

Supresión de Malezas en el Establecimiento
de Soya Forrajera (Neonotonia wightii
Lackey)

LIBRERÍA:	1501
FECHA:	22/01/91
ENCARGADO:	JARGAS

P O R

Lenin Desiderio Obaldía Cornejo

T E S I S

PRESENTADA A LA
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION
DEL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

El Zamorano, Honduras
Abril, 1990

BIBLIOTECA WILSON POPENOE
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 93
TEGUCIGALPA HONDURAS

SUPRESION DE MALEZAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE
SOYA FORRAJERA (Neonotonia wightii Lackey)

p o r

Lenín Desiderio Obaldía Cornejo

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para los usos que considere necesarios. Para otras personas y otros fines, se reservan los derechos de autor.

Lenín D. Obaldía C.

Abril de 1990.

DEDICATORIA

A DIOS Y A LA VIRGEN DEL CARMEN: Con mucho amor y respeto.

A MI MADRE: Lucesita de mi existir, le dedico este trabajo y mi vida entera.

A MI PADRE: Con todo respecto y amor, a mi viejo querido.

A MIS HERMANOS: Con todo cariño de su hermano que siempre los recuerda.

A MIS TIOS: Quienes tuvieron siempre fe en mí y me apoyaron en todo por esto y mucho más siempre gracias.

A MIS SOBRINOS: Con cariño de su tío que los quiere mucho.

A DOÑA BESSY: Que fue de estímulo en todo momento gracias hoy y siempre.

A CLAUDIA: Con mucho amor por su cariño y comprensión, que dure para siempre.

A MI GENTE PANAMA: A todos aquellos que aportaron en éste logro, a todos y cada uno de los Pocrrieños de hoy y de siempre a mis amigos queridos Yeyito, Pascual, Jorge, Rafael, Negro, Lindon, Betio, Camarena, Griselda, Itzel, Yancht, Idelsa, Rita, Celideht, SeÑoras, Mella, Mami, Dilma, Maximina y la verdad tendría que escribir muchas tesis para mencionarlos a todos.

AGRADECIMIENTO

- A MI MADRE: Por ser ejemplo de la nobleza, necesaria para salir triunfante en momentos difíciles.
- A MI PADRE: Por su ejemplo, de carácter fuerte, y de frente a los problemas.
- A MIS ABUELOS: Apoyo firme donde encontré consuelo siempre y en todo momento.
- A EL DOCTOR: Raúl Santillán por su, amistad y sus valiosas enseñanzas.
- A MI ESTIMADO MAESTRO: Ricardo Dysli, así como a su apreciable familia.
- A EL DOCTOR ESNAOLA Y FAMILIA: Por su amistad y los momentos tan placenteros.

- A LA FAMILIA ROJAS MICKAN: Por ese cariño sincero y desinteresado que siempre fue palpable.
- A MILTA Y RAYMOND: Por que son algo grande para mí y por ser tan amables.
- A LA FAMILIA BARROSO VALLADARES: Especialmente para Alma por su amistad y cariño.
- AL GOBIERNO ALEMÁN: Por otorgarme el privilegio de ser becario de la DSE.
- AL PUEBLO DE HONDURAS: Por su hospitalidad y afecto; mi eterno agradecimiento para Juan, Beto, Carlos y a sus familias.
- A MIS COMPANEROS Y COLEGAS: Ingenieros José Espinoza, Pedro Garza, Guillermo Miranda, José Luis Gallardo, Omar Artola, Paul Nuñez.

INDICE GENERAL

I. INTRODUCCION	1
A. <u>Objetivo General</u>	2
B. <u>Objetivos Especificos</u>	3
II. REVISION DE LITERATURA	4
A. <u>Leguminosas</u>	4
B. <u>Soya Forrajera</u>	4
1. Clasificación Taxonómica.	5
2. Características Morfológicas	5
3. Origen y Distribución	6
4. Variedades de Soya Forrajera	6
a. <u>Tinarpo</u>	6
b. <u>Cooper</u>	7
5. Producción de Materia Seca	7
6. Proteína	8
7. Digestibilidad	9
9. Sistemas de Siembra y Densidad	10
E. <u>Supresión Química de Malezas</u>	10
F. <u>Herbicidas de uso Común en Plantas Leguminosas</u>	11
1. Goal	11
2. Dual	12
3. Basagran	14
4. Fusilade	15
5. Gramoxone	17
G. <u>Experiencias Previas en la Escuela Agrícola Panamericana</u>	18
III. MATERIALES Y METODOS	20
A. <u>Localización del experimento</u>	20
B. <u>Suelo y Preparación</u>	20
C. <u>Marcación y Medición</u>	20
D. <u>Siembra</u>	21
E. <u>Herbicidas</u>	22
F. <u>Tratamientos Experimentales</u>	23
1. Oportunidad de Aplicación de los Tratamientos Experimentales	23
a. <u>Pre-emergentes</u>	23
b. <u>Post-emergentes</u>	23
c. <u>Postemergente dirigida</u>	24
d. <u>Control Manual</u>	24
G. <u>Diseño Experimental</u>	24
H. <u>Controles Experimentales</u>	25
1. Numero de Plantas por Metro Lineal	25
2. Composición botánica	25
I) <u>Prueba de Laboratorio</u>	25
1. Materia Seca	25
J. <u>Análisis Estadístico</u>	26
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	27

A. <u>Número de Plantas por Metro Lineal</u>	27
B. <u>Composición Botánica</u>	29
1. Porcentaje de Soya Forrajera.	29
2. Porcentaje de Malezas Monocotiledóneas	31
3. Porcentaje de Malezas Dicotiledóneas	32
V. CONCLUSIONES	34
VI. RECOMENDACIONES	35
VII. RESUMEN	36
VIII. BIBLIOGRAFIA	38
IX. ANEXOS	41

INDICE DE ANEXOS

	Página.
Anexo 1. Análisis de Varianza para la Variable Número de Plantas por Metro Lineal a los Treinta días.....	42
Anexo 2. Análisis de Varianza para la Variable Porcentaje de Soya Forrajera en la Composición Botánica de los Diferentes Tratamientos.....	43
Anexo 3. Análisis de Varianza para la Variable Porcentaje de Malezas Monocotiledóneas en la Composición Botánica de los Diferentes Tratamientos.....	44
Anexo 4. Análisis de Varianza para la Variable Porcentaje de Malezas Dicotiledóneas en la Composición Botánica de los Diferentes Tratamientos.....	45
Anexo 5. Porcentaje en Base a Materia Seca de las Especies Presentes en el Tratamiento Goal.....	46
Anexo 6. Porcentaje en Base a Materia Seca de las Especies Presentes en el Tratamiento Dual.....	47
Anexo 7. Porcentaje en Base a Materia Seca de las Especies Presentes en el Tratamiento Basagran.....	48
Anexo 8. Porcentaje en Base a Materia Seca de las Especies Presentes en el Tratamiento Fusilade.....	49
Anexo 9. Porcentaje en Base a Materia Seca de las Especies Presentes en el Tratamiento Gramoxone.....	50
Anexo 10. Porcentaje en Base a Materia Seca de las Especies Presentes en el Tratamiento Control Manual.....	51

I. INTRODUCCION

En la mayoría de las explotaciones tropicales y subtropicales, la producción de ganado mayor se obtiene de razas bovinas no especializadas, bajo condiciones de manejo y alimentación extensivas y semiextensivas. Con frecuencia las especies forrajeras gramíneas utilizadas no llenan los requerimientos nutricionales de los animales, por su bajo contenido protéico. Es necesario, por lo tanto, compensar esta deficiencia mediante el suministro de alimentos que contengan un adecuado contenido de proteínas. Esto se logra proporcionando al ganado concentrados, leguminosas u otros suplementos.

El costo de los concentrados es elevado por cuanto su base protéica se obtiene de ingredientes como, la harina de soya, la harina de pescado, la harina de carne y hueso, y otros. Muchos de estos componentes encarecen el valor del suplemento ya que en la mayoría de nuestros países estos deben ser importados.

Por esto, una alternativa es encontrar forrajes que rindan el máximo potencial como fuentes de proteína, energía y minerales. Las leguminosas de clima tropical y subtropical se pueden desarrollar para que sirvan como fuentes baratas de proteína en los sistemas productivos. Esto implica seguir pasos de selección y tecnologías, que incluyen el estudio de

diferentes técnicas agronómicas. Enfatizando en aquellas que aportan un refuerzo en las etapas críticas de las leguminosas.

