

ZAMORANO
Carrera De Ciencia y Producción Agropecuaria

**Evaluación del control químico y mecánico
de malezas de hoja ancha en potreros con
pasto jaraguá
(*Hyparrhenia rufa*)**

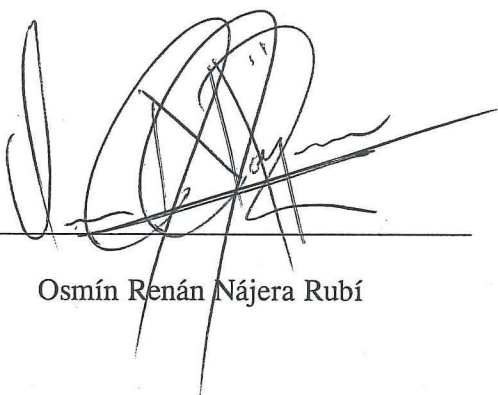
Proyecto especial presentado como requisito parcial
para optar al título de Ingeniero Agrónomo en
el grado académico de licenciatura.

Presentado por:

Osmín Renán Nájera Rubí

Honduras
Diciembre, 2004

El autor concede a Zamorano permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.



Osmín Renán Nájera Rubí

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso por ser mi mayor fuerza.

A mi madre y padre por todos sus consejos y esfuerzo hecho por querernos dar la mejor herencia que pueden dejar a un hijo, nuestro estudio.

A toda mi familia por siempre estar pendiente de mis estudios.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme fuerzas y estar conmigo en todo momento.

A mis padres, mis hermanos por todo el cariño y apoyo moral.

A mis asesores, Miguel Vélez y Abelino Pitty por su ayuda, consejos y paciencia para poder terminar el estudio.

A los Ingenieros: Gerardo Murillo, Francisco Alvarez, Moisés Fino, José Linares por el apoyo en la realización de este estudio.

A todos mis amigos por toda la ayuda que me brindaron y por todos los momentos alegres que pasamos siempre los voy a recordar.

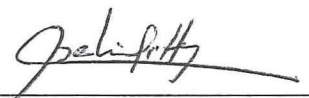
A mis colegas por ser unos excelentes compañeros.

RESUMEN

Nájera Rubí, Osmín Renán. 2004. Evaluación del control químico y mecánico de malezas de hoja ancha en potreros con pasto jaraguá (*Hyparrhenia rufa*). Proyecto Especial del programa de Ingeniería en Ciencia y Producción Agropecuaria, Zamorano, Honduras. 9 p.

Los herbicidas ofrecen un medio práctico para el control de malezas. Los objetivos del trabajo fueron: evaluar el efecto del control químico y manual de malezas sobre la productividad de pasto jaraguá y comparar la eficiencia en el control de malezas de los herbicidas Tordon[®] 30.4 SL (picloran + 2,4-D), Combo[®] 60 WG/24 SL (picloran + metsulfuron metyl), Plenum[®] 16 SL (picloran + fluroxypyr) y determinar la calidad del forraje producido. El estudio se realizó entre septiembre de 2003 y agosto de 2004 en potreros de El Zamorano, Honduras, a 14° norte, a 800 msnm, con una precipitación promedio de 1100 mm y una temperatura promedio de 24° C. Se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. En el primer año el tratamiento del control mecánico no produjo forraje a los 28 días pos aplicación, lo que se atribuye al corte total de las pasturas que se hizo inicialmente; la producción de forraje fue igual en los tres tratamientos con herbicidas con un promedio de 31 y 30 kg MS/ha/día a los 28 y 56 días pos aplicación en el 2003 y 35 y 36 kg en el 2004, respectivamente. El tratamiento con Picloram + 2,4-D, tuvo el mejor control de malezas de hoja ancha ($P \leq 0.05$) en comparación con los demás tratamientos a los 28 y 56 días pos de aplicación en ambos años. El control mecánico tuvo el menor control de malezas de hoja ancha ya que con este tratamiento no existe un efecto residual y a que las malezas comienzan a rebrotar después del corte. El método químico y mecánico de las malezas no influyó en la calidad del forraje, produjo con 7.5% PC y 60% FND.

