

Defoliación y control químico de duraznillo blanco (*Solanum glaucophyllum*) en pastizales naturales

Cutting and chemist control of waxyleaf nightshade (*Solanum glaucophyllum*) in rangelands

Bertín¹, O.D. y Cepeda², S.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Pergamino

Resumen

El duraznillo blanco produce una enfermedad crónica en bovinos, enteque seco, generada por la ingesta de sus hojas. Con el objetivo de determinar el manejo de la maleza se buscó establecer el efecto del corte de las plantas y la aplicación de los herbicidas, por aspersión o con equipo de sogas, sobre la tasa de crecimiento poblacional de individuos y la producción de masa aérea de la maleza. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con arreglo en parcelas divididas con cuatro repeticiones. La parcela mayor fue el corte y la subparcela los tratamientos de herbicidas. El corte determinó un menor peso por planta. Dentro de esta alternativa de manejo, los tratamientos con 800 cc. ha⁻¹ de picloram+2,4D y con 2000 cc. ha⁻¹ de triclopyr+picloram disminuyeron mayormente el peso de la planta. La mayor proporción de hojas se determinó en las plantas previamente tratadas con picloram+2,4D en su mayor dosis, tanto para la situación con y sin corte y, con la aplicación de glifosato con equipo de sogas sobre las plantas que habían sido cortadas inicialmente. El crecimiento de la población fue negativo y positivo en las situaciones con y sin corte respectivamente. Con cortes, el glifosato aplicado con equipo de sogas, sólo o en mezcla con picloram+2,4 D, y la mayor dosis de picloram+2,4 D asperjada, fueron los que disminuyeron en mayor medida la población de la maleza. El corte determinó una población de individuos uniformes en tamaño y de mayor relación hoja/tallo. Los tratamientos con mayor eficacia de control fueron glifosato sólo o en mezcla con picloram+2,4D, ambos aplicados con equipo a soga, y la aspersión de la dosis mayor de picloram+2,4D.

Palabras clave: *Solanum glaucophyllum*, maleza, corte, herbicidas, tipo de aplicación

Summary

The waxyleaf nightshade is a noxious weed that produces a chronic disease in bovine, "enteque seco", which is generated by the ingestion of its leaves. The effect of plant cutting and herbicide application on the plant population and shoot dry weight production were evaluated in order to determine the management of waxyleaf nightshade. Two types of pesticide application equipment were used: ground sprayer and rope wick applicator. Treatments were arranged in a split – plot randomized block design with four replicates. Cutting plants were the main plots and herbicide application treatments were the sub plots.

Recibido: marzo de 2006

Aceptado: junio de 2007

1. Grupo de trabajo Bovinos. INTA EEA, Pergamino. C.C. 31 (2700) Pergamino, Buenos Aires. perpecu@pergamino.inta.gov.ar.

2. Grupo de trabajo: Protección Vegetal. Sección Malezas. INTA EEA, Pergamino. C.C. 31 (2700) Pergamino, Buenos Aires. Actualmente Profesional de Bayer CropScience.

The plant cutting strategy produced the smallest weight of plants, principally in treatments with 800 cc.ha⁻¹ of picloram + 2,4D or 2000 cc.ha⁻¹ of triclopyr + picloram. The highest percentage of leaves per plant was determined in: (i) all plant cutting treatments (ii) in plants treated with high herbicide doses of picloram + 2,4D, with or without plant cutting management and (iii) in sprouted plants, initially cut, treated with glyphosate applied with rope wick. The plant population change was both negative and positive in plots with and without cutting plant management respectively. The plant population was reduced in plant cutting situations by glyphosate applied with rope wick system, either alone or or in tank mixed with picloram + 2,4D, or by higher dose of picloram + 2,4D applied with ground sprayer system. Plant cutting system determined a population with similar plant size and greater relation leaf / stem. The most effective control treatments were application of glyphosate, alone or with picloram + 2,4D, both of them applied with rope wick system, and the highest dose of picloram + 2,4D, applied with sprayer systems.