Las leguminosas se caracterizan por tener un crecimiento lento en las etapas iniciales de su establecimiento. La Soya forrajera (Neonotonia wightii) presenta rendimientos satisfactorios cuando se la cultiva sola o en asocio con gramíneas. Sin embargo, las malezas representan uno de los principales obstáculos en la etapa de establecimiento de esta especie leguminosa.

No se encuentran en la literatura reportes del uso de herbicidas u otras prácticas que ofrezcan control o supresión de malezas en el establecimiento de la Soya forrajera, con excepción de la eliminación de estas mediante prácticas manuales, que además de ser costosas, son lentas y limitadas a extensiones relativamente pequeñas.

Este trabajo trata de evaluar algunas alternativas en cuanto a la supresión de malezas en el establecimiento de la Soya forrajera, usando distintos herbicidas.

En base a lo expuesto anteriormente, se plantearon los siguientes objetivos:

A. Objetivo General

Reducir el grado de competencia de las malezas, a través de prácticas de supresión, aplicables en el establecimiento de Soya forrajera.

B. Objetivos Especificos

- 1) Comparar el efecto de la supresión manual contra la acción de cinco herbicidas, sobre la fase de establecimiento en dos variedades de Soya forrajera.

- 2) Determinar el nivel de selectividad y efectividad de los herbicidas empleados usando la composición botánica como medida de eficiencia.

II. REVISION DE LITERATURA

A. Leguminosas

Se sabe que las plantas leguminosas tienen enorme importancia en la Agricultura. Se encuentran distribuidas desde el nivel del mar hasta los 4,200 metros de altura, en regiones que son pantanosas hasta regiones desérticas, en suelos ácidos, alcalinos, salinos, profundos, superficiales, planos inclinados, ricos y pobres.

Las especies leguminosas producen los productos más diversos para la vida humana; de ellas se obtienen alimentos, sustancias medicinales, maderas para construcciones, combustibles, productos industriales, plantas decorativas, abonos verdes y mejoradores de las características físico químico del suelo, producción de granos para la industria aceitera, cosméticos, pinturas y producción de forrajes de buena calidad y elevado contenido de proteína cruda (Santillan, 1988).

B. Soya Forrajera

(Neonotonia wightii (WIGHT & ARN)LACKEY).

La Neonotonia wightii es una leguminosa forrajera introducida a Honduras desde Australia en el año de 1984, a través de una donación del crédito Ganadero del Banco Central de Honduras.

En la Escuela Agrícola Panamericana (E.A.P) donde está siendo estudiada se le conoce comúnmente como Soya Forrajera (Santillan, 1989); y ha sido utilizada en experimentos nutricionales con cerdas gestantes (Martínez, 1989), también con pavos bajo sistemas de pastoreo y forraje de corte (Borda, 1989); y también en experimentos agronómicos en asociaciones, con las gramíneas guinea (Panicum maximum) elefante (Pennisetum purpureum) Zamorano 10 (Pennisetum purpureum) y Transvala (Digitaria decumbens) (Mena, 1988; y Sabando, 1989).

1. Clasificación Taxonómica.

La Soya Forrajera pertenece a la familia Leguminosae, Subfamilia Papilionoideae, tribu Phaseoleae. Esta es una especie que a través de los tiempos ha sufrido algunos cambios en su clasificación, antiguamente se conocía como Glycine javanica, posteriormente Vercourt (1966; citado por Tang 1987) propone el nombre de Glycine wightii. En la actualidad se le conoce con el nombre de (Neonotonia wightii Lackey) (Tang, 1987).

2. Características Morfológicas

Es una planta perenne, voluble, con hábito de enredadera, y que al no encontrar apoyo y extenderse por el suelo enraiza en los nudos y los entrenudos. Sus tallos son hirsutos y arraigan fácilmente dando lugar a nuevas plantas o a un mejor anclaje para resistir el pastoreo. Presenta plántulas de hojas

primordiales opuestas y hojas con estipulas como escamas y estípelas como cerdas y además una fina pubescencia que cubre toda la planta; produce gran cantidad de vainas y semillas fértiles que germinan escalonadamente. Las flores en racimos axilares, son pequeñitas, blancas con tintes de color morado suave en la unión de los pétalos; vainas oblongas de dos o tres centímetros y contienen de tres o cinco semillas de color pardo, ligeramente verdoso o casi negro (Porrás, 1989)

3. Origen y Distribución

La Soya Forrajera es originaria de África (Porrás, 1989; Tang, 1987; Santillan, 1988). y se encuentra también dispersa en las Indias del Este, Asia tropical y Antillas Orientales (Tang, 1987). Fue introducida en Australia donde ha sido mejorada y las Variedades creadas por los australianos han sido traídas a Sur y Centro América (Santillan, 1990)

4. Variedades de Soya Forrajera

Las variedades más conocidas son Tinaroo, Cooper y Clarence, las cuales han tenido buenos comportamientos en diferentes condiciones tropicales y subtropicales (Tang, 1987). La variedad Malawi fue introducida a Honduras en 1983 y presentó aceptable adaptación (Santillan, 1990).

a. Tinaroo

Esta variedad crece bien desde el nivel del mar hasta

los 1800 m; es la mayor productora de forraje por ser menos sensible al fotoperíodo, (Santillan, 1988). Además produce grandes cantidades de semilla en el rango de 800 a 1500 m.s.n.m. INIAP (1979; citado por Mena 1988).

Los pelos del tallo y el peciolo son rubios dirigidos hacia abajo lo cual facilita la identificación de esta variedad Yepes (1984; citado por Tang 1987).

b. Cooper

Introducida a Australia desde Sud Africa (Barnard 1972; citado por Tang 1987); es utilizada para altitudes medias de 0 a 600 m.s.n.m pero puede llegar hasta los 1,200 m.s.n.m. (Santillan, 1988).

La variedad Cooper se puede diferenciar de la Tinaroo y Malawi teniendo en cuenta algunas características como son: su apariencia plateada cenicienta, producida por el color de sus pelos. La orientación de los pelos, la forma de los folíolos, el estrechamiento mostrado en las vainas y el hecho de presentar muchas más ramificaciones (Tang, 1987). Es una variedad sensible al fotoperíodo que con 12 horas luz entrara en floración a los 81 días Wutoh y col (1968; citado por Whiteman 1990).

5. Producción de Materia Seca

La producción de materia seca de la Soya Forrajera en asociaciones con gramíneas puede variar significativamente de

acuerdo a la especie de gramínea utilizada. En la asociación Soya Forrajera con Bermuda cruzada se obtuvo una producción de 4.4 Toneladas métricas de materia seca de Soya Forrajera por hectárea en cuatro cortes (Monzote y Garcia, 1985); en monocultivos de Soya Forrajera la producción obtenida por Gómez y Quezada (1978; citados por Tang 1987) fué de 13.3 tm de ms/ha/año.

Los meses del año influyen notablemente en la producción de la Soya Forrajera. En el Valle del Zamorano se han obtenido producciones de 13.6 tm de ms/ha durante los meses de Junio a Noviembre y 3.8 tm de ms/ha, de Diciembre a Marzo (Santillan, 1988). Otro factor que influye en la variación de la producción puede ser el número de corte o los días de edad del material, para el primer corte a los 60 días Sabando (1989) encontró un rendimiento de 2.0 tm de ms/ha y un promedio de 1.5 tm de ms/ha para cinco cortes hechos cada 35 días.

La adición de fósforo puede beneficiar la producción promedio de materia seca según Coser (1976; citado por Sabando 1989) quien obtuvo una producción promedio de 4.8 tm de ms/ha/año con la aplicación de fertilizantes fosfatados.

Soya forrajera inoculada con *Rhizobium*, produjo 6.9 tm de ms/ha en cuatro cortes sin diferencia significativa con fertilizaciones de 60, 120 y 180 kg de N/ha (Escuder, 1982).

