

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA
Managua, D.N., Nicaragua, C.A.

CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE
LA SOYA (*Glycine max* L. Merrill)
Variedad (Biloxi x Hardee) 69-341

TESIS

Orlando Rodríguez Rizo

1980

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA
MANAGUA, D.M., NICARAGUA, C.A.

CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE
LA SOYA (Glycine max L. Merrill)
VARIEDAD (BILOXI x HARDEF) 69-341

POR

ORLANDO RODRIGUEZ RIZO

TESIS

1980

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA
MANAGUA, D.N., NICARAGUA, C.A.

CONTROL DE MALIZAS EN EL CULTIVO DE
LA SOYA (Glycine max L. Merrill)
VARIEDAD (PILOXI x HARDEE) 69-341

POP

OSPLANDO RODRIGUEZ RIZO

TESIS

APROBADA:



Director del Centro

Fecha

1980

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA
MANAGUA, D.N., NICARAGUA, C.A.

CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE
LA SOYA (Glycine max L. Merrill
VARIEDAD (BILLOXI x HARDFE) 69-341

POR

ORLANDO RODRIGUEZ RIZO

TESIS

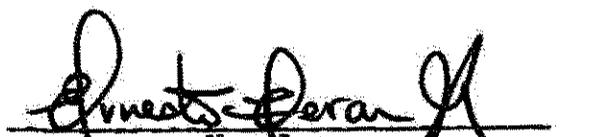
Presentada a la consideración del honorable tribunal examinador como requisito parcial para obtener el grado profesional de Ingeniero Agrónomo.

TRIBUNAL EXAMINADOR


Asesor Principal


Vocal


Vocal


Vocal


Vocal-Srio.

DEDICATORIA

Es mi deseo dedicar el presente trabajo a quienes a costo de sacrificios me han llevado al nivel educacional en el cual me encuentro.

A mis padres: Francisco Rodríguez López

Mirthila Pizo de Rodríguez (q.e.p.d.)

Así como aquellos que han contribuido a darme ánimo para la realización del mismo.

A mis hermanos.

A mis compañeros.

AGRADECIMIENTO

A los ingenieros Carlos Morales y Ernesto Leypón, quienes contribuyeron de manera especial a la realización de este trabajo.

A la División Tecnológica del Banco Central de Nicaragua, por haberme facilitado todos los insumos que fueron necesarios para el establecimiento del ensayo.

Al tribunal examinador, por sus atinadas indicaciones en la revisión de esta tesis.

A los profesores de la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería, y demás personas que desinteresadamente me brindaron su colaboración, para llevar a feliz término esta profesión.

C O N T E N I D O

	Página
INDICE DE CUADROS	vii
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	3
REVISION DE LITERATURA	4
MATERIALES Y METODOS	10
RESULTADOS	20
DISCUSION	42
CONCLUSIONES	46
RECOMENDACIONES	47
RESUMEN	48
LITERATURA CITADA	50
APENDICE	53

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página	
1	Análisis químico del suelo donde se estableció el ensayo de control de malezas en el cultivo de la soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976.	11
2	Tratamientos evaluados en el ensayo de control de malezas en el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976.	12
3	Propiedades físicas y químicas de los herbicidas usados en el ensayo de control de malezas en el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976.	13
4	Nombre científico, nombre común y familia de las malezas encontradas antes de la aplicación de los tratamientos herbicidas, en el ensayo de control de malezas en el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Agosto, 1976.	15

- 5 Características de la variedad (Biloxi x Hardee) 69-341, usada en el ensayo de control de malezas en el cultivo de soya. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua, Siembra de agosto a noviembre, 1976. 16
- 6 Porcentaje de germinación, grado de fitotoxicidad; altura de planta, número de hojas por planta, porcentaje de control de malezas a los 20, 40 y 60 días de emergido el cultivo; y rendimiento de grano de la soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976. 21
- 7 Porcentaje de control de cada especie de malezas en los diferentes tratamientos de herbicidas, a los 20 días de emergido el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976. 23
- 8 Porcentaje de control de cada especie de malezas en los diferentes tratamientos de herbicidas, a los 40 días de emergido el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976. 24