Palabras clave: Competencia, herbicidas, manejo, reducción en rendimientos.



Abelino Pitty, Ph D.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vi
Contenido.....	vii
Índice de cuadros y figuras.....	viii
Índice de anexos.....	ix
 INTRODUCCION.....	 1
 MATERIALES Y METODOS.....	 2
Localización.....	2
Tratamientos.....	2
Aplicaciones.....	2
Variables Medidas.....	2
Diseño Experimental.....	3
 RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	 4
Control de malezas por tratamiento.....	4
Producción de forraje.....	6
 CONCLUSIONES.....	 7
 RECOMENDACIONES.....	 8
 BIBLIOGRAFIA.....	 9

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro	Página
1. Descripción de los tratamientos y dosis usadas en el estudio.....	2
2. Escala para evaluación del porcentaje de control de malezas.....	3
3. Malezas existentes al inicio del estudio 18 de septiembre de 2003.....	4
4. Conteo inicial promedio de malezas/m ² en los cuatro tratamientos.....	5
5. Daño causado por los herbicidas (%) a las malezas de hoja ancha.....	6
6. Producción de forraje (kg MS/ha/día) en los cuatro tratamientos pos aplicación.....	6
7. Precipitación (mm) acumulada mensual en los meses de estudio.....	6
Figura	
1. Efecto de reducción sobre la población de malezas de hoja ancha en potreros con pasto jaraguá (<i>Hyparrhenia rufa</i>).....	5

INDICES DE ANEXOS

Anexos	Página
1. Composición nutricional del pasto jaraguá.....	10

INTRODUCCION

La lucha contra las plantas indeseables se inició desde que el hombre aprendió a distinguir las especies que son útiles de las que no lo son, y vio la necesidad de eliminar a estas últimas para favorecer a las de su interés (Cotero 1997).

El éxito de las malezas es atribuido a características que las hacen muy competitivas por luz, agua y nutrimentos. Entre las características que una maleza puede desarrollar para ser competitiva con otras plantas se pueden mencionar: capacidad y facilidad de reproducirse, sistema radicular profundo, polinización cruzada por el viento, auto polinización, producción de semilla alta y continua, longevidad, latencia de la semilla y facilidad de dispersión (Pitty 1997).

Si los nutrientes del suelo son abundantes, la competencia de malezas es de menor importancia. Sin embargo, en muchas áreas tropicales y subtropicales, los suelos son pobres en nutrientes y la competencia es crítica (Doll 1996).

Los herbicidas ofrecen un medio práctico para el control de malezas. El efecto económico del control químico varía; sin embargo, existe la posibilidad para todos los países de explotar los herbicidas en el control seguro y efectivo de las malezas (Terry 1996). El uso de los herbicidas se ha incrementado en los últimos años en el trópico, los cultivos más beneficiados con herbicidas son el arroz, la caña de azúcar y los pastos (Chavarriaga 1997).

Los fenóxidos (2,4-D) y las piridinas (picloran) pertenecen a los herbicidas reguladores de crecimiento. No se les conocen con exactitud su mecanismo, ni el sitio específico de acción; además hay mucha diferencia en la sensibilidad dependiendo del tipo de tejido (raíces, hojas, tallos, meristemo) y de su edad fisiológica (Pitty 1997).

Los objetivos fueron Evaluar el efecto del control químico y mecánico de las malezas de hoja ancha sobre la productividad de una pastura, comparar la eficiencia en el control de malezas de los herbicidas Picloram 64 g i.a./L + 2,4-D 240 g i.a./L, Picloram 24 SL + Metsulfuron metyl 60 WG, Picloram 80 g i.a./L + Fluroxypyr 80 g i.a./L, así como del control mecánico y determinar cantidad y calidad del forraje producido con el método químico y manual del control de malezas.

