

EFICACIA DE DISTINTOS MÉTODOS DE RECUPERACIÓN DE PASTOS DE PUERTO INVADIDOS POR LECHERINA (*EUPHORBIA POLYGALIFOLIA*).

J. BUSQUÉ¹, S. MÉNDEZ¹, P. MARTÍNEZ¹, H. MALLAVIA¹, O. FERNÁNDEZ¹, F.J. MANRIQUE¹, C. ZARAGOZA², M. MORA³ Y B. FERNÁNDEZ¹.

¹Centro de Investigación y Formación Agraria. C/ Héroes 2 de mayo, 27. Muriedas, 39600 Cantabria.

²Servicio de Investigación Agroalimentaria. DGA. Apdo. 727. 50080 Zaragoza.

³Estación Agrícola Experimental de León. CSIC. Apdo. 788. 24080 León.

RESUMEN

Utilizando un diseño experimental factorial, se aplicaron distintos tratamientos (químicos, culturales y de manejo del pastoreo) en pastos de puerto invadidos por la planta lecherina (*Euphorbia polygalifolia*), con el fin de reducir su población y recuperar el valor pastoral y ecológico de estas comunidades vegetales. El análisis de la evolución del pasto en el segundo año del experimento mostró la gran efectividad de la mayoría de los herbicidas en la reducción de la lecherina, pero perjudicó en algunos casos la cobertura vegetal, y siempre la diversidad florística. Mientras que los tratamientos culturales no produjeron efectos significativos en ninguna de las variables estudiadas, el pastoreo con ovino resultó eficaz en reducir el recubrimiento de lecherina. La alternancia del pastoreo de ovino y ganado mayor (vacuno y equino) resultó ser la mejor opción, al combinar la reducción de recubrimiento de lecherina con el mantenimiento de una diversidad florística superior.

Palabras clave: herbicidas, ovino, diversidad vegetal, Cantabria.

INTRODUCCIÓN

La invasión de pastos aprovechados de forma extensiva por plantas de escaso valor para el ganado es un grave problema que afecta a regiones de todo el mundo (Masters y Sheley, 2001). En los últimos años se viene detectando en muchos pastos de puerto ácidos de la Cordillera Cantábrica una progresiva invasión del caméfito endémico *Euphorbia polygalifolia* Boiss., comúnmente conocido en Cantabria como lecherina. El fuerte rechazo del vacuno y equino al consumo de esta planta está produciendo un descenso importante del valor pastoral de estos ecosistemas. Con estos precedentes, se decidió probar el efecto de distintos tratamientos (químicos, culturales o de manejo de pastoreo) aplicados en zonas

invadidas por lecherina sobre la evolución de su población, así como sobre la diversidad vegetal resultante.

MATERIAL Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en los pastos de puerto de Sejos (Mancomunidad Campoo-Cabuérniga, Cantabria). Dentro de estos, y en Junio de 2001, se eligieron y cerraron con estacas y alambre cinco parcelas (Busqué y col. 2003).

Cada parcela estaba compuesta de sub-parcelas de 50 m² cada una, con un diseño factorial resultado de la combinación de tres grupos de tratamientos de potencial control de la lecherina: químicos, culturales y de pastoreo (Figura 1). El control químico consistió en siete tratamientos, siendo uno sin herbicida y los otros la aplicación de los siguientes productos (entre paréntesis el nombre comercial): piroclam (Tordon), piroclam + 2-4D (Tordon 101), glifosato + MCPA (Sable), triclopir + fluroxipir (Garlon), glifosato 36% (Herbolex) y dicamba (Banvel D). Los herbicidas se aplicaron en las dosis y momentos recomendados por los fabricantes en el inicio de los veranos de 2001 y 2002. Las labores culturales fueron cuatro: desbroce, encalado, encalado + abonado fosfórico, y desbroce + encalado + abonado fosfórico. La dosis de encalado fue de 2.000 Kg. de carbonato cálcico ha⁻¹, y la de abonado fosfórico de 475 Kg. de superfosfato de cal ha⁻¹. El encalado y desbroce se realizaron al principio de la estación de pastoreo de 2001, y el abonado fosfórico al principio de la estación de pastoreo de 2002. Los tratamientos de pastoreo fueron tres: pastoreo continuo y abierto, equivalente al existente en el puerto, pastoreo rotacional exclusivo con ovejas y pastoreo rotacional y secuencial entre ovejas y el existente en el puerto. El pastoreo existente en el puerto fue fundamentalmente de vacuno y equino. En el pastoreo con ovino (exclusivo y secuencial) se emplearon cuatro ovejas de raza lacha para cada tercio de parcela (1500 m²). Las fechas de entrada y salida de animales en los tratamientos de pastoreo para la campaña de 2002 se presentan en la tabla 1.