6. Proteína

Funes y Perez (1976; citados por Tang 1987) reportaron que a las nueve semanas, se obtuvo un contenido de proteína para la variedad Tinaroo de 18.8% y 20.5%, para la época lluviosa y la seca respectivamente, y para la Cooper de 18.1% y 18.1%, sin nivel significativo, pero sí existió diferencia significativa entre la época seca para Tinaroo y Cooper a un nivel de ($p < 0.05$)

Rennó, Da Silva y Campos (1971) henificando soya forrajera obtuvieron una relación inversa entre el porcentaje de proteína cruda y la edad de la Soya Forrajera cortada a los 60, 108 y 157 días. Los valores de P.C. fueron 16.48, 15.44 y 14.10 %, respectivamente. Sabando (1989) encontró, para Soya Forrajera un contenido de proteína cruda de 21.9 % a los 60 días y un promedio de 21.7 % durante cinco cortes, cada 35 días.

7. Digestibilidad

La Soya Forrajera como otras leguminosas tiene la característica de mantener su digestibilidad estable por un periodo de tiempo mayor que las gramíneas. Un ejemplo de ello son los resultados obtenidos por Renno, Da Silva y Campos (1971) en donde la digestibilidad del heno de Soya Forrajera proveniente de pasturas cortadas a los 60, 108 y 157 días para M.S. fué de 56.86, 52.81 y 50.91 % respectivamente y con una diferencia significativa entre la primera y las dos últimas.

Los análisis de digestibilidad in vitro de la materia

orgánica de la Soya Forrajera cultivada en la E.A.P. con 35 a 60 días de edad, han indicado valores de 54% a 66% (Santillan, 1988).

9. Sistemas de Siembra y Densidad

Los sistemas de siembra pueden ser líneas dobles, simples, en franjas e inclusive al voleo; con una profundidad de siembra no mayor a 2 cm. (Santillan, 1989).

El momento más adecuado durante la época lluviosa para la siembra del cultivo Soya Forrajera en Cuba, es el mes de septiembre para comenzar a pastorearlo nueve meses después con lo cual se elimina una cantidad de forraje que puede favorecer el desarrollo del hongo Rhizoctonia sp (Ruiz y Ayala, 1987).

En siembra al voleo mediante cultivo mínimo el número, promedio de plantas fué de 10.8 por m² (Monzote y García, 1985).

El número de plantas por m² se estabilizó a los 60 días después de la siembra, entre 5 y 7 plantas por m², la densidad de siembra fué de 2 kg/ha de semilla pura germinable (Ruiz y col, 1986).

E. Supresión Química de Malezas

El uso del control químico de malas hierbas por medio de herbicidas es un avance revolucionario de la técnica agrícola de nuestro tiempo. Herbicida se define como cualquier producto que elimina las plantas o malas hierbas (Villarías, 1981).

Entre las ventajas de los herbicidas se cuentan: Rápido control, puede ser usado en zonas extensas, menos engorroso que el control Control Manual, es aplicable a cultivos estrechamente espaciados, puede ser económico.

Entre las desventajas: Requiere capacidad técnica, equipo especial, los pequeños agricultores, dado su menor poder adquisitivo y las limitaciones de crédito, pueden encontrar dificultades para la compra de herbicidas, no es totalmente inocuo para los animales ni para las personas (FAO, 1987).

Según su época de aplicación los herbicidas se pueden clasificar en:

- a. Pre-emergentes: Producto que se aplica antes de la emergencia del cultivo o de las malezas.
- b. Post-emergentes: Aplicación realizada después de la emergencia de las especies de malezas o de las plantas cultivadas. (Villarías, 1981)

F. Herbicidas de uso Común en Plantas Leguminosas

1. Goal

Nomenclatura: 2-chloro-1-(3-ethoxy-4-nitrophenox)-4-(trifluoromethyl) benzene. (Zandstra, Wallace y Thomas Jr, 1989).

El Goal pertenece a el familia de los Difenil éter. Estos compuestos inducen clorosis y necrosis, inhiben la germinación, el crecimiento y la actividad meristemática y son usados en el control de algunas malezas anuales en varios

cultivos, mediante aplicaciones pre emergentes o post emergentes (Ashton y Crafts, 1981).

El nombre común del Goal es Oxyfluorfen; es un herbicida selectivo, absorbido por las hojas y raíces pero de translocación limitada Fadayomi (1977; citado por W.S.S.A. 1983). Actúa únicamente por contacto sobre el follaje muy joven y las zonas de crecimiento de las hojas; al ser aplicado al suelo forma una barrera química residual en la superficie del suelo que daña y provoca la muerte de las nuevas malezas que van creciendo (Indelicato y Herrero, 1985). Su vida media es cerca de 30 a 40 días. No se acumula en el suelo y si éste es removido después del tratamiento, el herbicida pierde su efectividad. Los residuos del Oxyfluorfen no persisten en el ambiente Fadayomi (1977; citado por W.S.S.A 1983).

Aplicaciones en almácigos de café en presiembra y en cantidades de 1.5 a 2 l/ha por 189 litros de agua, Oxyfluorfen mantuvo un control químico de malezas efectivo por un periodo mayor a 120 días, y al usarlo en post-siembra y en cantidades de 250 a 400 cm³/189litros de agua, su efectividad se rebajó a 72 días (Ugalde, 1979).

El Oxyfluorfen ha sido aplicado en forma preemergente con métodos convencionales en soya, (Glycine max) y maní (Arachis hipogaea) en dosis que van de 0.14 a 2.2 kg/ha (W.S.S.A, 1983).

2. Dual

Nomenclatura: 2 chloro -N-(2-ethyl-6-methylphenyl)-N (2 methoxy-1-methylethyl) acetamide.

El nombre común del Dual es Metolacloro, herbicida que pertenece al grupo de las amidas (Villarías, 1981; Indelicato y Herrero, 1985). Este grupo se caracteriza por producir su efecto en el crecimiento radicular, inhibiendo la elongación de las raíces (Ashton y Crafts, 1981). Las amidas son eficaces sobre todo contra las malezas herbáceas al germinar; pero también contra algunas malezas anuales de hoja ancha (FAO, 1987).

El Metolacloro tiene acción residual, y se absorbe fundamentalmente por el sistema radicular de las plántulas (Indelicato y Herrero, 1985; Villarías, 1981), la persistencia en el suelo es relativamente baja y la degradación microbiana considerable (FAO, 1987), Aplicaciones de 2.8 kg/ha de Metolacloro durante 3 años dieron residuos no mayores de 0.08 ppm. a una profundidad de 0 a 5 cm. (Griffin y Robinson, 1989). La vida promedio del Metolacloro en áreas del norte o frías es de 30 a 50 días y 15 a 25 días en áreas del sur o más meridionales (W.S.S.A, 1983; Villarías, 1981).

La aplicación de Metolacloro en experimentos de presembrado incorporado al cultivo de soya de grano (Glycine max.) presentó niveles de daños menores de 3% y el cultivo se recuperó de 2 a 3 semanas, después de la tratamiento (Nastasi y Roy Jr, 1989)

El Metolacloro es utilizado en aplicaciones pre

emergentes, en cultivos como Soja (*G. max*), Maiz (*Zea mays*) y Remolacha (*Beta vulgaris*), algunas malezas sobre las que ejerce control son: *Echinochloa crusgalli*, *Digitaria sanguinalis*, *Setaria* spp, *Eleusine indica*, *Amaranthus* spp, *Portulaca oleracea*, *Richardia scabra*, las dosis utilizadas van de 0.5 a 3.2 l/ha de i.a. (W.S.S.A, 1983; Villarias, 1981)

En aquellos casos que una vez efectuada la aplicación de Metolaclore se verifique la presencia de algunas malezas latifoliadas anuales que puedan competir con el cultivo de soya, es posible la aplicación de Acifluorfen o Bentazon en post emergencia (Indelicato y Herrero, 1985.)

3. Basagran

Nomenclatura: 3-Isopropyl-1H-1,2,3-Benzothiadiazin- 4 (3H)-One 2,2- dioxide. (W.S.S.A., 1983)

Basagram pertenece a la Familia de las diazinas, sus nombres comunes son Bentazon, y bentazone (Villarias, 1981). Bentazon es utilizado en post emergencia del cultivo y de la maleza (Indelicato y Herrero, 1985). Ejerce control selectivo sobre algunas malezas de hoja ancha y únicamente posee acción de contacto en gramíneas y algunas leguminosas de semillas grandes (W.S.S.A, 1983); es absorbido por el sistema foliar y se transloca poco por la planta, además carece de acción residual (Villarias, 1981).