Key words: Solanum glaucophyllum, weed, cutting, herbicides, application systems.

Introducción

El duraznillo blanco (*Solanum glaucophyllum* Desf = *S. glaucum* Sendtner = *S. malacoxylon* Dun. ex DC) es un arbusto rizomatozo, frecuente en campos bajos, lagunas y bañados. Presenta tallos leñosos, erectos, simples, a veces ramificados. Las hojas son alternas, lanceoladas, enteras y glaucas en ambas caras, las flores azules - violáceas y los frutos son bayas carnosas de color negro brillante a la madurez. Se encuentra ampliamente distribuido en el centro y este de la provincia de Buenos Aires y en litoral argentino, sur de Brasil, Paraguay y Uruguay (Marzocca et al., 1976). Esta especie produce una enfermedad crónica, conocida frecuentemente como "enteque seco" en bovinos (calcinosis enzoótica). El enteque seco es generado por la ingesta de hojas desprendidas de la planta y depositadas sobre la vegetación del pastizal natural, ya que es una especie poco preferida por el animal (Gimeno, 2001).

El duraznillo blanco se propaga vegetativamente por raíces gemíferas en suelos húmedos, pero no permanentemente saturados de agua. Esto ha originado que en los últimos años se haya expandido su distribución a zonas no tradicionales, que han sufrido anegamientos periódicos, por lluvias frecuentes, aumentando la incidencia de esta enfermedad. El laboreo del suelo, conjuntamente con

la aplicación de herbicidas hormonales, fue promovido para el manejo y control de la maleza, aunque el aspecto económico podría restringir su uso a casos muy particulares (López et al., 1987).

En especies perennes rizomatosas, el corte de la parte aérea induce la remoción de sustancias de reserva depositadas en las raíces y las destina a la formación de nuevas estructuras aéreas: hojas y tallos (Horowitz, 1972). Este manejo de la maleza genera una población de individuos homogénea en tamaño con follaje nuevo y fotosintéticamente activo, incrementando en consecuencia la eficiencia de los herbicidas de acción sistémica para el control del duraznillo blanco en pastizales naturales. Trabajos realizados por otros autores resaltan las ventajas de la aplicación localizada de herbicidas sistémicos (en marzo de 1999) de acción total sobre la planta de duraznillo blanco sin afectar las especies útiles del pastizal (INTA, Grupo Operativo Salado Sur, 2004)

Con el objetivo de determinar el manejo de duraznillo blanco en pastizales naturales, este trabajo buscó establecer el efecto combinado del corte de las plantas y método de aplicación de los productos herbicidas sobre la tasa de crecimiento poblacional de individuos y la producción de masa aérea de la maleza.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló en un lote con problemas de anegamiento temporal y un elevado nivel de infestación de duraznillo blanco, situado en la localidad de Pinzón (Partido de Pergamino). En este establecimiento, la especie ha generado en los últimos años, problemas clínicos y posiblemente subclínicos en animales vacunos. Es por ello, que se estudiaron alternativas basadas en el uso de diferentes estrategias para el control de esta maleza. Ello contempló la

aplicación de herbicidas por aspersión o con equipo de sogas impregnadas con los mismos agroquímicos, y el corte o no de la parte aérea de la planta.

Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con arreglo en parcelas divididas con cuatro repeticiones. La parcela mayor fue el tratamiento de corte (a 10 cm de remanente) y la subparcela, los diferentes tratamientos de herbicidas (Cuadro 1), ya sea con aspersión o equipo de sogas.

Cuadro 1: Herbicidas y sus dosis (formulado por ha) empleados con diferentes métodos de aplicación según detalle.

Table 1: Herbicides and his doses (formulated for ha) to personnel with different methods of application according to detail.