Durante el tiempo del experimento (tabla 1) la climatología se caracterizó por temperaturas relativamente suaves (promedios de temperaturas diarias medias, mínimas y máximas de 11,4°C, 8,7°C y 14,5°C respectivamente) y precipitaciones frecuentes (precipitación total de 216,4 mm, repartidos en 39 de los 77 días del experimento). En ningún momento se apreció estrés hídrico en las plantas.

El efecto de los tratamientos sobre el pasto se estudió midiendo visualmente en un cuadrado de un metro de lado centrado en cada sub-parcela la cobertura vegetal y el recubrimiento de lecherina y demás especies según la metodología fitosociológica (Braun-Blanquet, 1979). La diversidad vegetal se estimó calculando los índices de riqueza, de Shannon y de equitatividad (Begon *et al.*, 1996). La cobertura vegetal y el recubrimiento por lecherina se midieron en Julio y Octubre de 2002. La composición botánica se midió solamente en Octubre de 2002. Se emplearon análisis no paramétricos y análisis de varianza para estudiar los efectos de los tratamientos sobre la cobertura vegetal y el recubrimiento de lecherina. En el caso de los índices de diversidad, se utilizaron análisis de varianza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cobertura vegetal

Mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, se observa que la aplicación de los herbicidas Sable y Herbolex resultó en sub-parcelas con coberturas significativamente más bajas ($p < 0.001$) que las del resto de sub-parcelas (tabla 2). A raíz de los bajos valores de cobertura vegetal encontrados con estos herbicidas, se prescindió de ellos en los análisis posteriores sobre cobertura de lecherina.

Cobertura de lecherina

Dada la sesgada distribución de los valores de cobertura de lecherina, se utilizó como variable respuesta el número de sub-parcelas con recubrimientos de lecherina inferiores al 5% (tabla 3). De Junio a Octubre de 2002 se observó una reducción generalizada de la cobertura de lecherina. Tomando como referencia los valores de la tabla 3, se realizó una prueba de Chi-cuadrado para comprobar si los valores dentro de cada grupo de tratamientos diferían de su media esperada. Las únicas diferencias significativas encontradas se dieron para los herbicidas en Junio de 2002, antes de aplicar la segunda dosis. En este caso se observaron mayores coberturas de lecherina para el herbicida Tordon y el tratamiento sin herbicida. Por el contrario, se notó una alta efectividad del herbicida Banvel D (tabla 3).

Resulta interesante analizar los efectos de los sistemas de pastoreo y las labores culturales sin la utilización de herbicidas, pues estas opciones son las más viables por la peculiaridad de la zona de estudio (inscrita a varias figuras de protección ambiental; con un manejo del ganado incompatible con el tiempo necesario para la actuación y seguridad de la mayoría de los productos fitosanitarios probados). De los análisis presentados anteriormente se deduce un fuerte efecto de todos los herbicidas sobre el recubrimiento de lecherina (tabla

3). Este hecho puede enmascarar los verdaderos efectos de las otras herramientas de control ensayadas. Por este motivo se analizó la variación porcentual del recubrimiento de lecherina de Junio a Octubre de 2002 en aquellas sub-parcelas sin herbicida y con recubrimientos de lecherina en Junio de 2002 superiores al 5%. Del análisis de covarianza empleado, únicamente el efecto del pastoreo ($p=0.003$) y la cobertura de lecherina en Junio ($p=0.008$) resultaron significativos. El pastoreo con ovejas, exclusivo o mixto, supuso un claro descenso del recubrimiento de lecherina, mientras que el pastoreo habitual de la zona no produjo cambios significativos (figura 2).

Diversidad de las comunidades vegetales

Se encontraron diferencias significativas en la diversidad vegetal entre los distintos tratamientos de cada grupo (figura 3). Las sub-parcelas sometidas a pastoreo de ganado mayor mostraron mayor diversidad, medida por el índice de Shannon, que las de ovino exclusivo. Estos mayores valores fueron alcanzados por la mayor equitatividad y no por cambios en la riqueza florística. El pastoreo mixto no produjo diferencias significativas en diversidad con respecto a los otros tipos de pastoreo. Las labores culturales no afectaron los parámetros de diversidad florística significativamente. Por último, las sub-parcelas sin aplicación de herbicida mostraron valores más altos en todos los parámetros de diversidad, mientras que las parcelas donde se aplicó el herbicida 'Tordon 101' fueron las que resultaron en los valores más bajos de riqueza florística y del índice de Shannon.