La persistencia para las dosis recomendadas de Bentazon varían con el tipo de suelo y condiciones climáticas pero

los niveles no detectables se dan hasta las seis semanas (W.S.S.A, 1983); la dosificación varía entre 1.2 y 2.4 kg/ha de ingrediente activo de acuerdo al cultivo y a los componentes del terreno (Villarías, 1981), no se debe aplicar Bentazon cuando se estimen lluvias dentro de las ocho horas después de la aplicación (Indelicato y Herrero, 1985); el Bentazon es autorizado para los cultivos de Arroz, Avena, Cebada, Centeno, Lino, Soya y Trigo, y praderas de Gramíneas y Leguminosas recién implantadas el control de Dicotiledóneas puede realizarse a partir del momento que el 60% de las leguminosas alcancen la primera hoja trifoliada con dosis de 0.5 a 1.0 l/ha. (Ashton y Crafts, 1981; Villarías, 1981)

Algunas familias que contienen malezas con susceptibilidad son Malvacea, Compositae, Crucifereae, Caryophyllaceae, Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Ambrosiasceae, Commelinaceae, Convolvulaceae, Solanaceae, Cyperaceae (W.S.S.A, 1983).

Aleman y Garcia (1985) encontraron que la aplicación de Bentazon a razón de 1.5 l/ha y 2.5 l/ha no produjo buen control de Dicotiledóneas fundamentalmente en Eclipta alba, y que no coincidió este resultado con lo planteado por Anónimo (1982) al recomendar Bentazon con buena eficacia contra esta maleza.

4. Fusilade

Nomenclatura: 2-[4-[(5-trifluoromethyl)-2-pyridinyl]oxy]phenoxy]propanoic acid.

Nombre común Fluazifop butyl, pertenece a la familia de herbicidas de anillo doble, grupo relativamente nuevo que está encontrando rápida aceptación en todo el mundo. El crecimiento de las malezas tratadas se retarda o cesa poco después del tratamiento, seguido de una clorosis general, a veces se produce un enrojecimiento, seguido de necrosis. (FAO, 1987).

El Fluazifop butyl es un gran selectivo post emergente de acción sistémica en el control de gramíneas anuales y perennes, (W.S.S.A, 1983; Villarias, 1981). Todos los cultivos de hoja ancha presentan tolerancia, siendo rápidamente absorbido a través de las hojas e hidrolizado en la planta (W.S.S.A, 1983). El daño inicial visible se dió dos semanas después de la aplicación, Estos daños incluyeron; tallos y hojas necróticas, hojas jóvenes cloróticas y obscurecimiento de las hojas viejas en Dactylis Glomerata (Warren, Skroch y Shribbs, 1989); La actividad residual depende del tipo de suelo y de la época del año; rotaciones susceptibles pueden plantarse 60 días después de la aplicación de fluazifop butyl (W.S.S.A, 1983).

Villarias (1981) dice que el Fluazifop butyl es compatible en las dosis normales con el Bentazon pero Minto, Shaw y Kurtz (1989) reportan un efecto antagónico al realizar la mezcla de Fluazifop butyl con Bentazon (0.28 kg/ha +0.84 kg/ha).

El daño causado por el Fluazifop butyl en dosis de 0.28 kg/ha sobre la soya fué de un 3% el cual no desapareció luego

de las 4 semanas. (Minto, Shaw y Kurtz, 1989)

El Fluazifop butyl 0.28 kg/ha aplicado en post emergencia temprana en el cultivo del mani controló el 98% del pasto bermuda (Cynodon dactylon) a los 32 días después de la aplicación y de un 100% a los 67 días después de la aplicación tardía a una altura de 15 cm., estos resultados se obtuvieron sin afectar la producción de mani por hectárea. (Grichar y Boswell, 1989)

5. Gramoxone

Nomenclatura 1,1 dimethyl-4,4 bipyridinium ion (as dichloride salt)

Gramoxone su nombre común es Paraquat y pertenece al grupo de bipyridilos (Villarías, 1981), que en aplicaciones foliar se mueven raramente a través de la planta y carecen de actividad en el suelo. Su acción es mucho más rápida bajo un sol fuerte (FAO, 1987). La familia de los bipyridilos son más efectivos cuando se aplican en la tarde que cuando se realiza en la mañana o al mediodía. (Ashton y Crafts, 1981)

El Paraquat es muy soluble en agua y se absorbe por el sistema foliar de las plantas mostrando las partes afectadas síntomas semejantes a los de los herbicidas de contacto (Villarías, 1981; Ashton y Crafts, 1981). Es utilizado en aplicaciones post emergentes directas (W.S.S.A, 1983). Su persistencia en el suelo es prácticamente nula, ya que es inmediatamente neutralizado por las arcillas minerales

(Villarías, 1981). El potencial herbicida de éste compuesto está asociado a su potencial negativo sobre la reacción Redox. (Ashton y Crafts, 1981)

Autorizado para los cultivos de árboles cítricos, cultivos de huerta protegidos, la dosis varía con el estado de crecimiento de las malas hierbas entre 0.8 y 1.6 kg/ha de i.a. (Villarías, 1981). Utilizado en el control de malezas durante el establecimiento de pastos cultivados por semilla (W.S.S.A, 1983). Las aplicaciones deben ser hechas preferentemente cuando las malezas son jóvenes y se encuentran en crecimiento activo con una altura menor de 15 cm (Indelicato y Herrero, 1985.)

G. Experiencias Previas en la Escuela Agrícola Panamericana en la Utilización de Herbicidas en la Supresión de Malezas en el Establecimiento de Soya Forrajera

En la E.A.P. Sabando (1988), realizó aplicaciones pre-emergentes de la mezcla Metolacloro más Linuron en dosis de 2 l/ha y 0.5 l/ha respectivamente. A los 15 días, al realizar la resiembra tuvo una proliferación de malezas de hoja ancha como Amaranthus sp y Sida acuta, para lo cual realizó limpiezas manuales con azadón, cada 15 días durante los dos primeros meses.

Mena (1988) utilizó en el establecimiento de la Soya Forrajera el herbicida EPTC (Erradicane), de presiembra incorporado a razón de 6 l/ha. A pesar de esta aplicación tuvo

que efectuar 2 limpiezas manuales con azadón debido a una gran incidencia de malezas de hoja ancha. Borda (1989) logró un adecuado establecimiento, aplicando el herbicida pre emergente Metolacoloro en dosis de 2 l/ha. Para el control de malezas gramíneas aplicó el herbicida Fluazifop butyl en dosis de 2 l/ha 15 días después del corte de igualación realizado a los 60 días. Para el control de malezas de hoja ancha limpiezas manuales durante el periodo inicial de establecimiento.

III. MATERIALES Y METODOS

A. Localización del experimento

El experimento se realizó en una sección del lote denominado Mingo N° 2, del Departamento de Zootecnia de la Escuela Agrícola Panamericana; situada en el Valle del Zamorano departamento de Francisco Morazán, Honduras; El lote experimental se encuentra a una altura de 800 m.s.n.m., éste lugar está clasificado como bosque tropical húmedo seco. La temperatura y precipitación durante el año del experimento fue de 23° C y 1073 mm.

B. Suelo y Preparación

El terreno que se utilizó tiene un suelo de textura franco arcillosa, con un pH de 5.2.

La preparación del suelo se llevó a cabo el día 1 de julio de 1989. Las labores consistieron en una arada y un pase de rastra para incorporar y exponer al sol las malezas y sus raíces. Un día antes de la siembra recibió otro pase de rastra, con la finalidad de proporcionar una cama bien preparada para favorecer la germinación de las semillas de Soya Forrajera y facilitar el control de malezas.

C. Marcación y Medición

E. Herbícidas

La selección de los herbícidas para Soya Forrajera se hizo en base a los que han sido utilizados en cultivos similares como la soya de grano (Glycine max), leguminosas en cobertura y con disponibilidad en el mercado local. Los herbícidas utilizados fueron Goal 2 EC, Dual 960 EC, Basagram, Fusilade y Gramoxone, el Cuadro 1 muestra el nombre comercial y el común así como la cantidad de producto comercial aplicado en los 180 m² que corresponden a cada tratamiento y su dosis por hectárea.

Cuadro 1. Nombre Comercial y Común; Dosis por Parcela y por hectárea, de los productos utilizados.