- 9 Porcentaje de control de cada especie de malezas en los diferentes tratamientos de herbicidas, a los 60 días de emergido el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976. 25
- 10 Prueba de Duncan para porcentaje de control total de malezas por los diferentes tratamientos de herbicidas a los 20 días de emergido el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976. 32
- 11 Prueba de Duncan para porcentaje de control total de malezas por los diferentes tratamientos de herbicidas a los 40 días de emergido el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976. 33
- 12 Prueba de Duncan para porcentaje de control total de las malezas por los diferentes tratamientos de herbicidas a los 60 días de emergido el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976. 34

- 13 Prueba de Duncan para la altura promedio de la planta de soya variedad (Biloxi x Hardee) 69-341, con diferentes tratamientos de control de malezas, a los 60 días de emergido. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976. 36
- 14 Prueba de Duncan para el promedio de número de hojas por planta con diferentes tratamientos de control de malezas, a los 60 días, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976. 38
- 15 Prueba de Duncan para las medias de rendimiento (kilogramos por hectárea) de diferentes tratamientos de control de malezas en el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976. 39
- 16 Análisis económico de los rendimientos por hectárea, de los diferentes tratamientos de control de maleza en el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976. 41

- 17 Condiciones climatológicas durante el período de duración del ensayo de control de malezas en soya, variedad (Biloxi x Hardee) 39-431. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976. 54
- 18 Análisis de varianza para rendimiento de grano de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341, en el ensayo de control de malezas. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976.
- 19 Análisis de varianza para porcentaje de control total de malezas por los tratamientos herbicidas a los 20 días de emergido el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976. 56
- 20 Análisis de varianza para porcentaje de control total de malezas por los tratamientos herbicidas a los 60 días de emergido el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976. 57

- 21 Análisis de varianza para porcentaje de control total de malezas por tratamientos herbicidas a los 60 días de emergido el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976. 58
- 22 Análisis de varianza para altura de planta de diferentes tratamientos herbicidas, a los 60 días de emergido el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976. 59
- 23 Análisis de varianza para número de hojas por planta de diferentes tratamientos herbicidas, a los 60 días de emergido el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976. . . 60

INTRODUCCION

El cultivo de la soya es importante no solo por su producción de aceite, sino por la calidad y cantidad de proteínas que contiene. Estas características pueden ser utilizadas en provecho de los nicaraguenses, si la soya o sus derivados son incorporados a la dieta popular.

Actualmente en Nicaragua, el único derivado de la soya que se utiliza es la harina desgrasada. Este producto se usa como fuente protéica en la preparación de alimentos balanceados para animales. Si en nuestro país se incrementara la producción de soya se podría aumentar la industria de concentrado para animales (2).

Para obtener rendimientos óptimos y ganancias máximas en el cultivo de la soya, es indispensable el control de las malezas. Estas no solo compiten por nutrimentos, humedad disponible, luz; sino que son hospederos de insectos y enfermedades. También reducen la eficiencia de las labores agrícolas, elevan los costos de producción y además, la presencia de algunas semillas de malezas reduce el precio del producto, si no se practica una limpieza de la cosecha (16).

Experiencias obtenidas en algunos campos de cultivo de la soya, han demostrado que los estragos causados por las malezas son de igual o mayor magnitud que las ocasionadas por las plagas y enfermedades (15).

Considerando la importancia que podría tener el cultivo de la soya en Nicaragua y los efectos que sobre su producción ocasionan las malezas,

se realizó este ensayo de control de malezas en el Centro Experimental Agropecuario "La Calera", Santa Rosa, Managua, en la fecha comprendida del 11 de agosto al 20 de noviembre, 1976.

OBJETIVOS

Este experimento se efectuó persiguiendo los siguientes objetivos:

1. Determinar el herbicida o combinación de ellos más eficientes en el control de las malezas.
2. Comparar el control químico con el mecánico.
3. Determinar el tratamiento que económicamente sea más rentable.

REVISION DE LITERATURA

En muchos países, el control de las malezas ocupa un lugar preponderante en las labores agrícolas, ya que es una de las maneras de reducir las pérdidas económicas de la producción y contribuye a la obtención de autosuficiencia agrícola (4).