CONCLUSIONES

Aparte de las restricciones de manejo y coste, no parece recomendable el uso de herbicidas en este tipo de comunidades vegetales complejas, bien sea por la reducción drástica de la cobertura vegetal que producen aquellos basados en glifosato, o por la reducción generalizada de diversidad vegetal, con las consecuencias medio-ambientales que eso conlleva.

Dentro de las opciones ensayadas, el pastoreo de ovino se desmarca como la mejor para el control de la lecherina, siendo aconsejable compatibilizarlo con el pastoreo de ganado mayor para disminuir la cobertura de lecherina sin afectar la diversidad vegetal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEGON, M.; HARPER, J.L.; TOWNSEND, C.R. 1996. *Ecology*. Blackwell Science. 1068 p. Oxford (Reino Unido).

BRAUN BLANQUET, J. 1979. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume Eds. 820 p. Madrid.

BUSQUÉ, J.; FERNÁNDEZ, B.; MÉNDEZ, S.; MARTÍNEZ, P. ; MALLAVIA.H.;
MANRIQUE, F.J.; ZARAGOZA, C. 2003. Estudio de la defoliación específica del ovino en
pastoreo y su efecto sobre la estructura de pastos de puerto de Cantabria. *Actas de la XLIV
Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos*, 481-486.

MASTERS, R.A.; SHELEY, R.L. 2001. Principles and practices for managing rangeland
invasive plants. *Journal of Range Management*, **54**, 502-517.

Tabla 1. Calendario de pastoreo en las parcelas de experimentación durante el verano de 2002.

Fecha inicio	Fecha fin	Días	Tratamiento de pastoreo		
			Solo ovino	Ovino + Local	Local
9-Julio	23-Julio	14	Cerrado	Ovino	Vacas+Yeguas
23-Julio	6-Agosto	14	Ovino	Vacas+Yeguas	Vacas+Yeguas
6-Agosto	19-Agosto	13	Cerrado	Ovino	Vacas+Yeguas
19-Agosto	10-Septiembre	22	Ovino	Vacas+Yeguas	Vacas+Yeguas
10-Septiembre	24-Septiembre	14	Cerrado	Ovino	Vacas+Yeguas
Total días		77	36	31 Ov. 36 V-Y	77

Tabla 2. Efecto de los tratamientos de herbicidas sobre el recubrimiento vegetal (%). Octubre 2002.

Herbicida	Media	Desv. est.	Min	Máx
Tordon	86.9	12.01	45	100
Tordon 101	88.3	8.62	60	100
Sable	28.5	20.57	5	85
Garlon	92.1	7.93	70	100
Herbolex	21.6	20.01	5	80
Banvel D	88.6	11.28	40	100
sin herbicida	87.6	12.50	35	100

Tabla 3. N° de sub-parcelas con recubrimientos de lecherina inferiores al 5% en Junio y Octubre de 2002 para cada tratamiento individual.

TRATAMIENTO	Subparcelas con Lecherina <5%	
	Junio 2002	Octubre 2002
Herbicida	(n=60)	(n=60)
Tordon	30 (50%)	58 (97%)
Tordon 101	50 (83%)	60 (100%)
Sable	40 (67%)	57 (95%)
Garlon	45 (75%)	58 (97%)
Herbolex	46 (77%)	56 (93%)
Banvel D	57 (95%)	60 (100%)
sin herbicida	28 (47%)	47 (78%)
Pastoreo	(n=140)	(n=112) ^a
Testigo	102 (73%)	98 (88%)
Ovino	91 (65%)	107 (96%)
testigo y ovino	103 (74%)	109 (97%)
Labor	(n=105)	(n=105)
D	66 (63%)	95 (90%)
D+E+A	68 (65%)	100 (95%)
E+A	81 (77%)	100 (95%)
E	81 (77%)	101 (96%)

^a. No se consideran las sub-parcelas del cierre número 1 (La Penilla) por haber cambiado el tratamiento de pastoreo del año 2001 al año 2002.

