

CONTROL DE MALEZAS DE HOJAS ANCHAS EN POTREROS DEL AREA DE SONA, VERAGUAS, REPUBLICA DE PANAMA.

Pedro Guerra M.	*
Bolívar Pinzón	**
Rubén Montenegro	***
Manuel Pinilla	***
Edgar Peña	***
Manuel Flores	***

RESUMEN

Se evaluó la efectividad de cuatro herbicidas para el control de malezas de hojas anchas en potreros. Los herbicidas fueron picloram + 2,4-D amina, dicamba, 2,4,5-T y 2,4-D + 2,4,5-T (50:50) y dosis de 1 y 2%. Las aplicaciones fueron al follaje. El diseño experimental fue de bloques al azar con tres repeticiones. Cada parcela midió 25 m² y las evaluaciones fueron hechas por m² a los 62 días después de la aplicación. Las malezas *Acaecia* spp, *Heliconia humilis* e *Hibiscus tiliaceum* resultaron ser tolerantes a los cuatro herbicidas. Los mayores tratamientos fueron 2,4-D + 2,4,5-T al 2% (96.7%); 2,4,5-T al 1% (91.7%); picloram + 2,4-D amina al 1% (91.5%) y al 2% (89.6%) aunque no fueron significativamente diferentes ($p > 0.01$). Sólo el dicamba al 1% fue similar al control a machete. El análisis económico mostró que el 2,4,5-T al 1% y picloram + 2,4-D amina al 1% fueron los más baratos.

-
- * Ing. Agr., M.Sc., Mejoramiento Genético, Sub-centro de Gualaca, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).
- ** Ing. Agr., M.Sc., Edafólogo, Sub-centro de Gualaca, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).
- *** Agrónomos, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).

INTRODUCCION

El pasto es el alimento más barato para el ganado vacuno en nuestro medio; sin embargo, la estacionalidad de éste limita, en gran medida, la respuesta animal y, por consiguiente, la productividad de las explotaciones. Además, la alta incidencia de malezas disminuye su disponibilidad y rendimiento, por la competencia en el uso de los fertilizantes y el agua, a la vez que sirven como hospederos de plagas y enfermedades (Spiegeler y Col., 1982).

De acuerdo a encuestas realizadas por el IDIAP (1980), el 75 por ciento de los productores de Soná realizan control de malezas en potreros. En esta labor se utiliza una mayor cantidad de mano de obra contratada, cuyos costos de contratación varían inclusive dentro de la región.

El mal uso de los herbicidas se traduce en grandes gastos para el productor, debido a que en muchas ocasiones no se utiliza el producto y/o dosis más indicada. De acuerdo a lo antes expuesto, se elaboró el presente trabajo con la finalidad de evaluar los cuatro herbicidas más usados en el área de Soná, con aplicación de dos dosis al follaje para control de malezas en potreros, y determinar la rentabilidad de esta práctica.

REVISION DE LITERATURA

Cunha (1972) define las malezas como: "Todas aquellas plantas que crecen espontáneamente en lugares donde no son deseadas y en vez de causar beneficio, causan perjuicios". Doll y Argel (1976) encontraron que los factores que favorecen la invasión de malezas en praderas son: a) el sobrepastoreo, que generalmente ocurre en la época seca y está

relacionado con la duración de la misma, b) pastos mal adaptados a la región; en este caso, el pasto no presenta suficiente vigor para recuperarse y competir con las malezas del área, c) control deficiente de malezas; muchos ganaderos controlan cuando la maleza ha sembrado o está finalizando su período vegetativo, d) otros factores como mal drenaje del suelo, deficiencias de nutrimentos, pH y cortes frecuentes.

Según Cunha (1972), el progreso más importante en la actividad pecuaria fue el empleo de herbicidas para el control de arbustos en vez de quema.

En Brasil, Leiderman y Col. (1979) en un ensayo de control de malezas arbustivas, encontraron que el Picloram al 2% tuvo una efectividad de 66.7%.