Es difícil precisar estrictamente lo que se entiende por malas hierbas, ya que una planta puede ser perjudicial en un lugar y beneficiosa en otro, resultar buenas para unos e indeseable para otros. Desde el punto de vista de la economía de la producción agrícola, ya se tiene un concepto más concreto acerca de lo que son las malas hierbas, estas son todas aquellas plantas que compiten con los cultivos y reducen tanto los rendimientos como la calidad de las cosechas, obstaculizando además, la recolección de la misma (8).

En los Estados Unidos se calcula que la disminución total de los rendimientos de soya, debido a las malas hierbas, promedia 270 kilogramos por hectárea (8).

Estudios realizados en Illinois, Estados Unidos, sobre las malezas en soya, indican que una planta de quelite (Chenopodium pagorum Richen) a cada metro en el surco, disminuye el rendimiento en 200 kilogramos por hectárea; en tanto que una cada 25 centímetros en la hilera, duplica esa pérdida. Una planta de borro (Setaria sp) cada 30 centímetros reduce la cosecha de soya en más de 100 kilogramos por hectárea (8).

En Mississippi, Estados Unidos, han encontrado mermas del 50 por ciento en el rendimiento de soya en campos infectados con Amaranthus spp. y el 40 por ciento en campos con Iponoea purpurea (13).

En Illinois, promedios de rendimientos durante tres años presentan un seis por ciento de reducción en la producción de soya por la competencia de seis plantas de Setaria sp por cada doce centímetros.

El rendimiento del cultivo de soya se puede reducir hasta un 50 por ciento cuando no se controlan las malas hierbas. Muchas de las malezas tropicales son extremadamente rápidas en su desarrollo y si no se controlan en su primera etapa, la soya estará en desventaja para su crecimiento y desarrollo normal (16).

En el trópico es raro el cultivo que no se pierde en su totalidad si las malezas no se controlan; con los métodos de control integrado de malezas se pueden obtener aumentos del 20 por ciento en rendimientos sobre los métodos convencionales de deshierbas mecánicas y manuales. Esto se debe a que generalmente las deshierbas no son oportunas y se realizan cuando las malezas ya han competido con ventajas sobre el cultivo (16).

Una de las condiciones más importantes para un buen control mecánico de las malezas en el cultivo de la soya, es que debe efectuarse oportunamente en los primeros quince días de cultivo para evitar pérdidas de rendimientos y por facilidad de control (17). Los períodos más críticos de la competencia de las malezas con el cultivo de la soya es alrededor de

una a tres semanas después de la emergencia del cultivo y en la diferenciación de las yemas florales y formación del fruto (16).

El control químico de las malezas en soya ha tomado un gran auge en años recientes, debido al desarrollo de herbicidas altamente selectivos hacia el cultivo (3).

La Trifluralina es uno de los herbicidas más efectivos para controlar las malezas anuales gramíneas y es uno de los herbicidas más seguro, aunque el producto puede causar efectos negativos sobre las raíces de la soya y ocasionalmente sobre el meristema. La soya es capaz de resistir ese daño y restablecerse, excepto en condiciones húmedas o cuando están presentes organismos causante de enfermedades (11).

La Trifluralina aplicada en tratamientos de presembrado e incorporada, ha sido usada principalmente para controlar gramíneas anuales y malezas de hojas anchas. Es un herbicida que inhibe la división celular en las raíces de las malezas (14).

Algunos estudios sugieren que para ciertas especies de gramas, la Trifluralina ejerce su efecto letal directamente sobre el meristema apical (7).

La Trifluralina es descompuesta en la superficie del suelo por los rayos del sol y se pierde por volatilización, la incorporación inmediata es preferible, aunque la casa productora ha sugerido que algún retraso es permisible (20).

La profundidad de incorporación varía según las condiciones físicas del

suelo y las especies de malezas a controlar (9). La Trifluralina se incorpora antes de la siembra a una profundidad de 5.0 a 6.5 centímetros. Se usa en soya y su efectividad depende del contenido de materia orgánica del suelo (13). Una incorporación excesiva puede causar efectos de dilución y disminuir la efectividad, pero la incorporación tiene que ser suficiente para evitar pérdidas por volatilización y fotodescomposición (9).

La persistencia de la Trifluralina en el suelo depende del método de incorporación, su descomposición se incrementa con el aumento de la temperatura del suelo. Se han encontrado residuos aún doce meses después de la aplicación de Trifluralina cuando fue usado un kilogramo por hectárea (3).