HERBICIDAS			
NOMBRE		Dosis	
Comercial	Común	Parcela	hectárea
Goal 2 EC	Oxyfluorfen	27 cc	1.5 l
Dual 960 EC	Metolachloro	27 cc	1.5 l
Basagram	Bentazon	27 cc	1.5 l
Fusilade	Fluazifop butyl	36 cc	2.0 l
Gramoxone	Paraquat	27 cc	1.5 l

Todas las aplicaciones se realizaron con bombas de mochila de 15 litros y equipadas con boquillas tipo Teejet N°

8004; una vez aplicado el herbicida no se realizó otra práctica de supresión sobre las malezas sobrevivientes o las que emergían; con la finalidad de poder observar las malezas resistentes en cada tratamiento y el efecto residual de éste sobre el crecimiento de la Soya Forrajera en su etapa de establecimiento.

F. Tratamientos Experimentales

El experimento consistió en comparar el efecto de seis tratamientos en el control de malezas; cinco herbicidas y el Control Manual en dos variedades de Soya Forrajera.

1. Oportunidad de Aplicación de los Tratamientos Experimentales

Los tratamientos fueron aplicados de la siguiente manera:

a. Pre-emergentes

Las aplicaciones pre emergentes se realizaron el día 2 de Agosto de 1989, un día después de la siembra pero antes de la germinación de malezas y del cultivo. Los herbicidas empleados fueron el Goal y el Dual en dosis de 352.5 y 1309.5 g de i.a./ha. respectivamente

b. Post-emergentes

Esta aplicación se realizó el día 24 de agosto de 1989, 24 días después de la siembra; las malezas tenían una altura de 20 a 25 cm.; aplicando los herbicidas Basagram y Fusilade en dosis de 720.0 y 250.0 g de i.a./ha. respectivamente.

c. Postemergente dirigida

El día 24 de agosto de 1989, se aplicó el herbicida Gramoxone en dosis de 414.0 g de i.a./ha, utilizando una pantalla colocada en la salida de la boquilla, regulando de ésta forma el ancho de la franja de cobertura, aplicando sobre las malezas en los espacios entre hileras y no sobre la Soya Forrajera.

d. Control Manual

La supresión manual de las malezas se realizó con azadones pequeños de un ancho de azada de 14 cm.; La primera deshierba fué realizada los días 26, 29 y 30 de Agosto. Esta labor fué hecha con mucho cuidado, porque las malezas tenían una altura de 20 cm. y las plantas de Soya Forrajera menos de 10 cm., y algunas en proceso de germinación, lo cual hizo más difícil la labor. La segunda deshierba se realizó el día 13 de septiembre de 1989; en total se utilizaron 8.22 horas hombre para 180 m², lo que equivale a un número de 456.48 horas hombre por hectárea.

G. Diseño Experimental

El Diseño Experimental empleado fué Parcelas Divididas, dispuestas como un Factorial de 2x6x3. El primer factor indica las dos variedades de Soya Forrajera; el segundo factor los seis tratamientos de supresión de malezas y el tercero las tres repeticiones. En este diseño el factor variedades fué asignado de forma completamente al azar dentro de las parcelas

principales y el factor tratamientos se aplica en las subparcelas.

H. Controles Experimentales

1. Número de Plantas por Metro Lineal

Con la finalidad de medir el efecto de los tratamientos, sobre las dos variedades de Soya Forrajera y sobre las malezas, a los 30 días después de realizada la siembra y cinco días después de aplicadas los herbicidas post-emergentes se registró el número de plantas de Soya Forrajera por metro lineal. Para ello se tomó como unidad de muestreo dos metros lineales en los dos surcos centrales de cada subparcela.

2. Composición botánica

El contenido de material fresco en cada subparcela fué pesado en kilogramos y agrupado en Soya Forrajera (S.F.), malezas Monocotiledóneas (Mon.) y malezas Dicotiledóneas (Dic.), determinando su porcentaje en base al total de materia seca dentro del tratamiento; el procedimiento fué, un corte a 10 cm de altura, separando las malezas de acuerdo a su nombre científico y características morfológicas.

I) Prueba de Laboratorio

1. Materia Seca

Se tomaron muestras de las malezas existentes, así como de la Soya Forrajera que se produjo en cada tratamiento y se

colocaran en un horno de convección durante 72 horas a una temperatura de 58°C.

J. Análisis Estadístico

Los datos experimentales fueron sometidos a análisis de varianza utilizando el programa estadístico MSTAT. Se realizaron separaciones de medias por la prueba Duncan para los tratamientos en las variables.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

A. Número de Plantas por Metro Lineal

El Cuadro 3. presenta el número de plantas de Soya Forrajera por metro lineal a los 30 días después de la siembra.

Cuadro 3. Número de Plantas por Metro Lineal a los 30 Días Después de la Siembra de la Soya Forrajera.

TRATAMIENTOS							
Var.	Goal	Dual	Basagran	Fusilade	Gramoxone	Manual	X
Tinaroo	2.2	6.3	9.3	9.5	3.0	6.4	6.1
Cooper	1.8	4.8	4.4	3.8	1.1	2.9	3.1
X *	2.0c	5.5ab	6.8a	6.7a	2.0c	4.7b	

* Letras iguales no difieren estadísticamente entre sí (P<0.05)

Debido a la gran variabilidad encontrada para este parámetro, las diferencias entre las variedades Tinaroo y Cooper (6.1 y 3.1 plantas/m./lineal) no mostraron significancia (P>0.05, Anexo 1). Sin embargo, a pesar de ello, la menor cantidad de plantas de la variedad Cooper podrían estar indicando una mayor susceptibilidad a la competencia de las malezas, ya que esto concuerda con estudios realizados en

Nueva Guinea por Bourke (1975; citado por Tang 1967).

El efecto de los tratamientos de herbicidas, sobre el número de plantas (Anexo 1) mostró una diferencia significativa ($P < 0.01$), siendo los herbicidas Basagran y Fusilade los que presentaron un mayor número de plantas por metro lineal (6.8 y 6.7 plantas).

La interacción, tratamientos por variedades (Anexo 1), resultó significativa ($P < 0.05$) lo que indica una diferencia en la respuesta comparativa del número de plantas/metro lineal de acuerdo a las variedades. Sin embargo hay que señalar que los tratamientos a su vez pudieron estar influenciados por la posible diferencia en germinación y grado de selectividad entre variedades.

Los tratamientos Control Manual y Dual aparecieron como los siguientes, en cuanto a número de plantas/metro lineal. En el caso del Control Manual esto fue probablemente debido al daño físico que éste provocó sobre el número de plantas. El efecto del Dual, pudo estar relacionado con su acción selectiva para ciertos cultivos de leguminosas. En la Soya de grano (Glycine max.) se encontraron niveles de daños menores al 3% pero el cultivo se recuperó de 2 a 3 semanas después del tratamiento (Nastasi y Roy Jr., 1989).

Los tratamientos Goal y Gramoxone fueron los peores, presentando el número más bajo de plantas/metro lineal. En el caso Goal fue evidente un marcado efecto de fitotoxicidad en las plantas de Soya Forrajera que lograban germinar. Las

plantas afectadas mostraron hojas pequeñas, arrugadas y cloróticas; así como un crecimiento débil con aspecto áspero en la superficie foliar. Estos síntomas que concuerdan con los descritos por Ashton y Crafts (1981) al describir al Goal, como un compuesto que induce clorosis y necrosis, inhibe la germinación, el crecimiento y la actividad meristemática. En el caso de el Gramoxone, su efecto está justificado por tratarse de un producto de acción por contacto y no selectivo que destruye todo material fotosintético, que entra en contacto directo con este herbicida.

B. Composición Botánica.

Como una manera de medir la efectividad de los distintos tratamientos de herbicidas, a los 84 días post-siembra se cortó el material existente, con el objeto de determinar la composición botánica. Esto se hizo por separación manual determinando los porcentajes de; Soya Forrajera y malezas divididas estas en: Monocotiledóneas (gramíneas) y Dicotiledóneas (hojas anchas).

Estos resultados de composición botánica se incluyen en el Cuadro 2.

1. Porcentaje de Soya Forrajera.

El Cuadro 2 presenta los porcentajes de Soya Forrajera en los diferentes tratamientos, a los 84 días de sembrado el cultivo.

Cuadro 2. Porcentaje en la Composición Botánica de la Soya Forrajera, Malezas Monocotiledóneas y Dicotiledóneas en Base a Materia Seca.