		H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6		
D	→								← Pastoreo continuo por ganado mayor	
D+E+A	→									
E+A	→									
E	→									
D	→								← Pastoreo rotacional por ovino	
D+E+A	→									
E+A	→									
E	→									
D	→								← Pastoreo secuencial ovino seguido ganado mayor	
D+E+A	→									
E+A	→									
E	→									

Figura 1.

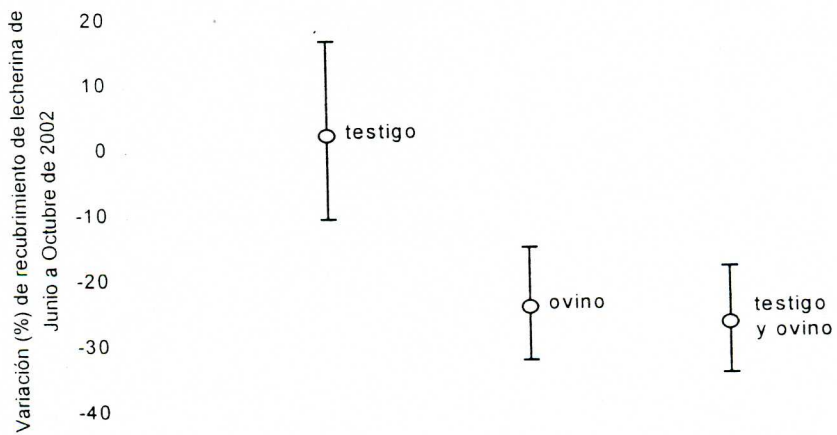


Figura 2.

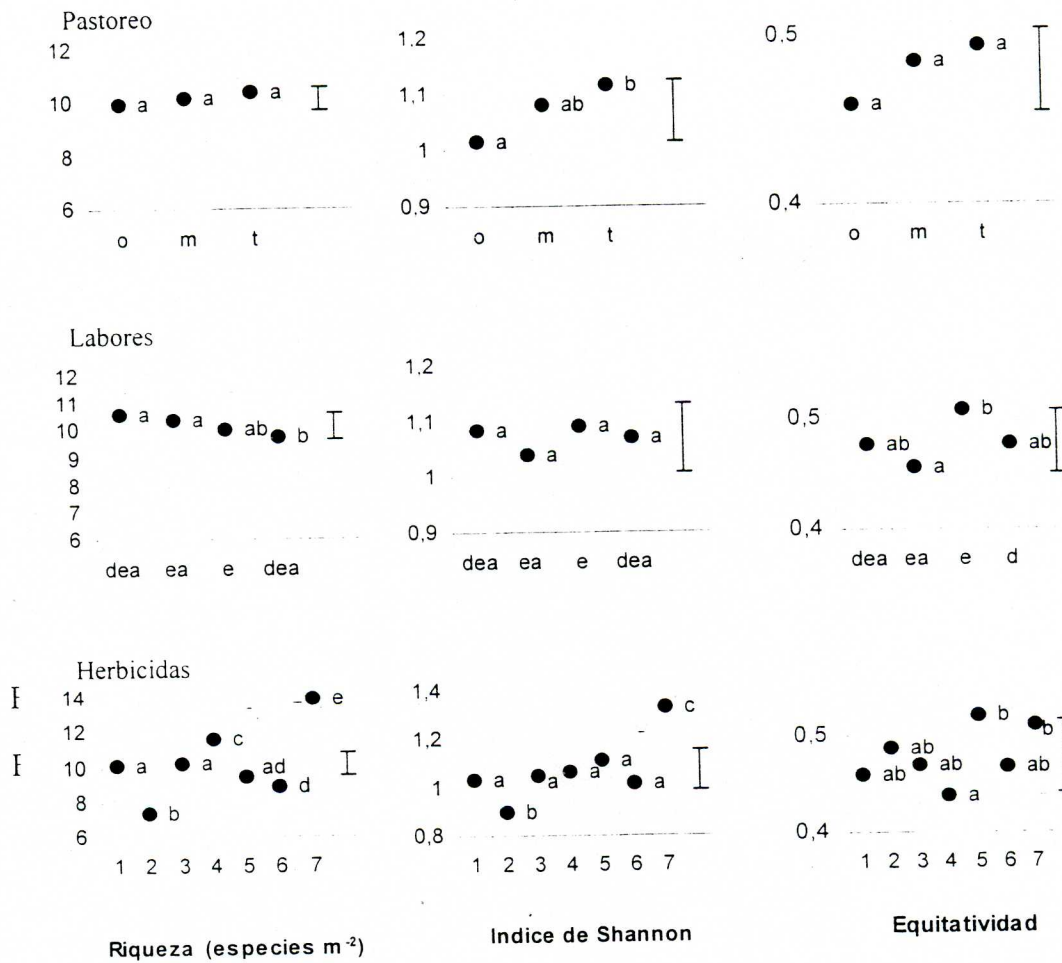


Figura 3.