En Illinois, Estados Unidos, se utiliza una aplicación de presiembra e incorporada de una mezcla de Trifluralina y Metribuzin para controlar malezas de hoja ancha en soya (20).

En Mississippi, se ha encontrado que el Alachlor mas Linuron, es una de las más efectivas combinaciones desarrolladas, teniendo mayor efectividad en suelos con menos del tres por ciento de material orgánico. El espectro de control y la duración del efecto parece ser muy buena. Aunque el control de gramíneas con Linuron es aceptable, el Alachlor sinergiza su efecto (10).

La tolerancia de la soya para el Linuron es limitada por lo que se debe

elegir la dosis con mucho cuidado, de acuerdo al contenido de materia orgánica del suelo. Las aplicaciones tienen que ser hechas con bastante exactitud y uniformidad. Cuando se hace esto, el Linuron puede controlar muy bien las malezas. El Linuron es adaptable en suelos con un contenido de materia orgánica menor del tres por ciento. En Illinois se ha sugerido la aplicación de 0.09 kilogramos por hectárea de Linuron por cada uno por ciento de materia orgánica (11).

El efecto del Linuron baja rápido cuando es incorporado en suelos ricos en materia orgánica, esto hay que considerarlo cuando se usa Linuron solo o cuando se planean tratamientos combinados (8). El Linuron se puede usar como postemergente dirigido cuando la soya tiene por lo menos 37 centímetros y la maleza no sobrepasa diez centímetros (11).

Estudios realizados sobre la absorción y metabolismo del Linuron indican que este es absorbido y metabolizado por la raíz de la soya (7). El Linuron en aplicaciones pre-emergentes de uno a dos kilogramos por hectárea ofrece grandes posibilidades tanto por su eficiencia sobre las malezas como por su selectividad para el cultivo de la soya (15). El efecto de este producto sobre las malezas no se prolonga mas allá de los 40 días, porque es descompuesto por los microorganismos de suelo y factores ambientales (7).

El Linuron, es usado como pre-emergente en áreas cultivadas con soya, la dosificación varía según la textura y el porcentaje de materia orgánica del suelo (18). El rango de dosificación es de 0.6 a 3.4 kilogramos por

hectárea dependiendo siempre de la textura y porcentaje de materia orgánica del suelo (19).

El Metribuzin, es un herbicida relativamente nuevo que se usa para controlar malezas de hoja ancha anuales, pero es poco efectivo en el control de malezas de hojas angostas anuales (18).

El Metribuzin se recomienda aplicarlo presiembra sin incorporar, ya que si esta se realiza puede perderse la selectividad para la soya, la incorporación del Metribuzin puede aumentar el daño en las plantas de soya. La dosis varía según la textura y el contenido de materia orgánica del suelo, la cual debe ajustarse exactamente según las condiciones del suelo y no se recomienda aplicarlo en suelos arenosos. La dosis sugerida es de 0.36 a 0.85 kilogramos por hectárea de Metribuzin, 50 W (3); siendo más efectivo cuando se usa mezclado con otro herbicida como el Alachlor, con esta mezcla el espectro de acción es mucho mayor (19).

Una combinación de Metribuzin con Alachlor es efectiva para obtener un buen control de gramíneas y con bajo riesgo de daño a la soya (15). El Metribuzin puede ser aplicado como pre-emergente siguiendo a una incorporación de Trifluralina o mezclado e incorporado con Trifluralina (14).

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó del 11 de agosto al 20 de noviembre de 1976, en el Centro Experimental Agropecuario La Cálera, Santa Rosa, Managua, Nicaragua; ubicado a una altitud de 56.0 metros sobre el nivel del mar y localizado alrededor de las coordenadas $12^{\circ} 09'$ latitud norte y $86^{\circ} 10'$ longitud oeste.

Según la clasificación de zonas de vida de Holdridge (12) la localidad de Santa Rosa corresponde a una transición de bosque sub-tropical seco a tropical seco, la temperatura media mensual durante el ciclo vegetativo de la soya fue de $26,37^{\circ}\text{C}$ y la precipitación pluvial registrada fue de 461,10 milímetros (apéndice cuadro 17).

El suelo donde se realizó el experimento pertenece al ORDEN Molisol, suborden Ustoll, al gran grupo Haplustolls, al sub-grupo Udic Haplustolls y a la serie Mercedes (MD), la cual se caracteriza por tener suelos profundos, bien drenados que se derivan de aluviales viejos de cenizas volcánicas (5).