Tratamientos	Dosis herbicida. ha ⁻¹	Dosis de tratamiento en la parcela	Observaciones
1- Testigo	--	--	Con y sin corte de la maleza.
2- Agua + glifosato CE 48% + (picloram CS 11,4% + 2,4D CS 44,7%)	15% + 60% + 25%	225 cc + 900 cc + 375 cc	Aplicación con equipo de sogas (AES)
3- Agua + glifosato + (picloram + 2,4D)	5% + 60% + 35%	75 cc + 900 cc + 525 cc	AES
4- Agua + (picloram + 2,4D)	70% + 30%	1.050 cc + 450 cc	AES
5- Agua + glifosato	40% + 60%	600 cc + 900 cc	AES
6- Picloram + 2,4D	500 cc	2 cc herbicida + 1.000 cc agua	Aspersión (250 L/ha)
7- Picloram + 2,4D	800 cc	3,2 cc herbicida + 1.000 cc agua	Aspersión (250 L/ha)
8- Picloram CE 4,4% + triclopyr CE 8,3%	1.000 cc	4 cc herbicida + 1.000 cc agua	Aspersión (250 L/ha)
9- Picloram + triclopyr	2.000 cc	8 cc herbicida + 1.000 cc agua	Aspersión (250 L/ha)
10- Picloram + triclopyr	4.000 cc	16 cc herbicida + 1.000 cc agua	Aspersión (250 L/ha)

El área de cada unidad experimental fue de 5 m de ancho por 8 m de largo. Las determinaciones de los parámetros evaluados se realizaron en el sector central de cada unidad experimental en una superficie de 2,5 m por 6 m de largo (Figura 1).

La conducción y cronograma del experimento fueron: corte de plantas, determinación del número de plantas y biomasa seca aérea (hojas y tallos) el 26 de febrero; aplicación de tratamientos con herbicidas en las parcelas sin corte el 7 de marzo, aplicación de tratamientos con herbicidas en las parcelas con corte y rebrote de plantas el 27 de marzo y peso seco de hojas y tallos al finalizar el experimento el 17 de octubre de 2003.

Con la densidad inicial y final de individuos de duraznillo blanco se calculó la tasa de crecimiento de la población (λ).

Todas las aplicaciones se realizaron con mochila experimental de arrastre con una presión de trabajo de 10 libras. pulgadas⁻² en las aplicaciones con soga y 20 libras. pulgadas⁻² en las aplicaciones por aspersión. En las aplicaciones con equipo de soga se utilizó una proporción de cada producto y agua con respecto al volumen total del caldo de aplicación. En cambio en las aplicaciones por aspersión, se utilizaron distintas dosis de herbicidas y volumen de agua proporcionales a las dosis por hectárea (Cuadro 1).

Las aplicaciones de los distintos herbicidas con el equipo de sogas se realizaron a una altura de 20 cm con respecto al suelo y a 70 cm de altura en las aplicaciones por aspersión. Para este último caso, se utilizaron pastillas de abanico plano 8002 con un ángulo de 10 grados de inclinación con respecto al botallón.

