

Métodos de control de helecho

Revisión de literatura

Por: Carlos E. Suárez V., I.A.
Departamento de Asistencia Técnica Colanta

Introducción

El helecho (*Pteridium* spp) es una planta con distribución mundial. Muchas especies de helecho son consideradas como malezas nocivas de praderas. Las frondas (equivalentes a las hojas) del helecho pueden suprimir el crecimiento de las especies de pastos a través de la sombra que generan y de la producción de material semidescompuesto de helecho o "litter" (Herrmann y Richardson, 1987). Adicionalmente se han aislado sustancias tóxicas de ellos y se ha identificado un factor carcinogénico (productor de cáncer) en todas las partes de la planta de helecho (Evans, 1986).

El helecho *Pteridium aquilinum* var. *esculentum*, ha sido reportado como la maleza que afecta el establecimiento de bosques más difundida (Preest, 1975a) así como tierra agrícola pendiente (Preest y Cranswick, 1973) en Nueva Zelandia. La quema, la labranza de la tierra, el corte y otras prácticas de manejo han sido usadas para el control de helecho así como algunos herbicidas. Los anteriores incluyen el asulam y el glifosato y las sulfonil úreas, los cuales han sido los más efectivos (Hallam, Herrmann y Richardson, 1987; Oswald, Richardson y West, 1986).

1. Ecología

El helecho aparentemente es un pionero oportunista de terrenos perturbados por la actividad humana. Hay alguna evidencia de

que para su rápida colonización por esporas, una quema previa sea incluso necesaria (Page, 1986).

Preest (1975b) reportó que el helecho rara vez es un componente de tierra forestal virgen (sin perturbación humana), pero que una vez la selva es talada, el helecho pronto aparece.

Las partes aéreas del helecho consisten de frondas que se originan esporádicamente a partir de un sistema perenne de rizomas (tallos subterráneos del helecho) ampliamente ramificado. Después de un largo período de establecimiento los rizomas forman una red sobre amplias áreas (Preest, 1975a). El helecho tiene muchas ventajas que lo hacen una maleza exitosa de sitios disturbados: alta resistencia a las enfermedades; baja palatabilidad; efectos alelopáticos (capacidad de inhibir el crecimiento de otras plantas) sobre especies que compiten con él; una alta movilidad de estructuras de propagación como esporas y rizomas; amplia tolerancia a los diversos climas y condiciones edáficas (de suelos); adaptación al fuego y polimorfismo genético y citológico, es decir, variedad de formas genéticas y celulares (Page, 1986).

2. Control

Puede asumirse que existe un equilibrio en un sitio de helecho establecido no disturbado en el cual rebrotes de frondas reemplazan las frondas destruidas o cogollos dañados. Por consiguiente se concluye que cualquier me-

dio de control debe interrumpir este equilibrio (The Press, 25/10/87, Christchurch, Nueva Zelandia).

Quema

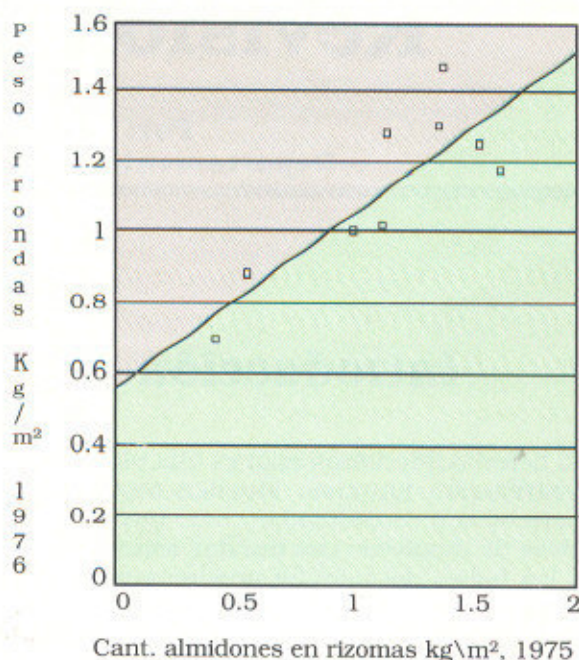
El fuego es usualmente considerado como una medida de control de corto plazo. Sin embargo hay evidencia de que cuando la quema es hecha a mitad del verano o a principios del otoño, se puede lograr un grado significativo de control a largo plazo. Adicionalmente se ha observado que la quema en esta época ayuda a desarrollar una cobertura de pasto que puede ayudar a limitar el rebrote de helecho (Preest, 1975b).