El análisis químico de muestras representativas del sitio experimental, se observa en el cuadro 1.

Los tratamientos se distribuyeron en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. En el cuadro 2, se presentan los doce tratamientos evaluados y en el cuadro 3, se dan algunas propiedades físicas y químicas de los cuatro herbicidas usados.

Cuadro 1. Análisis químico del suelo* donde se estableció el ensayo de control de malezas en el cultivo de la soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976.

Localidad	pH	ppm**		me/100 g***	
		P	K	Ca	Mg
Santa Rosa	6,4	29 (A)	780 (A)	13,5	7,6

*Nota: El pH se determinó potensiométricamente.

El fósforo se determinó colorimétricamente mediante la reacción de Molibdato de amonio y ácido ascórbico.

El Potasio, calcio y magnesio se determinaron por medio de espectrofotometría de absorción atómica.

Potasio, con extractante de Olsen modificado.

Calcio y magnesio, con extractante de cloruro de potasio.

** ppm = partes por millón.

*** me/100g = miliequivalente por 100 gramos de suelo.

(A) = alto.

Cuadro 2. Tratamientos evaluados en el ensayo de control de malezas en el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976.

Tratamientos	Dosis por hectárea
1. Alachlor	2049,50 ml
2. Metribuzin	497,70 g
3. Linuron	966,00 g
4. Trifluralina	533,75 ml
5. Alachlor + Metribuzin	1024,75 ml + 248,85 g
6. Alachlor + Linuron	1024,75 ml + 483,00 g
7. Alachlor + Trifluralina	1024,75 ml + 266,87 ml
8. Metribuzin + Linuron	248,85 g + 483,00 g
9. Metribuzin + Trifluralina	248,85 g + 266,87 ml
10. Linuron + Trifluralina	483,00 g + 266,87 ml
11. Testigo Mecánico	
12. Testigo Absoluto	

Cuadro 3. Propiedades físicas y químicas de los herbicidas usados en el ensayo de control de malezas en el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1975.

Nombre Comercial	Nombre genérico	Nombre químico	Fórmula general	Punto de fusión	Formulación usual	Toxicidad
Sencor	Metribuzin	4-amino-6-bis(4-metil-1,2,3,4-triazin-5-yl)-s-triazina	$C_8H_{14}N_4O_5$	125-126°C	Polvo mojable con 70% de IA	DL50 2.700 mg/Kg en rata.
Lasso	Alachlor	2-cloro-2-(2,6-dietil-N-(metoximetil)acetamida)-1,1-dinitro-etano	$C_{14}H_{20}ClN_2O_2$	40°C	Concentrado emulsionable con 48% IA	DL50 para ratas en 12.000 mg/Kg
Lorox o Afalon	Linuron	3-(3,4-diclorofenil)-1-metoxi-1-metil urea	$CH_{10}Cl_2N_2O_2$	93-94°C	Polvo mojable con 50% de IA	DL50 para ratas oscila entre 1.500 a 4.000 mg/Kg
Treflan	Trifluralina	Alfa, Alfa, alfa-Trifluoro-2,6-dinitro-N-N dipropilamida	$C_{13}H_{16}F_3N_3O$	48.5-49°C	Emulsión concentrada con 25% de IA	DL50 para ratas mayor de 1.000 mg/Kg.

La parcela experimental constó de ocho surcos de cinco metros de largo, espaciados 50,0 centímetros y a 2,5 centímetros entre plantas, correspondiendo a la parcela útil los cuatro surcos centrales.

Antes de la preparación del suelo para la siembra se hizo un inventario de las malezas presentes en el lote donde se realizó este ensayo. El nombre común, nombre científico y familia de ellas, se presentan en el cuadro 4.

El suelo se preparó con arado y dos pases con gradas. Se incorporó la Trifluralina con un rótari un día antes de la siembra. El Alachlor, Metribuzin y Linuron se aplicaron de pre-emergencia un día después de la siembra. En el caso de las combinaciones se aplicaron en la misma forma, la Trifluralina, pre-siembra e incorporada y los demás pre-emergentes.