MATERIALES Y METODOS

LOCALIZACION

El estudio se realizó entre septiembre de 2003 y agosto de 2004 en un potrero de la Escuela Agrícola Panamericana, en el valle del Yeguaré a 30 km al sur este de Tegucigalpa, Honduras. El valle está localizado a 14° de latitud norte, a 800 msnm, con una precipitación promedio de 1100 mm y temperatura promedio de 24° C; la temperatura mínima promedio es de 18° C y la máxima promedio es de 30° C.

TRATAMIENTOS

Se utilizaron cuatro tratamientos (Cuadro 1) en parcelas de 550 m² (22 × 25 m) con cuatro repeticiones por tratamiento.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos y dosis usadas en el estudio.

Herbicida		Dosis
Nombre comercial ®	Ingrediente activo	kg i.a./ha
Tordon	Picloram 64 g i.a./L + 2,4-D 240 g i.a./L	0.22+ 0.84
Combo	Picloram 240 g i.a./L + Metsulfuron metyl 600 g/kg	0.27+ 0.02
Plenum C.M. ¥	Picloram 80 g i.a./L + Fluroxypyr 80 g i.a./L	0.14+ 0.14

¥ Control Mecánico

APLICACIONES

En ambos años se aplicó el herbicida cuando las malezas predominantes alcanzaron una altura de 30 cm, con una bomba de mochila manual equipada con una boquilla Teejet 8002. En el primer año se realizó una aplicación total con 285 L/ha de agua, la segunda aplicación fue localizada disminuyendo la cantidad de agua utilizada a 160 L/ha. La aplicación se realizó a punto de goteo asegurando una buena cobertura de las malezas tratadas.

VARIABLES MEDIDAS

Población de malezas: se contaron y se identificaron las malezas de hoja ancha encontrados en 5 sub muestras de 1 m² por repetición. En ambos años, antes de la aplicación de los tratamientos se hizo un conteo de las malezas para obtener los datos de pre aplicación y luego se realizaron conteos a los 28 y 56 días pos aplicación.

Control de malezas: en ambos años, a los 28 y 56 días pos aplicación, se evaluó visualmente el daño a las malezas dominantes. Se utilizó una escala de 0-100 en la cual cero significa que la maleza no fue afectada y 100 significa que la maleza fue totalmente eliminada (Cuadro 2).

Cuadro 2. Escala para evaluación del porcentaje de control de malezas.

Índice	Sintomatología
1-10	Sin efectos aparentes
11-20	Ligera atrofia y clorosis
21-30	Ligera atrofia, mediana clorosis y ligera necrosis
31-40	Mediana atrofia, fuerte clorosis y ligera necrosis
41-50	Mediana atrofia, fuerte clorosis, ligera necrosis y algunas plantas muertas
51-60	Fuerte atrofia, fuerte clorosis, ligera necrosis y algunas plantas muertas
61-70	Entre el 61 y 70% de las plantas muertas
71-80	Entre el 71 y 80% de las plantas muertas
81-90	Entre el 81 y 90% de las plantas muertas
91-100	Entre el 91 y 100% de las plantas muertas

Fuente: Canberra 1979

Producción de materia fresca y seca del pasto: a los 28 y 56 días pos aplicación se hizo el conteo, se determinó el daño a las malezas de hoja ancha y se midió la producción de pasto en cinco sub muestras de 1 m² c/u tomadas al azar. El forraje se cortó utilizando una hoz y se pesó inmediatamente después de cortar; luego se unieron todas las sub muestras y se uniformizaron para sacar una muestra de 200 g que fue secada en un horno a 60°C por 48 horas para determinar la cantidad de materia seca y obtener la producción del pasto.