Se encontró una buena correlación entre la quema en mitad del verano y las reducciones de los almidones de reserva de los rizomas (del 50%). Se estableció también que la quema ya sea en primavera o en invierno aparentemente produjo un incremento de almidones de reserva. Los resultados de esas pruebas sugieren que las respuestas de crecimiento del helecho, dependientes de la fecha de quema, son mediadas a través del efecto de la remoción de las frondas sobre la fotosíntesis y la acumulación de reservas de almidones. Las relaciones entre la producción de frondas y las reservas de almidones puede ser observada en la figura 1 (Preest y Cranswick, 1978).

Cultivo de los terrenos

La arada profunda con discos o la roturación del suelo luego de una quema es una de las mejores maneras de proveer un control a largo plazo. El exponer los rizomas a las condiciones de la superficie los destruye. Otros rizomas son averiados o fragmentados y pueden ser invadidos por los patógenos. Las reservas que quedan en los rizomas sobrevivientes solamente les permiten tener un débil crecimiento de frondas. Se ha sugerido que si la labranza del suelo fuera llevada a cabo después de quemar en verano, tal vez no se le dejaría oportunidad a la planta de reconstruir las reservas de almidón en los rizomas (Preest, 1975a). El discado repetido a cortos intervalos o el discado profundo después de una quema puede interrumpir el equilibrio alcanzado por la población de helecho y puede ser la forma más barata de limpiar un sitio (The Press, 25/03/87).

FIGURA No.1 Peso fresco de frondas/m² (Y) en relación con cantidad almidones en rizomas/m² (X), el año anterior.



$$Y = 1,05 X^{0,409}$$

Coefficiente de correlación $r = 0,94$

Tomado de Preest y Cranswick, 1978

El corte

El corte (macheteada, güinchada, guadaña-da) era parte de los métodos tradicionales para controlar el helecho y era llevado a cabo luego de la quema, para luego plantar árboles (Preest y Cranswick, 1978). Muller-Stoll y Michael (1949), citados por Preest y Cranswick (1978), encontraron que la mejor época para cortar las frondas era a principios de julio (Verano en Europa), puesto que el contenido de almidones de los rizomas había descendido a 4% para el helecho *Pteridium aquilinum* var. *typicum*. Una reducción efectiva de la población de frondas se logró con dos cortes por año (en mitad de junio y a finales de julio, o sea a principios y a finales

del verano). Este tratamiento también produjo unas marcadas reducciones en la cantidad de frondas que tenían rizomas de reserva y en la cantidad de rizomas totales, medidos después de 3 y 5 años de repetir el tratamiento (Lowday, 1986). Lowday (1986), concluyó que varios cortes de frondas que se habían desarrollado a expensas de las reservas de los rizomas de almacenamiento, evitaron la recuperación de esas reservas.

Pastoreo

En Australia y Nueva Zelandia el ganado y las ovejas fueron extensivamente usados para controlar helecho en agricultura (Braid, 1959, citado por Prest, 1975a). Las frondas jóvenes eran a menudo pastoreadas con preferencia, especialmente luego de fertilizar (Clarke, 1960, citado por Prest, 1975a). Este método de control ha sido invalidado por los recientes hallazgos de sus efectos tóxicos y carcinogénicos como se mencionó anteriormente.