	TRATAMIENTOS					
	Goal	Dual	Basagran	Fusilade	Gramoxone	Manual
S.F.	0.3c*	4.2b	3.5bc	1.1bc	4.3b	81.4a
Mon.	0.0b	0.0b	47.0a	0.0b	0.8b	3.4b
Dic.	99.5c	95.8c	49.6b	98.9c	94.9c	15.2a

* Letras iguales en la misma hilera no difieren estadísticamente ($P < 0.05$).

Se observó que el Control Manual (Cuadro 2) fue el único que resultó efectivo en suprimir las malezas. Esta menor competencia con las malezas permitió que la Soya Forrajera alcanzara a los 84 días el mayor porcentaje de la composición botánica (81.4%). Este valor fue superior al 60%, reportado por Ruiz y Bernal (1986) a los 90 días después de la siembra, con limpieza manual.

Ninguno de los tratamientos con herbicidas fue efectivo, ya que el porcentaje de Soya Forrajera fue muy bajo, fluctuando entre 4.3 a 0.3 %. Esto obviamente se debió a que las malezas no fueron controladas, en la forma en que los herbicidas fueron usados y terminaron por lo tanto, eliminando por competencia a las plantas de Soya Forrajera, que a los 30 días habían sido previamente evaluadas en cuanto al número de plantas por metro lineal.

2. Porcentaje de Malezas Monocotiledóneas

En cuanto a la composición botánica de malezas Monocotiledóneas el tratamiento con Basagran (Cuadro 2), mostró el mayor porcentaje de estas malezas (47%) ($P < 0.05$). Esto se debió a la característica de este herbicida de no poseer ninguna acción sobre las gramíneas, que proliferaron luego de realizada la aplicación. Entre las malezas Monocotiledóneas más abundantes estuvieron Digitaria sanguinalis con 24.35 % y Eleusine indica con 22.44% (Anexo 7)

Para los tratamientos Gramoxone y Control Manual las especies gramíneas estuvieron presentes en baja cantidad (0.8 y 3.4) y fueron Eleusine indica y Digitaria sanguinalis (Anexos 9 y Anexo 10). Esto indicó que Gramoxone y el Control Manual son efectivos para la supresión de malezas gramíneas.

Lo mismo se puede decir para Fusilade Dual y Goal en los cuales la composición botánica arrojó cero porciento de malezas Monocotiledóneas. En el caso de Fusilade debido a su acción sistémica, se encontró un efecto más notorio sobre este tipo de vegetación, esto concuerda con lo descrito por Villarias (1981) que describe al Fusilade como un post-emergente de acción sistémica en el control de gramíneas anuales y perennes. La acción del herbicida Dual pudo afectar inhibiendo la germinación y el sistema radicular, disminuyendo el crecimiento y la población de éstas; este producto ha sido

recomendado por Indelicato y Herrero, (1985) para aplicaciones en áreas donde predominan, Eleusine indica, Digitaria sanguinalis y otras gramíneas.

3. Porcentaje de Malezas Dicotiledóneas

El análisis de varianza para la variable porcentaje de malezas de este tipo, (Anexo 4), presenta una diferencia altamente significativa ($P < 0.01$) entre los tratamientos.

Las malezas Dicotiledóneas presentaron una alta dominancia en los tratamientos Goal, Dual, Fusilade y Gramoxone ($P < 0.05$) con porcentajes de 99.5, 95.8, 98.9, y 94.9 respectivamente (Cuadro 2).

Los tratamientos más efectivos fueron el Control Manual y el Basagran (Cuadro 2). En el tratamiento Manual, el porcentaje 15.2 % fué producto de la eliminación de las Dicotiledóneas existentes a través del uso de azadón en forma general. En el Basagran se presentó un porcentaje de 49.6 % Dicotiledóneas debido a que inicialmente eliminó las malezas de este tipo, pero en vista que no tiene acción residual, permitió el crecimiento de nuevas poblaciones. Las malezas sobre las cuales se presentó menor efecto fueron Baltimora recta y Sclerocarpus phyllosephalus, 11.04 % y 14.55 respectivamente, otras malezas constituyeron porcentajes menores (Anexo 7).

El tratamiento Gramoxone presentó un porcentaje alto de Dicotiledóneas, debido básicamente a que su acción es de

contacto y sin ninguna acción residual en el suelo, dando oportunidad a que nazcan nuevas malezas o se recuperen las que no recibieron una buena cobertura con el producto.

La maleza Sclerocarpus phillosephalus, presentó una resistencia marcada al efecto de Goal constituyendo el 89.59 % de la composición botánica (Anexo 5). Esto pudo deberse a una pobre acción del herbicida sobre esta maleza, situación en la que se basa la selectividad de ciertos agroquímicos tanto en cultivos, como en malezas. Al respecto Indelicato y Herrero (1985), corroboran esta información, indicando que el efecto de barrera producido por este herbicida, puede no afectar en lo más mínimo a ciertas especies.

V. CONCLUSIONES

- A) El mejor sistema para el control de malezas en el establecimiento de la Soya Forrajera continua siendo la supresión manual de malezas.
- D) El Dual y Fusilade mostraron un elevado grado de supresión sobre las malezas monocotiledóneas, pero poco o ninguno sobre las Dicotiledóneas, manteniendo un excelente nivel de selectividad sobre el cultivo.
- E) El Basagran brindó el mejor control de malezas Dicotiledóneas, pero falló totalmente en el control de gramíneas, su acción sobre la Soya Forrajera mostró cierto grado de fitotoxicidad.
- F) El Goal resultó ser el herbicida más fitotóxico para el cultivo, y el que ejerció un mayor nivel de supresión general de las malezas, con excepción de Sclerocarpus phyllosephalus.

VI. RECOMENDACIONES

- A) Buscar nuevas alternativas en la supresión de malezas, durante el establecimiento de la Soya Forrajera.

- B) Probar con diferentes dosis, mezclas de productos y periodos de aplicación de los mejores herbicidas en cuanto a su selectividad con el cultivo.

- C) Mantener la supresión manual como medida de comparación a las otras prácticas

VII. RESUMEN

En el presente estudio se comparó el efecto de la supresión manual contra la acción de cinco herbicidas, aplicados durante la fase de establecimiento (84 días), de dos variedades de Soya Forrajera. Determinando el nivel de selectividad y efectividad de los herbicidas empleados usando la composición botánica como medida de eficiencia.

El diseño experimental empleado fué, Parcelas Divididas, con un factorial $2 \times 6 \times 3$.

Los Tratamientos experimentales fueron: Goal y Dual como pre-emergentes, Basagran y Fusilade como post-emergentes y Gramoxone como post-emergente dirigido, además del Control Manual. Los herbicidas pre-emergentes se aplicaron a la siembra, los post-emergentes a los 24 días después de la siembra. En el caso específico del Control Manual, se hicieron dos deshierbas a los 24 y 45 días después de la siembra.

Los tratamientos experimentales mostraron una diferencia muy significativa ($P < 0.01$) para las variables:

- 1) Número de planta por metro lineal a los 30 días de la siembra.
- 2) Porcentaje de Soya Forrajera.
- 3) Porcentaje de malezas Monocotiledóneas.
- 4) Porcentaje de malezas Dicotiledóneas.

La interacción entre tratamientos y variedades fué significativa únicamente para la Variable Número de plantas por metro lineal a los treinta días.

Los mejores resultados para esta variable se obtuvieron, en los tratamientos Basagran con 6.8 y Fusilade con 6.7 plantas.

El Goal resulto ser el herbicida más fitotóxico para la Soya Forrajera, pero también, el que ejerció un mayor nivel de supresión general de las malezas, con excepción de Sclerocarpus ptylosephalus.

El Control Manual dió el mayor porcentaje de Soya Forrajera por hectárea con 81.4 %.