Experimentos realizados en Colombia por Bernal y Col., citado por Teixeira, Canto y Oyama (1983), demostraron que el Picloram es un buen herbicida para el control de *Veronica patens* H.B.K., *Eupatorium* sp., *Baccharis rhevioides* H.B.K. y otras en praderas de Saragua.

Teixeira, Canto y Oyama (1983) probaron dosis de 0.5%, 0.75% y 1% de Picloram comparadas con control manual chapian-do y manual arrancando, resultando que con el picloram al 1% se obtuvo un control de 78.33%, superior al control manual (70%). Quinn y Col., (1956), señalan que el tiempo de aplicación es uno de los factores que incide en la efectividad del herbicida; los mejores resultados se obtuvieron aplicándolos después del inicio de las lluvias, cuando rebrotan las hojas nuevas. Ellos recomiendan no pastorear las áreas asperjadas hasta algunos meses después de la aplicación del herbicida, para que el pasto desarrolle rápido y compita con el rebrote de los arbustos.

Los herbicidas deben aplicarse cuando la planta se encuentra en crecimiento activo, sin necesidad de hacer otras operaciones. Una sola aplicación es suficiente para controlar la mayor parte de malezas anuales de hoja ancha pero es conveniente hacer aplicaciones periódicas para controlar malezas perennes y otras que vayan brotando (Shenil, 1981).

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en Carrizal, distrito de Soná. La precipitación anual promedio es de 3,100 mm y la temperatura media anual, de 27°C. La finca ganadera está ubicada a 51 msnm donde predominan los suelos "Tropudults" y una zona de bosque húmedo tropical. El pasto predominante en la finca era faragua (*Hyparrhenia rufa*) y se consideraron las malezas arbustivas representativas de la zona.

El diseño experimental usado (Steel y Torrie, 1980) fue de bloques al azar con nueve tratamientos y tres repeticiones, donde las parcelas experimentales cubrían un área de 25 m² cada una.

Los herbicidas utilizados fueron: picloram + 2,4-D amina o tordon 101, dicamba o banvel, 2,4,5-T y una mezcla de 2,4-D + 2,4,5-T.

Las aplicaciones de herbicidas fueron dirigidas al follaje y se le adicionó adherente a razón de 5% de la solución.

Los tratamientos estudiados fueron los siguientes:

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1. picloram + 2,4-D amina al 1% | 6. 2,4,5-T al 2% |
| 2. picloram + 2,4-D amina al 2% | 7. 2,4-D+2,4,5-T(50:50) al 1% |
| 3. dicamba al 1% | 8. 2,4-D+2,4,5-T(50:50) al 2% |
| 4. dicamba al 2% | 9. Testigo (control a machete) |
| 5. 2,4,5-T al 1% | |

Se realizó un recuento inicial de malezas antes de hacer la aplicación de los herbicidas y se procedió a marcar dentro de la parcela experimental un metro cuadrado con el propósito de medir la efectividad de los tratamientos. Después de 62 días se efectuó el recuento final.

Los datos se calcularon en porcentajes de control y presentaron rangos mayores de 40, por lo que se transformaron a arcoseno, mediante la determinación del ángulo cuyo seno es la raíz cuadrada de la proporción (porcentaje/100), o sea, \sqrt{x} ó $\text{sen}^{-1}\sqrt{x}$.

Para el análisis económico se estandarizaron teóricamente las parcelas, en cuanto a grado de infestación, debido a que los costos están influidos por el grado de infestación, costo de la mano de obra, eficiencia en la aplicación del producto, topografía del área y costo del producto, el cual varía según el área.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1, se presentan las malezas predominantes en el área de estudio y su clasificación de acuerdo a la acción de los herbicidas. Las malezas coela, chichica y maja guillo se consideran tolerantes a los químicos aplicados. Según los productores de la región, el coela (*Acaecia* sp.) es una maleza de difícil control manual, aunque algunos han realizado aplicaciones de 2,4-D, estas a niveles inferiores al 1%, poco ha sido el control de dicha maleza.