Manejo de la pastura: El potrero está cubierto mayormente de pasto jaraguá (*Hyparrhenia rufa*). Después de la determinación de la producción de forraje a los 28 días pos aplicación se pastoreó todo el área en el 2003 durante dos días con el equivalente a 50 unidades animales/ha y en el 2004 durante tres días con 20 unidades animales/ha, para estimular el crecimiento de nuevo forraje para los muestreos siguientes. La carga se redujo en el 2004 por la poca disponibilidad de animales.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Se usó un Diseño Completamente al Azar (DCA). Se analizaron los datos utilizando el programa "Statistical Analysis System" (SAS®). Se realizó un ANDEVA, utilizando la población inicial de malezas como covariable y una separación de medias con la prueba de Duncan ($P \leq 0.05$) para saber si existen diferencias significativas entre los tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Las malezas fueron identificadas en el herbario de la Escuela Agrícola Panamericana (Cuadro 3). Todas las malezas encontradas son perennes y en su mayoría leñosas. Además de competir por luz, agua y nutrientes, estas malezas pueden causar intoxicaciones de los animales que producen abortos, deficiencias nutricionales, deformaciones congénitas, debilidad, bajo incremento de peso y baja reproducción (Pitty 1997). *Oxalis neaei* contienen compuestos tóxicos como ácido oxálico que causa cólicos en los animales y *Lantana camara* contiene lantanina, en ganado vacuno y ovino la ingesta de 2 g de hojas/kg de peso vivo causa fotosensibilidad hepática, meteorismo moderado, pérdida del apetito y heces ensangrentadas. El riesgo de intoxicación es mayor en la época seca cuando hay mayor deficiencia de pasto.

Cuadro 3. Malezas existentes al inicio del estudio 18 de septiembre de 2003.

Familia	Nombre	Tipo	Plantas/m ²
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Arbol	0.9
Leguminosae	<i>Desmodium americana</i>	Herbaceo	0.4
Boraginaceae	<i>Heliotropium ternatum</i>	Herbaceo	4.2
Malvaceae	<i>Herisatia crispa</i>	Herbaceo	0.2
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Arbustivo	3.1
Verbenaceae	<i>Lantana</i> sp.	Arbustivo	1.1
Verbenaceae	<i>Lantana vetulina</i>	Arbustivo	0.7
Leguminosae	<i>Mimosa albida</i>	Arbustivo	5.1
Leguminosae	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Arbustivo	4.3
Oxalidaceae	<i>Oxalis neaei</i>	Herbaceo	0.3
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.	Arbustivo	0.7
Solanaceae	<i>Solanum globiferum</i>	Herbaceo	0.2
Sterculiaceae	<i>Waltheria americana</i>	Herbaceo	1.1
Sterculiaceae	<i>Waltheria indica</i>	Herbaceo	3.9
Asteraceae	<i>Zexmenia</i> sp.	Herbaceo	0.4

CONTROL DE MALEZAS POR TRATAMIENTO

La población inicial de malezas de hoja ancha no fue homogénea entre los tratamientos al inicio de los dos años (Cuadro 4). El número de semillas de malezas en suelos ocupados por pasturas varía entre 2-17 mil semillas/m² y estas pueden permanecer viables en el suelo entre 10 y 80 años (Pitty 1997). La latencia de las semillas se atribuye al no tener una población homogénea de malezas de hoja ancha entre los tratamientos.

Cuadro 4. Conteo inicial de malezas/m² en los cuatro tratamientos.

Tratamientos	18/09/2003	11/06/2004
Picloram 64 g i.a./L + 2,4-D 240 g i.a./L	37 a [‡]	7 b
Picloram 240 g i.a./L + Metsulfuron metyl 600 g/kg	19 b	7 b
Picloram 80 G IA/L + Fluroxypyr 80 G IA/L	14 b	8 ab
Control Mecánico	14 b	12 a

[‡] valores con letra diferentes en la misma columna tienen diferencia significativa ($P < 0.05$)

El tratamiento con Picloram + 2,4-D, tuvo el mejor control de malezas de hoja ancha ($P \leq 0.05$) en comparación con los demás tratamientos a los 28 y 56 días pos aplicación y en ambos años. En el control mecánico el conteo a los 28 y 56 días pos aplicación del año 2003 incrementó el número de malezas de hoja ancha, lo que se atribuye a que con este tratamiento no existe un efecto residual y a que las malezas empiezan a rebrotar después del corte (Figura 1).