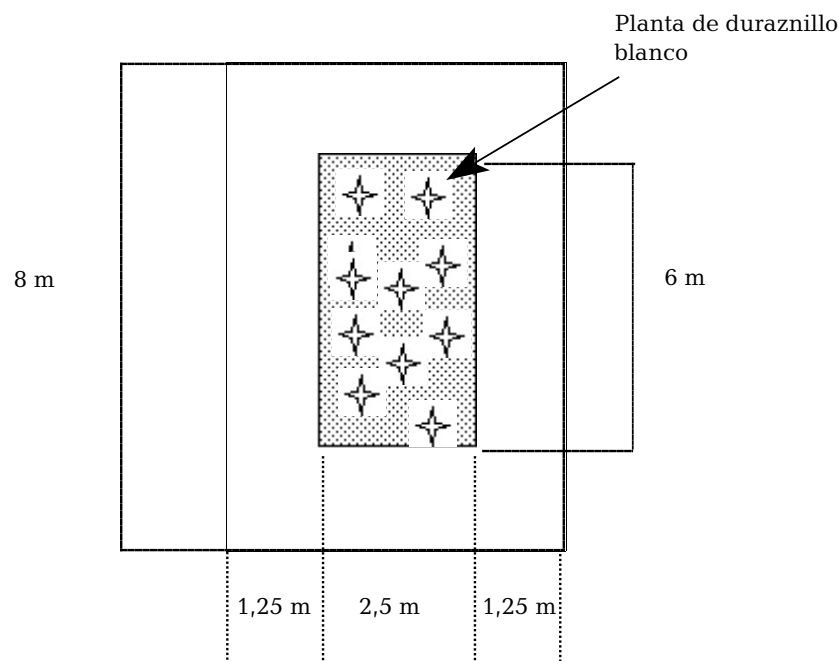


Figura 1: Unidad experimental. La zona gris corresponde al área donde se realizaron las determinaciones de los parámetros evaluados.

Figure 1: Experimental unit. The gray zone corresponds to the area where there were realized the determinations of the evaluated parameters.

Resultados

Peso seco de hojas (PSH)

Al final de la experiencia, el PSH de cada planta fue menor en los tratamientos donde se realizó el corte de plantas (0,278 g contra 1,020 g con corte y sin corte respectivamente, $p < 0,10$, Cuadro 2). En las situaciones con corte, la biomasa de hojas por planta no varió significativamente entre tratamientos con herbicidas ($p < 0,10$). En cambio, en los casos sin corte de plantas, los tratamientos con picloram + 2,4D y el de 4000 cc. ha⁻¹ con triclopyr + picloram tuvieron una biomasa foliar significativamente mayor al resto de los tratamientos con herbicida ($p < 0,10$).

El PSH por parcela fue significativamente menor en las situaciones con corte de plantas (4,0 g contra 10,2 g con corte y sin corte respectivamente, $p < 0,10$; Cuadro 2). La menor biomasa se determinó en los tratamientos con glifosato sólo o la mezcla de picloram + 2,4D aplicados con equipo de sogas, y en el tratamiento por aspersión con 2000 cc ha⁻¹ de triclopyr + picloram, todas las situaciones con corte de plantas.

Peso seco de tallo (PST)

El PST de cada planta al final de la experiencia fue menor en los tratamientos con corte (1,248 g contra 7,398 g, en las situaciones con y sin corte respectivamente, $p < 0,10$; Cuadro 2). Dentro de esta situación de manejo de la maleza, la menor biomasa de tallo por planta se determinó en el tratamiento con 800 cc. ha⁻¹ de picloram + 2,4D (0,419 g). En cambio cuando los tratamientos con herbicidas se realizaron sobre las plantas sin corte previo, la mayor biomasa de tallos se determinó en los casos con aplicación de glifosato sólo con equipo de sogas (15,96 g) y con la aspersión de 400 cc. ha⁻¹ de picloram + 2,4D (17,03 g).

El PST por parcela fue significativamente menor en los tratamientos con corte de plantas (19,9 g contra 79,1 g, con y sin corte

de planta) y, dentro de esta situación, tanto en los casos con glifosato aplicado con equipo de sogas (3,3 g) como con la aspersión de 800 cc ha⁻¹ de picloram + 2,4D (3,0 g).

Peso seco total (hojas más tallos)

El corte de la planta determinó un menor peso total de la misma (1,526 contra 8,418 g. planta⁻¹, para las situaciones con y sin corte; Cuadro 2). Dentro de la primera alternativa de manejo de la maleza, los tratamientos con 800 cc. ha⁻¹ de picloram + 2,4D y con 2.000 cc. ha⁻¹ de triclopyr + picloram fueron los que afectaron mayormente este parámetro de la planta (0,737 y 1,153 g . planta⁻¹ respectivamente).

Biomasa relativa de hojas y tallos

El mayor porcentaje de hojas se determinó en las situaciones con corte de plantas (21% contra 12,9%), con variaciones muy marcadas entre los tratamientos con herbicidas. La mayor proporción de hojas se determinó en las plantas tratadas con picloram + 2,4D en su mayor dosis, tanto para la situación con corte (54%) y sin corte de plantas (25%) y, con la aplicación de glifosato con equipo de sogas sobre las plantas que habían sido cortadas al inicio de la experiencia (24%).