En el Cuadro 2, se observa que el mejor control de malezas se obtuvo al aplicar la mezcla 2,4-D + 2,4,5-T al 2% (96.7%), seguido por 2,4,5-T al 1% (91.7%), picloram + 2,4-D amina al 1% y 2% con 91.5% y 89.6%, respectivamente, en comparación con el corte a machete que fue de 17.7%. Según Quinn

Cuadro 1. Malezas más comunes encontradas en el área de Soná y su clasificación de acuerdo a la acción de los herbicidas.

NOMBRE COMUN ^{1/}	GENERO ^{2/}	ESPECIE ^{2/}	FAMILIA ^{2/}	ORDEN ^{2/}
Cocla (T)	Acaecia	spp.	Leguminosae	Rosales
Chichica (T)	Hubbenaia	humilis	Musaceae	Scitaminae
Escobilla de puercos (S)	Sida	spp.	Malvaceae	Malvales
Majaguillo (T)	Hibiscus	calycocarpum	Malvaceae	Malvales
Cachito (cuernitos) (S)	Acaecia	melanoceras	Leguminosae	Rosales
Huesito (S)	Psidium	undata	Rubiaceae	Rubiales
Vara blanca (S)	Casentia	javanensis	Flacourtiaceae	Rubiales
Hierba de corra, cinco neyritos (S)	Lantana	camara	Verberaceae	Tubiiflorae
Dormidera (S)	Mimosa	pucca	Leguminosae	Rosales
Verdolaga (S)	Portulaca	cleracea	Portulacaceae	Centrospermae
Huevo de gato (S)	Thevetia	nitida	Spocynaceae	Contortae
Guayabito (S)	Calycolpus	glaber	Myrtaceae	Myrtiflorae

1/ Según productores del área

2/ Según MIDA, 1975 (6)

S = Muerte total

T = Tolerante

Cuadro 2. Efecto de herbicidas y dosis sobre el control de malezas de hoja ancha en potreros del área de Soná.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES									PROMEDIOS (1)	
	I		II			III			A	B	
	A	B	A	B	A	B	A	B			
picloram + 2,4-D amina al 1%	90.00	71.56	100.00	90.00	84.60	66.89	91.50	76.15a			
picloram + 2,4-D amina al 2%	88.90	70.54	100.00	90.00	80.00	65.44	89.60	74.66a			
dicamba al 1%	81.80	64.75	37.50	57.76	66.60	57.40	61.90	52.40b			
dicamba al 2%	69.20	56.29	87.50	69.30	100.00	90.00	85.50	71.86a			
2,4,5-T al 1%	89.50	71.09	100.00	90.00	85.70	67.78	91.70	76.29a			
2,4,5-T al 2%	83.00	65.65	100.00	90.00	75.00	60.00	86.10	71.88a			
2,4-D + 2,4,5-T al 1%	88.90	70.54	72.70	58.50	87.50	69.30	83.00	66.11a			
2,4-D + 2,4,5-T al 2%	100.00	90.00	100.00	90.00	90.00	71.56	96.70	83.85a			
Testigo	25.00	50.00	18.20	25.25	10.00	18.43	17.70	24.88c			

(1) = Promedios con letras en común no difieren significativamente ($p > 0.05$).

A = Datos originales expresados en porcentajes de efectividad.

B = Datos transformados a $\text{sen}^{-1} \sqrt{x}$

y colaboradores (1956) la mezcla 2,4-D + 2,4,5-T no ha tenido buenos resultados en comparación con el 2,4,5-T a pesar de que las dosis de 2,4,5-T y 2,4-D + 2,4,5-T fueron las mismas; sin embargo, estos resultados dependen del tipo de maleza a controlar. Esta observación es también corroborada por Bunning y Guilbert (1965), cuando estudiaron el control del "leiteiro" (*Tabernaemontana funchsiaefolia* D.C), en donde el picloram controló mejor que la mezcla 2,4-D + 2,4,5-T, picloram 22K y Karmex.