En los cuatro tratamientos en el periodo desde el conteo de los 56 días pos aplicación en el 2003 hasta el conteo de pre aplicación del 2004, se observó una disminución en el número de malezas (Figura 1).

En el conteo a los 28 días pos aplicación del 2004 no se observó reducción ($P \geq 0.05$) en el número de malezas en ninguno de los herbicidas, pero sí en el control mecánico ($P \leq 0.05$) (Figura 1). Entre los conteos a los 28 y 56 días pos aplicación del 2004 (238 y 266 pos primera aplicación) no se encontró cambio en el número de malezas ($P \geq 0.05$) en ninguno de los tratamientos, lo que se atribuye en parte a que la segunda aplicación fue localizada y dio oportunidad que germinara las semillas de nuevas malezas. Entre herbicidas no hubo diferencia en el daño a las malezas de hoja ancha ($P \geq 0.05$). Esto a causa de que los tres herbicidas utilizados tienen el mismo modo de acción (Cuadro 5).

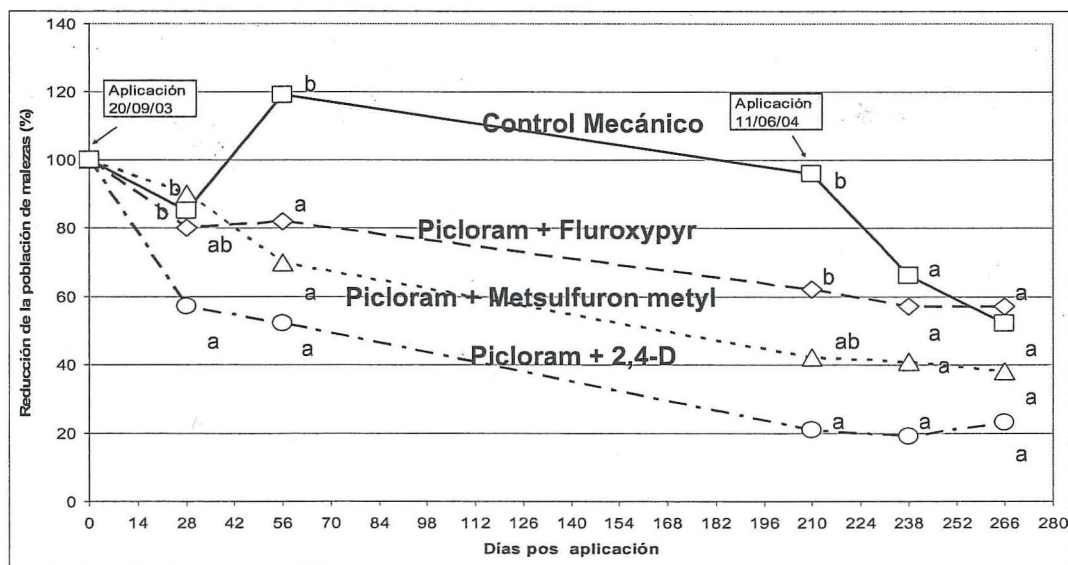


Figura 1. Efecto de reducción sobre la población de malezas de hoja ancha en potreritos con pasto jaraguá (*Hyparrhenia rufa*).

Cuadro 5. Daño causado por los herbicidas (%) a las malezas de hoja ancha.