Los tratamientos que controlaron en un 100% las malezas monocotiledóneas fueron Goal, Dual y Fusilade. No se encontró diferencia estadística entre Gramoxone y Control Manual. El herbicida Basagran dió los mejores resultados en el control de malezas Dicotiledóneas con un 49.6 %

VIII. BIBLIOGRAFIA

- ALEMAN, F.M. y R.S. GARCIA. 1985. Efectividad de tres herbicidas y sus combinaciones en control de malezas dicotiledóneas y ciperáceas en arroz. Centro Agrícola, Cuba. XII(2):pp 45-48.
- ASHTON, F.M. y A.S. CRAFTS. 1981. Mode of action of herbicides. 2^{da} edic. New York, E.U.A. edit. John Wiley & Sons, Inc. 525 p.
- BORDA, V.A.F. 1989. Producción de pavos (Meleagris Gallinapavo) en clima subtropical alimentados con soya forrajera (Neonotonia wightii) bajo los sistemas de pastoreo y forraje de corte. Tesis, Ing. Agrónomo. Francisco Morazán, Honduras, E.A.P. 69 p.
- ESCUDE, A.M. de G. 1982. Aviliacao de Rhizobium em leguminosas forrajeiras tropicais. Pesquisa Agropecuaria Brasileira, Brasilia, Brasil. 17(9): pp. 1317-1321.
- FAO. 1987 (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Manejo de malezas, Manual del instructor. Roma, Italia. 159 p.
- GRICHAR, J.W. y E.T. BOSWELL. 1989. Bermudagrass (*Cynodon dactylon*) control with post emergence herbicides in peanut (*Arachis hypogea*). Weed Technology, A Journal of the Weed Science Society of America. U.S.A., 3(2):pp. 267-271.
- GRIFFIN, L.J. y F. ROBINSON. 1989. Metolachlor and Alachlor persistence in rice (*Oryza sativa*) following soybean (*Glycine max*). Weed Technology, A Journal of the Weed Science Society of America. U.S.A., 2(1):pp. 82-85.
- INDELICATO, L.C. y M.A. HERRERO. 1985. Recomendaciones de uso de herbicidas, defoliantes y desecantes en la República Argentina. Buenos Aires, Argentina. edit., Besteiro. 198 p.

- MARTINEZ, A. C. 1989. Comportamiento reproductivo de cerdas gestantes alimentadas con dietas que incluyen soya forrajera (Neonotonia wightii Lackey). Tesis Ing. Agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana. 59 p.
- MENA, V. R. J. 1988. Evaluación bajo pastoreo de dos gramíneas, solas y en asociación con una leguminosa. Tesis Ing. Agrónomo. Francisco Morazán. Honduras. E.A.P. 38 p.
- MINTON, W.B.; R.D. SHAW y E.M. KURTZ. 1989. Post emergence grass and broadleaf herbicide interations for red rice (*Oryza sativa*) control in soybean (*Glycine max*). Weed Technology, A Journal of the Weed Science Society of America. U.S.A., 3(2):pp. 329-334.
- MONZOTE, M; y M. GARCIA. 1985. Establecimiento de glycine (Neonotonia wightii) sobre cinco especies de gramíneas establecidas. Boletín Técnico de Pastos, N°1:19-27.
- NASTASI, P.S. y J. ROY Jr. 1989. Red rice (*Oryza sativa*) control in soybeans (*Glycine max*). Weed Technology, A Journal of the Weed Science Society of America. U.S.A., 3(3):pp. 389-392.
- PORRAS, E. 1989. Soya forrajera (Neonotonia wightii) agricultura de las américas. 38(2): pp. 34-35.
- RENNO, P. F.; D.J. DA SILVA y J. CAMPOS. 1971. Nutrientes digestivos totais e energia digestivel do feno de soja perene (Glycine javanica) em diferentes idades. revista Ceres, Universidad Federal de Vicosa; Minas gerais, Brasil. 96(17): pp. 159-176.
- RUIZ, T.E.; M. MONZOTE; M. LOPEZ y G. BERNAL. 1986. Evaluación de leguminosas introducidas. 3. Establecimiento sobre pangola (*Digitaria decumbens*). Revista Cubana de Ciencias Agrícolas, Instituto de Ciencia Animal; La Habana, Cuba. 3(20): pp. 238-295.
- RUIZ, T.E y J.R. AYALA. 1987. Estudios sobre el establecimiento de *Neonotonia wightii*. VI. Efecto del momento de comenzar a pastar. Revista Cubana de Ciencia Animal, Instituto de Ciencia Animal; La Habana, Cuba. N°2(21):97-102 p.
- RUIZ, T.E y G. BERNAL. 1986. Estudios sobre el establecimiento de *Neonotonia wightii*. V. Labores agrotécnicas en los estadios tempranos. Revista Cubana de Ciencia Animal, Instituto de Ciencia Animal; La Habana, Cuba. N°1(20):85-94 p.

- SABANDO, F. L. .1989. Evaluación por rendimiento y calidad de los pastos elefante (*Pennisetum purpureum* Schumm) y guinea (*Panicum maximum* Jacq), solos y en asociación con soya forrajera (*Neonotonia wightii* Lackey) bajo condiciones de corte. Tesis Ing. Agrónomo. Francisco Morazán. Honduras. E.A.P. 79 p.
- SANTILLAN, R. 1989. Curso de manejo de praderas, 4to año. Escuela Agrícola Panamericana. Tegucigalpa. Honduras.
- SANTILLAN, R. 1988. Curso de pastos y forrajes, 3^{er} año. Escuela Agrícola Panamericana. Tegucigalpa. Honduras.
- TANG, M. y C.A. HERNANDEZ. 1987. Neonotonia wightii. Estación Experimental de Pastos Y Forrajes Indio Hatuey; Perico, Matanzas, Cuba. 10(1): 1-24.
- UGALDE, H. G. 1979. Control químico de malezas; Noticiero del Café. San José, Costa Rica. 177(4):1-4.
- VILLARIAS, J.L. 1981. Guía de aplicación de herbicidas. Madrid, España. edit., Mundi-Prensa. 853 p.
- W.S.S.A. 1983 (WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA.). Herbicide hand book. 5^{ta} edic. Illinois, E.U.A. edit, W.S.S.A. 515 p.
- WARREN, L.S.; A.W. SKROCH; J.T. MONACO y J.M. SHRIBBS. 1989. Tolerance of five perennial cool season grasses to Fluazifop. Weed Technology, A Journal of the Weed Science Society of America. U.S.A., 3(2):pp. 385-388.
- WHITEMAN, P.C. 1980. Tropical pasture science. Oxford University, New York; U.S.A. Lowe and Brydone. 392 p.
- ZANDSTRA, H.B.; F. WALLACE y J.R. THOMAS. 1989. Post emergence weed control in oniond (*Allium cepa*) with air-assisted, flat fan and rotary nozzles. Weed Technology, A Journal of the Weed Science Society of America. U.S.A., 3(3):pp. 467-471.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Análisis de Varianza para la Variable Número de Plantas por Metro Lineal a los Treinta Días.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F
Bloques	2	5.57	2.78	0.50n.s
Variedades (A)	1	78.77	78.77	14.15n.s
Error (a)	2	11.14	5.57	
Tratamientos (B)	5	142.03	28.41	16.54**
A * B	5	31.60	6.32	3.68**
Error (b)	20	34.34	1.7	

nivel significativo: *** 1%; ** 5%; n.s=no significativo

Anexo 2. Análisis de Varianza para la Variable Porcentaje de Soya Forrajera En la Composición Botánica de los Diferentes Tratamientos.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F
Bloques	2	9.70	4.85	0.25n.s
Variedades (A)	1	0.15	0.15	0.01n.s
Error (a)	2	39.25	19.63	
Tratamientos (B)	5	31042.96	6208.59	713.40**
A * B	5	30.39	6.08	0.70n.s
Error (b)	20	174.06	8.70	

nivel significativo: ** 1%; * 5%; n.s=no significativo

Anexo 3. Análisis de Varianza para la Variable Porcentaje de Malezas Monocotiledóneas en la Composición Botánica de los Diferentes Tratamientos.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F
Bloques	2	202.85	101.43	8.27n.s
Variedades (A)	1	0.98	0.98	0.08n.s
Error (a)	2	24.54	12.27	
Tratamientos (B)	5	10708.09	2141.62	37.39**
A * B	5	7.16	1.43	0.02n.s
Error (b)	20			

nivel significativo: ** 1%; * 5%; n.s=no significativo

Anexo 4. Análisis de Varianza para la Variable Porcentaje de Malezas Dicotiledóneas en la Composición Botánica de los Diferentes Tratamientos.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F
Bloques	2	174.34	87.17	1.82n.s
Variedades (A)	1	0.79	0.79	0.02n.s
Error (a)	2	95.81	47.91	
Tratamientos (B)	5	37305.85	7461.17	118.04**
A * B	5	63.50	12.70	0.20n.s
Error (b)	20	1264.16	63.21	

nivel significativo: ** 1%; * 5%; n.s=no significativo

Anexo 5. Porcentaje en Base a Materia Seca de las
Especies Presentes en el Tratamiento Goal.