El análisis de varianza (Cuadro 3) de los datos transformados en arcoseno, mostró un efecto altamente significativo ($p < 0.01$) de los tratamientos no así para el efecto de bloque ($p > 0.05$). Por otra parte, al comparar las medias de los tratamientos (Cuadro 2), se encontró efecto significativo ($p < 0.05$) sobre el control de malezas de hoja ancha entre las aplicaciones de los herbicidas picloram + 2,4-D amina, dicamba, y 2,4,5-T y 2,4-D + 2,4,5-T en dosis de 1 y 2%, a excepción del dicamba al 1% sobre el control a machete. Ninguno de los herbicidas en las dosis de 1 y 2%, fueron significativamente diferentes ($p > 0.05$) entre sí; sin embargo, al hacer el análisis económico para todos los tratamientos (Cuadro 4), se observó que de los primeros cuatro tratamientos que mostraron mejores resultados, los más económicos resultaron ser 2,4,5-T al 1% (B/.17.39/ha) y picloram + 2,4-D amina al 1% (B/.22.19/ha).

De acuerdo a Spiegel y Col. (1982), el control de malezas mediante el uso de herbicidas no es un método barato, pero se debe considerar en función de aumentar la disponibilidad de forraje y el número de animales por unidad de superficie.

Cuadro 3. Análisis de varianza

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medio	F (0.05)
Bloque	2	332.33	166.16	1.07 n.s.
Tratamiento	8	7643.09	955.39	6.14 **
Error	16	2489.69	155.60	

Total 26 10465.11

n.s. = no significativo

** = altamente significativo

Cuadro 4. Costo por hectárea de la aplicación de los tratamientos (Balboas/hectárea).

TRATAMIENTO	HERBICIDAS B/.	ADHERENTE B/.	MANO DE OBRA B/.	TOTAL B/.
picloram + 2,4-D amina al 1%	17.95	0.72	3.52	22.19
picloram + 2,4-D amina al 2%	35.90	0.72	3.52	40.14
dicamba al 1%	25.57	0.72	3.52	29.81
dicamba al 2%	51.15	0.72	3.52	55.39
2,4,5-T al 1%	13.15	0.72	3.52	17.39
2,4,5-T al 2%	26.30	0.72	3.52	30.54
2,4-D + 2,4,5-T al 1%	11.90	0.72	3.52	16.14
2,4-D + 2,4,5-T al 2%	23.80	0.72	3.52	28.04
Corte a machete	----	----	20.00	20.00

Nota: No incluye depreciación del equipo. Los costos pueden variar con el grado de infestación del área, eficiencia de la mano de obra y costo de la misma, de una zona a otra.

CONCLUSIONES

Considerando las condiciones en que se llevó a cabo este experimento, se puede concluir lo siguiente:

1. El uso de herbicidas + adherente, aplicados al follaje, fue más eficiente que el corte a machete.
2. Las dosis de 1% se comportaron similarmente a las de 2% y brindan más ventajas económicas.
3. La mezcla 2,4-D + 2,4,5-T al 2% fue la de mayor efectividad (96.7%), aunque no fue significativamente superior ($p > 0.01$) a los tratamientos 2,4,5-T al 1% y 2%, picloram + 2,4-D amina al 1% y 2%, dicamba al 1 y 2%, y la mezcla 2,4-D + 2,4,5-T al 1%.
4. El 2,4,5-T al 1% y picloram + 2,4-D amina al 1% fueron los mejores tratamientos desde el punto de vista económico y de efectividad.
5. Las malezas tolerantes fueron: Coela (*Acacia* spp.); Chichica (*Heliconia humilis*) y Najaguillo (*Hibiscus tiliaceum*).