Tratamientos	Días pos aplicación			
	2003		2004	
	28	56	28	56
Picloram 64 g i.a./L + 2,4-D 240 g i.a./L	37	47	29	32
Picloram 24 SL + Metsulfuron metyl 60 WG	41	52	36	38
Picloram 80 g i.a./L + Fluroxypyr 80 g i.a./L	47	49	33	38

PRODUCCION DE FORRAJE

En términos generales, la producción de forraje fue baja si se compara con la de otros pastos en Zamorano, Morales y Díaz (2003) en *Andropogon gayanus*, que tiene características similares al pasto jaraguá, encontraron 77 kg MS/ha/día. Esto se atribuye a la falta de fertilización y a la escasa precipitación de 3.3 a 5.3 mm/día (Cuadro 7). Para el pasto *A. gayanus* en Zamorano, Plaza (2004) encontró un requerimiento hídrico de 5 a 6 mm/día. El valor nutricional del jaraguá fue aceptable con un promedio de 7.50% de P.C. y 60% de FND.

No hubo diferencia entre los tratamientos químico en la producción de forraje en el muestreo a los 28 días pos aplicación en el 2003; en el control mecánico no se encontró forraje, lo que se atribuye al corte generalizado que se hizo inicialmente. En el 2004 sí hubo rebrote ya que el control fue localizado (Cuadro 6).

Cuadro 6. Producción de forraje (kg MS/ha/día) en los cuatro tratamientos pos aplicación.

Tratamientos	Días pos aplicación			
	2003		2004	
	28	56	28	56
Picloram 64 g i.a./L + 2,4-D 240 g i.a./L	29a [‡]	28	36	40
Picloram 240 g i.a./L + Metsulfuron metyl 600 g/kg	30a	30	36	33
Picloram 80 g i.a./L + Fluroxypyr 80 g i.a./L	34a	32	33	36
Control Mecánico	0b	29	34	37

[‡] promedios con letras diferentes en la misma columna tienen diferencia significativa (P<0.05)

Cuadro.7 Precipitación (mm) acumulada mensual en los meses de estudio.

Meses	2003		2004	
	Total	Diaria	Total	Diaria
Junio	dnr ^μ	dnr	116	3.9
Julio	dnr	dnr	103	3.3
Agosto	dnr	dnr	130	4.2
Septiembre	108	3.6	dnr	dnr
Octubre	163	5.3	dnr	dnr
Noviembre	78	2.6	dnr	dnr

^μ Datos no recolectados

CONCLUSIONES

El herbicida Picloram + 2,4-D fue el que dio los mejores resultados en el control de las malezas de hoja ancha.

El control químico o mecánico de las malezas no influyó en la calidad del forraje producido.

El control mecánico tuvo una menor producción de forraje a los 28 días pos aplicación.

RECOMENDACIONES

Realizar un análisis químico de suelos.

Realizar un estudio del control de malezas de hoja ancha con pastos mejorados.

Realizar un análisis económico.

BIBLIOGRAFIA

Chavarriaga, D.M. 1997. Resistencia de malezas a herbicidas en Colombia. (División de Producción y Protección Vegetal organización de la alimentación y la agricultura de las naciones unidas, FAO). Colombia. 19 p.

Cotero, M. A. 1997. Resistencia de malezas a herbicidas en Colombia. (División de producción y protección vegetal organización de la alimentación y la agricultura de las naciones unidas, FAO). Colombia. 7 p.

Doll, J.D.1996. Dinámica y complejidad de las malezas. (Estudio de FAO Producción y Protección Vegetal). México. 16 p.

Pitty, A. 1997.Introducción a la biología, ecología y manejo de malezas. Ed. Zamorano Academic Press, Zamorano. Honduras. 276 p.

Ferry, P.J. 1996. Manejo de malezas en países en desarrollo. (Estudio de FAO Producción y Protección Vegetal). México. 12 p.

Anexo 1. Composición del pasto jaraguá

Tratamiento	PC	FND
	%	
Picloram + 2,4-D	6.6	59.8
Picloram + Metsulfuron metyl	7.7	60
Picloram + Fluroxypyr	7.5	59.9
Control Mecánico	8.1	60.2