Prácticas de manejo

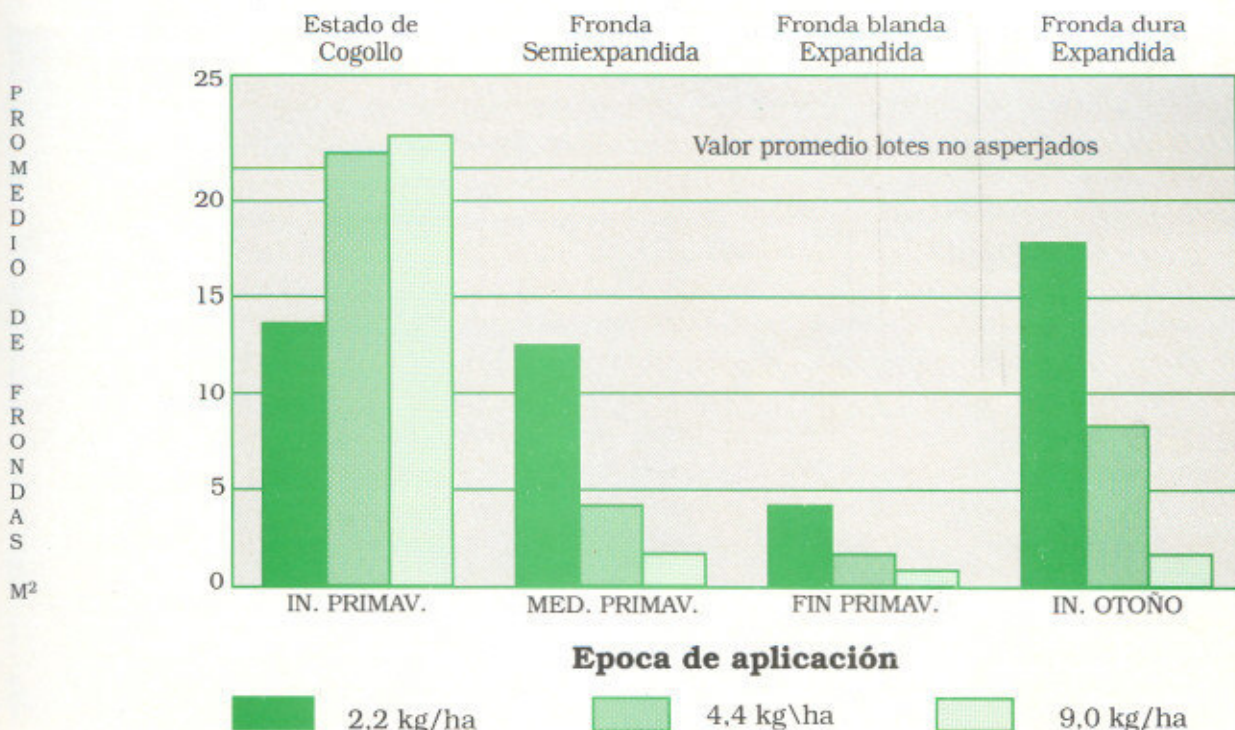
En Colombia (Peña y colaboradores, 1983), aparte de prácticas mecánicas de control como corte manual y quema, se recomienda aplicar cal y aplicar fertilizante de mantenimiento a las praderas en áreas pendientes. También se recomienda una buena escogencia de una especie de pasto bien adaptada y agresiva que pueda competir con el helecho en esas pendientes.

Control Químico

Herbicidas absorbidos por el follaje.

Wasmuth (1973), encontró que el asulam aplicado en tres diferentes concentraciones al helecho a diferentes estados de desarrollo, tenía control a más largo plazo cuando era aplicado a hojas completamente extendidas, pero todavía no endurecidas (figura 2).

FIGURA No.2 Control a largo plazo de helecho, evaluado del rebrote a los 8-10 meses de aspersión. Promedio de frondas/m²



Tomado de Wasmuth, 1973

Veerasekan y Kirkwood en 1972, y Volger en 1979 (citados por Prest, 1975a) establecieron que el asulam aplicado a frondas de helecho parcialmente abiertas tenían un movimiento acropétalo (hacia las partes aéreas más alejadas de la base de la planta) mientras que cuando era aplicado a frondas completamente expandidas tenía una translocación basipétala (hacia la base de la planta).

