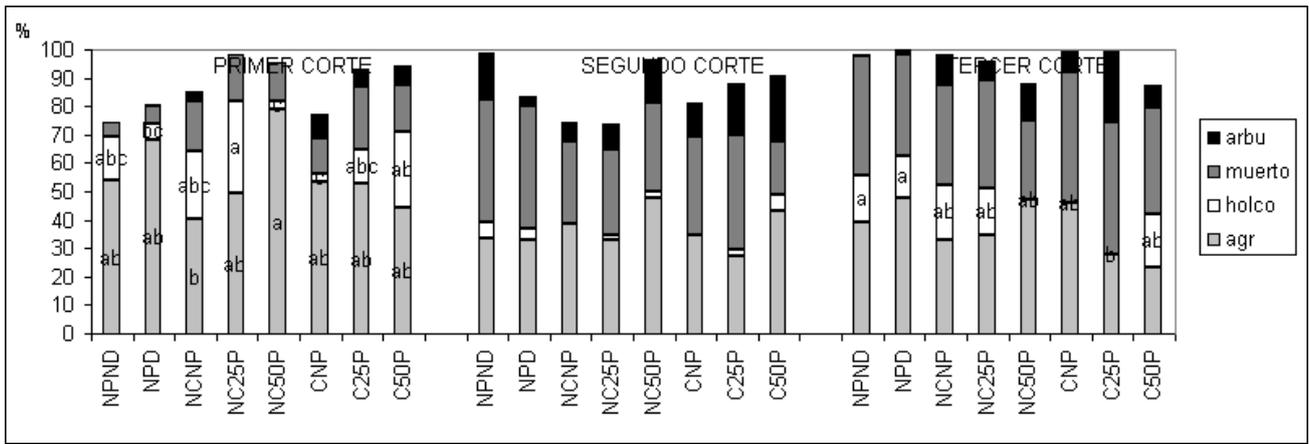


Figura 2. Proporción de especies leñosas (arbu), material senescente (muerto), holco y agrostis (agr) para los distintos tratamientos en los tres muestreos. Las letras correspondientes a primer corte indican diferencias significativas en agrostis y holco, y en el tercer corte representan las correspondientes a la suma de estas dos especies

[Volver / Return](#)