ESPECIES	PORCENTAJE DE M.S		
	Tinaroo	Cooper /ha.	
SOYA (<i>Neonotonia wightii</i>)	0.39%	0.12%	0.26%
BALTIMORA (<i>Baltimora recta</i>)	0.00%	7.14%	3.57%
BIDEN (<i>Bidens pilosa</i>)	0.22%	0.00%	0.11%
CORONA DE LA REINA (<i>Acanthospermum hispidum</i>)	0.58%	0.00%	0.29%
ESCLEROCARPUS (<i>Sclerocarpus phyllosephalus</i>)	88.94%	90.24%	89.59%
FRIJOLILLO (<i>Cassia occidentalis</i>)	1.06%	2.01%	1.53%
MIRASOL (<i>Baltimora recta</i>)	8.81%	0.00%	4.40%
TITONIA (<i>Titonia rotundifolia</i>)	0.00%	0.05%	0.03%
	100.00%	100.00%	100.00%

Anexo 6. Porcentaje en Base a Materia Seca de las Especies Presentes en el Tratamiento Dual.

ESPECIES	Tinarcó	Cooper	PORCENTAJE DE M.S. /ha.
SOYA (<i>Neonotonia wightii</i>)	5.24%	3.08%	4.16%
AMARANTUS (<i>Amaranthus viridis</i>)	0.00%	0.77%	0.39%
CORONA DE LA REINA (<i>Acanthospermum hispidum</i>)	0.70%	2.37%	1.54%
ESCLEROCARPUS (<i>Sclerocarpus phyllocephalus</i>)	35.66%	35.81%	35.73%
ESCOBILLA (<i>Sida acuta</i>)	3.30%	6.04%	4.67%
FRIJOLILLO (<i>Cassia occidentalis</i>)	2.97%	3.14%	3.05%
HIERBA HEDIONDA (<i>Datura stramonium</i>)	0.00%	1.73%	0.86%
MIRASOL (<i>Baltimora recta</i>)	34.92%	26.91%	30.92%
TOMATILLO (<i>Nicandra physalodes</i>)	2.81%	1.51%	2.16%
TITONIA (<i>Tithonia rotundifolia</i>)	14.39%	18.64%	16.51%
	100.00%	100.00%	100.00%

Anexo 7. Porcentaje en Base a Materia Seca de las Especies Presentes en el Tratamiento Basagran.

ESPECIES	Tinaroo	Cooper	PORCENTAJE DE M.S. /ha.
SOYA (<i>Neonotonia wightii</i>)	3.48%	3.48%	3.48%
BLEDO BLANCO (<i>Amaranthus viridis</i>)	4.85%	4.68%	4.76%
CRUCITO (<i>Richardia scabra</i>)	0.77%	0.39%	0.58%
ESCLEROCARPUS (<i>Sclerocarpus phyllosephalus</i>)	8.26%	20.84%	14.55%
ESCOBILLA (<i>Sida acuta</i>)	0.00%	0.57%	0.28%
FRIJOLILLO (<i>Cassia occidentalis</i>)	3.05%	3.40%	3.23%
HUEVITO DE GATO (<i>Physalis lagascae</i>)	5.05%	3.38%	4.22%
MILTOMATE (<i>Physalis ignota</i>)	3.34%	1.65%	2.50%
MIRASOL (<i>Baltimora recta</i>)	13.45%	8.62%	11.04%
TITONIA (<i>Tithonia rotundifolia</i>)	9.04%	3.61%	6.33%
TOMATILLO (<i>Nicandra physalodes</i>)	2.08%	2.00%	2.04%
VERDOLAGA DE PLAYA (<i>Kallstroemia maxima</i>)	0.16%	0.00%	0.08%
ELEUCINE (<i>Eleusine indica</i>)	26.13%	18.75%	22.44%
MOZOTILLO (<i>Cenchrus brownii</i>)	0.00%	0.27%	0.13%
PANGOLILLA (<i>Digitaria ciliaris</i>)	20.33%	28.37%	24.35%
	100.00%	100.00%	100.00%

Anexo 8. Porcentaje en Base a Materia Seca de las Especies
Presentes en el Tratamiento Fusilade

ESPECIES	Tinaroo	Cooper	PORCENTAJE DE M.S. /ha
SOYA (<i>Neonotonia wightii</i>)	1.35%	0.85%	1.10%
BLEDO BLANCO (<i>Amaranthus viridis</i>)	2.95%	3.95%	3.45%
CHIPILIN (<i>Crotalaria pallida</i>)	0.43%	1.46%	0.94%
ESCOBILLA (<i>Sida acuta</i>)	0.98%	1.68%	1.33%
FLOR AMARILLA (<i>Sclerocarpus phylosephallus</i>)	11.88%	21.09%	16.48%
HIERBA HEDIONDA (<i>Datura stramonium</i>)	2.48%	1.14%	1.81%
MILTOMATE (<i>Physalis ignota</i>)	2.13%	0.30%	1.22%
MIRASOL (<i>Baltimora recta</i>)	14.74%	11.92%	13.33%
Tomatillo (<i>Nicandra physalodes</i>)	51.73%	44.90%	48.31%
TITONIA (<i>Tithonia rotundifolia</i>)	11.34%	12.43%	11.89%
VERDOLA DE PLAYA (<i>Kalstroemia maxima</i>)	0.00%	0.27%	0.14%
	100.00%	100.00%	100.00%

Anexo 9. Porcentaje en Base a Materia Seca de las Especies Presentes en el Tratamiento Gramoxone.

	Tinaroo	Cooper	PORCENTAJE DE M.S. /ha.
SOYA (<i>Neonotonia wightii</i>)	5.08%	3.62%	4.35%
AMARANTUS (<i>Amaranthus viridis</i>)	1.26%	2.62%	1.94%
CRUCITO (<i>Richardia scabra</i>)	0.29%	0.86%	0.58%
CORONA DE LA REINA (<i>Acanthospermum hispidum</i>)	1.90%	0.95%	1.42%
ESCLEROCARPUS (<i>Sclerocarpus phyllosephalus</i>)	18.88%	38.67%	28.78%
ESCOBILLA (<i>Sida acuta</i>)	12.55%	10.55%	11.55%
FRIJOLILLO (<i>Cassia occidentalis</i>)	0.87%	0.35%	0.61%
HUEVITO DE GATO (<i>Physalis lagascae</i>)	0.49%	0.60%	0.55%
MIRASOL (<i>Baltimora recta</i>)	16.46%	17.41%	16.94%
TOMATILLO (<i>Nicandra physalodes</i>)	32.81%	22.68%	27.74%
TITONIA (<i>Tithonia rotundifolia</i>)	8.22%	1.34%	4.78%
PANGOLILLA (<i>Digitaria ciliaris</i>)	0.34%	0.00%	0.17%
PATA DE GALLINA (<i>Elusine indica</i>)	0.85%	0.36%	0.61%
	100.00%	100.00%	100.00%

Anexo 10. Porcentaje en Base a Materia Seca de las Especies Presentes en el Tratamiento Manual.

	Tinaroo	Cooper	PORCENTAJE DE M.S /ha.
SOYA (<i>Neonotonia wightii</i>)	79.54%	83.17%	81.36%
CHINPILIN (<i>Crotalaria pallida</i>)	1.02%	0.00%	0.51%
CORONA DE LA REINA (<i>Acanthospermum hispidum</i>)	1.04%	1.56%	1.30%
CRUCITO (<i>Richardia escabra</i>)	2.27%	1.32%	1.80%
ESCLEROCARPUS (<i>Sclerocarpus phyllosephalus</i>)	4.04%	1.90%	2.97%
ESCOBILLA (<i>Sida acuta</i>)	7.46%	2.83%	5.15%
FRIJOLILLO (<i>Cassia occidentalis</i>)	0.00%	0.33%	0.17%
MIRASOL (<i>Baltimora recta</i>)	1.44%	2.77%	2.10%
TOMATILLO (<i>Nicandra physalodes</i>)	0.77%	1.35%	1.06%
VERDOLAGA DE PLAYA (<i>Kalstroemia maxima</i>)	0.00%	0.34%	0.17%
PANGOLILLA (<i>Digitaria ciliaris</i>)	0.67%	4.45%	2.56%
PATA DE GALLINA (<i>Eleusine indica</i>)	1.74%	0.00%	0.87%
	100.00%	100.00%	100.00%