RECOMENDACIONES

1. Utilización de picloram + 2,4-D amina al 1% ó 2,4,5-T al 1% para control de malezas arbustivas en potreros del área de Soná.
2. Rociar completamente la maleza con el propósito que los herbicidas sean traslocados en forma eficiente a toda la planta.
3. Debe considerarse que los herbicidas aplicados al follaje requieren de 5 a 8 horas sin lluvia para no perder la efectividad.

4. En futuros experimentos, es necesario medir el efecto de los herbicidas sobre las malezas que mostraron tolerancia a los tratamientos, utilizando otros métodos de control como aplicaciones basales, al tocón y cortar y aplicar al rebrote.

ABSTRACT

It was evaluated the effectivity of four herbicides on brush control in grasslands. The herbicides were picloram + 2,4-D Amina; dicamba; 2,4,5-T and 2,4-D + 2,4,5-T (50:50) and doses of 1 and 2%. The applications were directed to the foliar area. The experimental design was a randomized complete block design with three replications. Each plot measured 25 sq mt and evaluations were made per unit of area 62 days after the applications of the herbicides. *Acacia* spp., *Beccarica humilis* and *Hibiscus tiliaceum* were tolerant to the four herbicides. The best treatments were 2,4-D + 2,4,5-T at 2% (96.7%); 2,4,5-T at 1% (91.7%); picloram + 2,4-D Amina at 1% (91.5%) and at 2% (89.6%) although they were not significant among them ($p > 0.01$). Only dicamba at 1% was similar to the control ($p > 0.01$). The economic analysis showed that 2,4,5-T at 1% and picloram + 2,4-D Amina at 1% were the cheapest.

BIBLIOGRAFIA

1. BUNNING, B.Y. y L. GILBERT. Notas preliminares sobre controles do leiteiro (*Tabernaemontana fuchisiaefolia* D.D.) con novo herbicida. En Anais IX Congr. Int. Postagens. São Paulo, Brasil, 1965. pp.1239-1242.
2. CUNHA, H.M.P. Plantas invasoras, problemas de producao agropecuaria. Brasil, IPEAL, 1972. (Serie apostila 3 IPEAL).
3. DOLL, J. Manejo y control de malezas en el trópico. Cali, Colombia, CIAI, 1979. pp.279-288.

4. DOLL, J. y P. ARGEL. Guía práctica para el control de malezas en potreros. Cali, Colombia, CIAT, 1957. p.56. (Serie ES-22).
5. INSTITUTO DE INVESTIGACION AGROPECUARIA DE PANAMA. Diagnóstico de pequeñas y medianas explotaciones agropecuarias de Panamá (Aserrío de Gariché, Progreso, Guarumal). Panamá, IDIAP, 1980. 115 p.
6. LEIDERMAN, L. Combate a planta tóxica corona con herbicidas e ervas danhinas, 6º, sete lagoas, Anais. Minas Gerais, Brasil, 1979. pp.279-286.
7. PANAMA, MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO. Índice sistemático y alfabético de algunas plantas de la flora panameña. Panamá, 1973. 40p.
8. QUINN, L.R. y Col. Bcc Research Institute. Bulletin (EE.UU) (10):1-85. 1956.
9. SHENIL, M. El combate de malezas en potreros. In Curso de producción y utilización de forrajes tropicales. Memoria. Turrialba, Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1981. pp.45-57.
10. SPIEGELER, E.; C. RODRIGUEZ y M. GUTIERREZ. Control de malezas en potreros en la región de Poptun, Guatemala. En Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28a, marzo, 1982. Memoria. San José, Costa Rica, 1982. pp.71-84.
11. STEEL, R.G.D. y J.H.TORRIE. Principles and procedures of statistics. A biometrical approach. Second edition. McGraw-Hill Book Co., U.S.A, 1980.
12. TEIXEIRA, L.B.; A.C. CANTO y A.K. OYAMA. Control de ervas invasoras em pastagens na Amazonia Occidental. IPEAAOc. Circular (Brasil) 3:1-18. 1983.