La máxima translocación a los rizomas ocurriría en las frondas maduras activas fotosintéticamente, en las cuales la penetración parecía ser limitante debido a una cutícula muy densa. Prest (1975) llevó a cabo un experimento en el cual encontró que el combustible diesel junto con un emulsificante como aditivo al glifosato (Round-up) o al asulam aportó un control significativamente mejor que aquel en el cual no se aplicó aditivo al herbicida (tabla 1).

Prest (1975), concluyó que el asulam (a razón de 4,4 kilogramos por hectárea, y el glifosato fueron efectivos al ser aplicados a frondas maduras (para control a largo plazo), pero que un aditivo tenía que ser incluido.

Ray, Vanner y Richardson (1986), cuando probaron volúmenes de aplicación de aspersiones y diferentes aditivos con asulam y

glifosato, encontraron que el volumen más efectivo era 220 litros por hectárea con asulam más un pegante, Silwet M, a razón de 220 mililitros por hectárea. Tales resultados pueden apreciarse en la tabla 2.

Cuando se compara la efectividad de aplicaciones de asulam y glifosato con bomba de espalda y con hisopos ("weed wipers") (Horse-nail, 1986), se encontró que la aplicación localizada de asulam en aspersión con bomba de espalda produjo el mejor control de helecho. Las aplicaciones de glifosato con hisopos fueron igualmente efectivas.

El aplicar asulam con hisopos teniendo al agua como portador dio un control pobre. En una prueba en la que se comparó métodos de barrido con hisopos, las aplicaciones de asulam de 10 litros por hectárea usando tubos de PVC cubiertos con tapetes con espuma de plástico, incrementaron marcadamente el contenido de Trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum*) y raigras (*Lolium* sp.) en la pradera. Se calculó que un 82 % de la composición botánica eran especies útiles de pasto con el tratamiento y que sólo el 19 % de las especies de pasto útiles con el control.



Aspecto de potreros infestados con helecho marranero (*pteridium aquilinum*).
Foto: Carlos E. Suárez.

TABLA 1. Respuesta del rebrote del helecho al asulam y al glifosato bajo la influencia de tres aditivos en aspersión: dimetil sulfóxido (DMSO), combustible diesel y sulfamato de amonio (AMS). Tomado de Preest (1975b).

ADITIVOS (factorA)								
NINGUNO			DMSO		COMB.DIESEL		AMS	
Herbicida (factor B)	No. frondas	Peso seco (q)	No. frondas	Peso seco (q)	No. frondas	Peso seco (q)	No. frondas	Peso Seco (q)
NINGUNO	16,0	39,4	-	-	-	-	-	-
ASULAM	16,3	616	18,7	627	4,7	86	23,0	1108
GLIFOSATO	21,7	501	22,0	750	7,3	163	19,0	638

Nota: El número de frondas y el peso seco son promedios por m² de tres repeticiones.

TABLA 2. El efecto de dos herbicidas con aditivos a diferentes tasas de emergencia de frondas de helecho (Tomado de Ray, Vanner y Richardson, 1986).

HERBICIDA	DOSIS Kg i.a. /ha	VOLUMEN APLICACION	ADITIVO	DOSIS ADITIVO ml/ha	EMERGENCIA DE FRONDAS No./0,79 m ²
Asulam*	5,6	220	Silwet M	220	0,1a+
Asulam	5,6	20	Silwet M	20	6,5d
Glifosato**	3,6	20	-	-	13,0e
Glifosato	3,6	20	Triton X-45	100	9,8e
Glifosato	3,6	20	Silwet M	50	6,1d
Glifosato	3,6	20	Silwet M	550	2,0c
Glifosato	3,6	220	Silwet M	550	1,5b
Glifosato	3,6	220	Silwet M	800	0,9b
Glifosato	3,6	220	Silwet M	275	2,8c
Glifosato	3,6	220	diesel + Triton X-45	15000 220	5,0d
Sin tratar	-	-	-	-	-