Figura 1. Diseño factorial de las parcelas de experimentación. La columna izquierda indica los tratamientos culturales (D: desbrozado; E: encalado y A: abonado). La fila superior indica los tratamientos químicos (0: sin herbicida; 1: piroclam; 2: piroclam + 2-4D; 3: glifosato + MCPA; 4: tryclorpir + fluroxipir; 5: glifosato 36% y 6: dicamba). La columna derecha indica los tratamientos de pastoreo.

Figura 2. Efecto del pastoreo ($p=0,003$) durante el verano de 2002 sobre la variación en el recubrimiento de lecherina en las sub-parcelas de experimentación sin aplicación de herbicidas. Las barras verticales representan el intervalo de confianza al 95%.

Figura 3. Medias de parámetros de diversidad vegetal para cada uno de los efectos fijos en Octubre de 2002. Pastoreo: o, ovejas exclusivo; m, mixto ovejas y ganado mayor; t, ganado mayor. Labores: d, desbroce; e, encalado; a, abonado fosfórico. Herbicidas: 1, Tordon; 2, Tordon 101; 3, Sable; 4, Garlon; 5, Herbolex, 6, Banvel D; 7, sin herbicida. Dentro de cada figura, valores con distinta letra son significativamente diferentes con $p<0,05$.



EFICACIA DE DISTINTOS MÉTODOS DE RECUPERACIÓN DE PASTOS DE PUERTO INVADIDOS POR LECHERINA (*Euphorbia polygalifolia*)

J. Busqué¹, S. Méndez¹, P. Martínez¹, H. Mallavia¹, O. Fernández¹, F.J. Manrique¹, C. Zaragoza², M. Mora³ y B. Fernández¹,

¹Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca. Gobierno de Cantabria.

²Servicio de Investigación Agroalimentaria. DGA. Zaragoza.

³Estación Agrícola Experimental de León. CSIC. Apdo. 788. 24080 León.



Puertos de Sejos, Cantabria



Localización de los cierres experimentales

INTRODUCCIÓN

Puertos de Sejos (Cantabria)

La lecherina (*Euphorbia polygalifolia*) coloniza amplias zonas de pasto de *festuca-agrostis-nardus*.

La lecherina no es consumida por el ganado habitual que aprovecha la zona: vacuno y equino.

Se establece un ensayo para probar distintos tratamientos de recuperación del pasto inicial.



METODOLOGÍA

Cerramiento de cinco parcelas de 4.200 m² cada una, y diseño experimental factorial contemplando tres tipos de tratamientos.



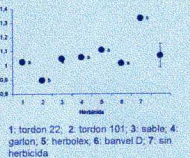
RESULTADOS

Los tratamientos culturales (desbrozado, encalado, abonado) no redujeron de forma significativa la cobertura de lecherina.

Los herbicidas basados en glifosato (sable y herbolex) no son recomendables en estos ecosistemas por favorecer la erosión.

El Banvel D produjo muy buenos resultados en la eliminación de lecherina, pero...

...todos los herbicidas redujeron notablemente la diversidad vegetal del pasto.



Las ovejas aprovechan zonas invadidas por lecherina...

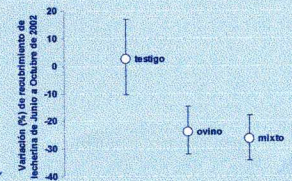


Rebano de ovejas comiendo pasto con lecherina. Sejos, junio de 2003

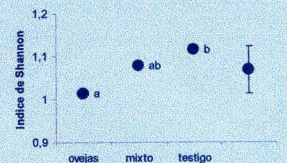
...defoliando los brotes de la planta, y produciendo...



Detalle de la lecherina tras el paso de las ovejas. Junio de 2003



...una reducción notable de la cobertura de lecherina



...reducciones en diversidad vegetal con pastoreos solo de ovejas, pero mantenimiento con pastoreos mixtos