Tasa de crecimiento de la población (Lambda (l))

El corte de las plantas afectó negativamente el número de individuos de la población de duraznillo blanco ($l = 0,5$; Cuadro 2). Por el contrario, el crecimiento de la población fue positivo en las situaciones sin corte de plantas ($l = 1,6$). En los casos con corte de plantas, el glifosato aplicado con equipo de sogas, sólo o en mezcla con picloram + 2,4 D, y la mayor dosis de picloram + 2,4 D asperjada sobre las plantas de duraznillo blanco, fueron los que disminuyeron en mayor medida la población de la maleza.

Cuadro 2: Crecimiento poblacional (lambda), peso seco de hojas (PSH) y tallos (PST), relación de hojas y tallos (H/T), peso de hojas (H / Pl) y de tallos por planta (T / Pl) y peso total por planta (H + T) en un ensayo de control de duraznillo blanco.

Table 2: Population growth (lambda), dry weight of leaves(sheets) (PSH) and stems (PST), relation of leaves(sheets) and stems (H/T), weight of leaves(sheets) (H / Pl) and of stems for plant(floor) (T / Pl) and total weight for plant(floor) (H + T) in a test(essay) of control of waxyleaf nightshade

	Lambda Tf / Ti	PSH g/parcela	PST g/parcela	H / T %	H / Pl g	T / Pl g	H + T g
1-Testigo	0,8	4,60 b	26,53 cd	19	0,336	1,358	1,694
1-Glif + (Picloram+2,4D) + agua (60% + 35% + 5%)	0,3	1,90 b	33,08 bcd	7	0,111	1,644	1,755
1-Glif + agua (60 %+ 40%)	0,3	1,15 b	3,30 d	24	0,471	1,165	1,635
1-Picloram + 2,4D 400cc	0,6	5,63 b	16,23 cd	17	0,282	1,5	1,782
1-Picloram + 2,4D 800cc	0,1	3,70 b	3,00 d	54	0,318	0,419	0,737
1- Triclopyr + Picloram 1000cc	0,6	9,75 ab	27,45 cd	20	0,303	1,252	1,555
1-Triclopyr + Picloram 2000cc	0,5	1,20 b	24,23 cd	10	0,088	1,065	1,153
1-Triclopyr + Picloram 4000 cc	0,6	4,43 b	25,48 cd	17	0,313	1,58	1,893
2-Testigo	2,2	19,53 a	122,38 a	14	0,736	5,194	5,93
2-Glif + (Picloram+2,4D) + agua (60% + 35% + 5%)	1,2	8,93 ab	56,88 abc	14	0,68	3,752	4,432
2-Glif + agua (60 %+ 40%)	0,8	4,38 b	135,25 a	2	0,564	15,96	16,524
2-Picloram + 2,4D 400cc	2,4	10,05 ab	55,05 abc	14	3,239	17,026	20,265
2-Picloram + 2,4D 800cc	1	7,15 ab	27,80 cd	25	1,103	3,439	4,542
2- Triclopyr + Picloram 1000cc	1,5	5,18 b	35,88 cd	12	0,462	3,051	3,513
2-Triclopyr + Picloram 2000cc	1,5	7,65 ab	82,88 abc	9	0,435	4,524	4,959
2-Triclopyr + Picloram 4000 cc	1,7	18,73 a	116,53 ab	13	0,943	6,240	7,183
Promedios de tratamientos con corte	0,5	4,04	19,91	21	0,278	1,248	1,526
Promedios de tratamientos sin corte	1,6	10,20	79,08	12,88	1,020	7,398	8,418

1- con corte de planta; 2- sin corte de planta; Ti: número inicial de tallos; Tf: número final de tallos; H: hojas; T: tallos. Letras distintas dentro de la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0,10$).