*Asulam= Asulox; ** Glifosato = Round up

+ Tratamientos con letra común no son diferentes significativamente (p= 0,05)

En una prueba que tenía el objetivo de encontrar un método de control de helecho útil a base de herbicidas, sin dañar especies útiles de pasto, Oswald, Richardson y West (1986), encontraron que aplicaciones de 0.025 kilogramos por hectárea de chlorsulfuron (Herbicida a base de sulfonil úrea), efectuadas a finales del verano, suprimieron efectivamente la regeneración de rizomas de helecho cuando se excavó 14 meses después del tratamiento y dieron las más altas producciones de pasto 12 meses después del tratamiento (en comparación con otras sulfonil úreas).

En experimentos de materas llevados a cabo por los autores anteriores, un control óptimo de helecho fue logrado con 0.015 kilogramos de chlorsulfuron más 0,0075 kilogramos de metsulfuron-metil (Ally, otra sulfonil úrea) por hectárea. Todos los herbicidas probados, chlorsulfuron, metsulfuron-metil y asulam, disminuyeron el peso fresco de los pastos

olorosos (*Anthoxanthum odoratum*), festuca (*Festuca ovina*) y *Agrostis capilaris*, aunque los daños causados por los herbicidas a base de sulfonil úreas fueron menores que los causados por el asulam.

A iguales ratas de aplicación, el chlorsulfuron fue menos dañino para la pradera que el metsulfuron-metil.

Herbicidas activos en el suelo, absorbidos por la raíz

Los herbicidas presiembra dirigidos al control a largo plazo como clorato de sodio, karbutilato, DPX, 3674 y gránulos de clortiamida y diclorbenil, son recomendados para aplicaciones al suelo desnudo luego de una quema en invierno. Prest (1975a), sugiere que las aplicaciones al suelo tibio (finales de primavera o principios del verano) tal vez podrían obtener los mejores resultados de translocación debido a las mayores demandas debidas al crecimiento y transpiración.



Efecto del control de helecho (*pteridium aquilinum*) con Metsulfurom-metil (ally) aplicado al rebrote cuando la fronda ha abierto completamente a 6 semanas después de la aplicación.

Foto: Carlos E. Suárez V.

Integración de medidas de control

Lowday (1986a) encontró que las medidas más efectivas de control para producir una reducción de la población de frondas fueron:

a) Dos cortes por año (en un tratamiento continuo) y b) una aplicación de asulam (4,4 kilogramos por hectárea) y corte una vez al año.

La quema combinada con asulam es una práctica común que puede lograr buen control, pero Preest (1975a) y Preest y Cranswick (1978), especulan que la quema debiera ser efectuada luego de la aplicación de herbicida más combustible diesel y emulsificante. Esto proveería de un sitio limpio para siembra y el estímulo de las frondas inactivas de retoños residuales aportarían sitios para posible translocación del herbicida depositado en los rizomas.

En la Cooperativa Lechera de Antioquia se tiene en proyecto evaluar el asulam (Asulox) y el metsulfuron metil (Ally), solos e incluidos como parte de medidas integradas de control como encalamiento, fertilización, corte, y uso de especies adecuadas de pastos en experimentos en las zonas de Frontino y Santa Rosa.

Conclusiones

- La comprensión del ciclo de vida del helecho y de cómo elabora y almacena reservas, es vital para su control.
- La época de las prácticas para controlar el helecho, ya sea de quema, corte o aplicación de herbicidas, debería apuntar a interrumpir el equilibrio alcanzado por la planta una vez establecida.
- Los métodos químicos de control de helecho juegan un papel importante en la eliminación del helecho, particularmente en zonas de ladera donde el cultivo del suelo o el corte mecanizado no son posibles.
- Los herbicidas a base de sulfonil úreas (como el Ally) son promisorios para el control de helecho en praderas establecidas porque hacen poco daño al pasto. El uso de hisopos para aplicación de herbicidas

más dañinos, pero efectivos como el asulam, puede minimizar el daño del herbicida y lograr un buen control.