Discusión

El menor PSH generado por duraznillo blanco en primavera en los tratamientos con corte probablemente se deba a un escaso número de yemas activas con capacidad de generar estructura foliar en una reducida longitud del tallo. Esta condición de la planta, determinaría una relación hoja / tallo que favorece el modo de acción de los herbicidas sistémicos, ya que el principio activo del herbicida una vez ingresado en la planta debe recorrer una menor distancia hasta alcanzar los diferentes puntos de crecimiento y generar el efecto letal esperado. El caso contrario podría esperarse en las plantas que no fueron inicialmente cortadas. Esto supone que una fracción importante de la concentración del principio activo ingresado en la planta se pierde por la acción de algún proceso metabólico (García Torres y Fernández Quintanilla, 1991). Como resultado de ello, el mayor efecto de control se consigue con aquellos herbicidas que fueron absorbidos y transportados con mayor intensidad hasta el sitio de crecimiento de la planta.

También podría esperarse que el corte de las plantas haya tenido una marcada incidencia sobre la tasa de crecimiento de individuos de la población entre el inicio y el final de la experiencia. Esto se fundamenta en el hecho que la planta al ser cortada en otoño, tiene menor capacidad de generar fotoasimilados a través de las hojas para formar una nueva estructura rizomatosa. La planta debe movilizar sus reservas acumuladas en los rizomas originales para generar tallo y hojas durante el otoño, si la temperatura y humedad del suelo y el fotoperíodo aún son los apropiados (Horowitz, 1972).

Consideraciones Finales

- * El corte de las plantas de duraznillo blanco es una alternativa que favorece el modo de acción de los herbicidas sistémicos, ya que determina una población de individuos uniformes en tamaño, a la vez de aumentar la relación hoja / tallo

que genera una mayor receptividad e ingreso del herbicida en la planta. Bajo esta situación los tratamientos con mayor eficacia de control fueron glifosato sólo o en mezcla con picloram + 2,4D, ambos aplicados con equipo a soga, y la aspersión de la dosis mayor de picloram + 2,4D.

- * Los tratamientos químicos aplicados con equipo de sogas resultaron ser los de mayor eficiencia, no sólo por disminuir en mayor medida el crecimiento y desarrollo de las plantas de duraznillo blanco, sino también posiblemente por un menor uso de producto por hectárea. Es probable que con esta forma de aplicación se deposite sobre el duraznillo blanco una mayor concentración del herbicida por unidad de superficie, lo cual determinaría un mayor ingreso del principio activo a la planta, sin afectar el tapiz vegetal del pastizal natural.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a la familia Repetto, propietaria del establecimiento agropecuario donde se llevo a cabo el experimento y en particular al señor Luis A. Repetto y su hijo Pablo, por la colaboración prestada en la realización de este ensayo.

Bibliografía

- Gimeno, E.J. 2001. Calcinosis enzoótica en rumiantes: Un problema vigente de la ganadería nacional. Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria LIV, 207-232. www.anav.org.ar/trabajos_publicados/8/gimeno.pdf 20/12/05.
- García Torres, L. y Fernández Quintanilla, C. 1991. Comportamiento de los herbicidas en la planta. (pp. 153-157). In: García Torres, L. y C. Fernández Quintanilla (Eds.) Fundamento sobre mala hierbas y herbicidas.
- Horowitz, M. 1972. Effects of frequent clipping on three perennial weeds, *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Sorghum halepense* (L.) Pers. and

- Cyperus rotundus L. Exp. Agric. 8, 225 – 234.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Grupo Operativo Salado Sur. 2004. Control químico de duraznillo blanco (*Solanum glaucophyllum*) en la Cuenca del Salado. www.inta.gcuenciaov.ar/info/documentos/malezas/ctrllduraznillo_c.htm 20/12/2005.
- López, T., Fernández, A.S. y Blanco, A. 1987. Progresos en el control químico del duraznillo blanco (*Solanum glaucophyllum* Desf.). Gaceta Agronómica, VII (40), 466 – 473.
- Marzocca, A., Márcico, O.J. y Del Puerto, O. 1976. Manual de malezas. Editorial Hemisferio Sur, 566 p.