- Tras ser afectado por algún tratamiento, el helecho logra un equilibrio a un nivel más bajo que el que tenía su población anteriormente, por lo que la lucha contra el helecho es de resistencia, aplicando todo un paquete de medidas como:

a) Análisis de suelos para aplicar cal y fertilizantes adecuados; b) uso de especies agresivas adaptadas a los suelos y climas específicos; c) manejo de praderas con cerca eléctrica donde el pisoteo ayude a controlar los rebrotes, d) rotación de las praderas con cultivos donde sea posible; e) corte para agotar reservas de almidones y aplicación posterior de herbicidas como Ally.

- Es necesaria una investigación en el país para determinar los momentos más adecuados para efectuar las prácticas culturales y la aplicación de herbicidas así como del efecto de combinación de actividades como corte o quema complementados con herbicidas.

Referencias bibliográficas

EVANS, I.A. The carcinogenic, mutagenic and teratogenic toxicity of bracken. p139-147. in: Smith, R.T.; Taylor, J.A.; eds. Bracken, ecology, land use and control technology. Carnforth (Gr. Bretaña): Parthenon. 1986.

HALLAM, N.D.; HERRMANN, C.; RICHARDSON, R.G.. Effects of asulam and glyphosate on the leaves and rhizomes of *Pteridium esculentum*. Plant protection quarterly. 2 (2): 59-66. 1987

HORSENAIL, G.B.A. A comparison of methods of control of bracken regrowth following aerial application of asulam in Northern Britain. pp425-430. in: Smith, R.T.; Taylor, J.A.; eds. Bracken, ecology, land use and control technology. Carnforth (Gr. Bretaña): Parthenon. 1986.

LOWDAY, J.E. A comparison of the effects of cutting with those of herbicide asulam on the control of bracken. pp359-367. in: Smith, R.T.; Taylor, J.A.; eds. Bracken, ecology, land

use and control technology. Carnforth (Gr. Bretaña): Parthenon. 1986.

OSWALD, A.K.; RICHARDSON, W.B.; WEST, T.M. The potential control of bracken by sulphonil urea herbicides. pp431-439. in: Smith, R.T.; Taylor, J.A.; eds. Bracken, ecology, land use and control technology. Carnforth (Gr. Bretaña): Parthenon. 1986.

PAGE, C.N. The strategies of bracken as a permanent ecological oportunist. pp173-181. in: Smith, R.T.; Taylor, J.A.; eds. Bracken, ecology, land use and control technology. Carnforth (Gr. Bretaña): Parthenon. 1986.

PEÑA, N. et. al. Caracterización epidemiológica de la hematuria vesical bovina en Caldas, Risaralda y Quindío. Revista ICA. 18 (4): 335-343. 1983.

PREEST, D.S.; CRANSWICK, A. Burn timing and bracken vigour. Proceedings 31st N.Z. weed and pest control conference. pp69-73. 1978.

PREEST, D.S.; Review of and observations on ocurrent methods of bracken control in forestry. Proceedings 28th Weed and pest control conference. pp. 43-48. 1975.

PREEST, D.S. Effect of additives on bracken control by asulam and glyphosate. Proceedings 28 th N.Z. weed and pest control conference. pp49-52. 1975.

RAY, J.W.; Vanner, A.L.; RICHARDSON, B. Effect of application volumen and spray additive concentration on the control of bracken. Proceedings 39th N.Z. weed and pest control conference. pp89-91. 1986.

WASMUTH, A.G. The control of Bracken with asulam. Proceedings 26th weed and pest control conference pp7-12. 1973.

WINKWORTH, J.; HAMILTON, L. Investigation of wiping methods for applying chemicals to control bracken in pastures. pp407-410. in: Smith, R.T.; Taylor, J.A.; eds. Bracken, ecology, land use and control technology. Carnforth (Gr. Bretaña): Parthenon. 1986.