La semilla tenía 95,0 por ciento de germinación, la cual se inoculó con nitragín en polvo, a razón de 0,25 kilogramos por 45,0 kilogramos de semilla, para ésto se mojó la semilla con agua azucarada (diez por ciento), luego se le agregó el inoculante, posteriormente se dejó secar a la sombra y se sembró inmediatamente.

La siembra se hizo a mano, el 12 de agosto de 1976, depositando una semilla cada 2,5 centímetros. La variedad usada fue (Biloxi x Hardee) 69-341, cuyas características agronómicas se describen en el cuadro 5.

Para aplicar los herbicidas se uso bomba de mochila con una presión constante de 2,1 kilogramos por centímetros cuadrado, con una boquilla tipo teejet 8002, cubriendo un área de aplicación de 20,0 metros cuadrados con

Cuadro 4. Nombre científico, nombre común y familia de las malezas encontradas antes de la aplicación de los tratamientos herbicidas, en el ensayo de control de malezas en el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Agosto de 1976.

Nombre científico	Nombre común	Familia
<u>Hoja ancha</u>		
<u>Amaranthus spinosus</u> L.	Bledo espinoso	Amarantaceae
<u>Boerhavia decumbens</u> Vahl.	Rodilla de pollo	Nyctaginaceae
<u>Eclipta alba</u> (L.) Hassk.	Botoncillo	Compositae
<u>Euphorbia scabrella</u> L.	Lechecillo	Euphorbiaceae
<u>Melanthera aspera</u> (Jacquin.)	Totolquelite	Compositae
<u>Phyllanthus niruri</u> L.	Viernes Santo	Euphorbiaceae
<u>Portulaca oleracea</u> L.	Verdolaga	Portulacaceae
<u>Gramínea</u>		
<u>Cenchrus piloso</u> L.	Mozote	Graminae
<u>Eleusine indica</u> (L.)	Pata de gallina	Graminae
<u>Leptochloa filiforme</u> (Lamark)		
Beanuois	Paja de burro	Graminae

Cuadro 5. Características de la variedad (Biloxi x Hardee) 69-341, usada en el ensayo de control de malezas en el cultivo de soya. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976.

1	-	Altura de planta :	65,00 centímetros
2	-	Días a cosecha :	95 días
3	-	Resistencia a enfermedades*:	1, 30
4	-	Resistencia a acame** :	2, 40
5	-	Porcentaje de proteína :	38, 77
6	-	Porcentaje de aceite :	21, 31
7	-	Rendimiento :	2401,00 kilogramos por hectárea

* Nota, enfermedades: pústula bacteriana (*Xanthomonas phaseoli*: var. *sojensis*) y/o Cercóspora (*Cercospora sojina* Hara).
Calificación visual: 1,0 = muy sano; 5,0 = muy enfermo.

** Nota, acame Calificación visual: 1,0 = no acamado; 5,0 = muy acamado.

1,000 mililitros de agua por dosis de producto herbicida, la cual equivale a un volumen de aplicación de 500 litros por hectárea, la boquilla se mantuvo a 45,0 centímetros de altura durante la aplicación para obtener una cobertura uniforme de la parcela.

El tratamiento testigo mecánico se deshierbó dos veces con azadón a los 15 y 35 días respectivamente después de la siembra. El tratamiento testigo absoluto no se deshierbó ninguna vez.

Durante el período de crecimiento de la soya, se mantuvo un estricto control de plagas, habiéndose presentado cogollero (Spodotera frugiperda), gusano negro (Spodotera sunia) los cuales se controlaron con Lorsban 4 E (0-0 diethyl) 0- (3,5,6, trichloro -2- pyridyl) - phosphoro-thionate, a razón de 1,400 mililitros por hectárea y Lannate al 90 por ciento PM (S-methyl-n) (methyl-carbamoyl) oxy) thioacetimidate, a razón de 160 gramos de producto comercial por hectárea.

Para determinar el efecto de los herbicidas sobre las malezas y la soya se evaluaron los siguientes parámetros:

1. Porcentaje de germinación de la soya, se obtuvo comparando todos los tratamientos herbicidas con el testigo mecánico.
2. Toxicidad de los herbicidas de cada tratamiento sobre la planta de soya en comparación con el testigo mecánico. Para medir la toxicidad se usó la escala siguiente:

- 1 = Ningún daño
- 2 = Trazos de daño
- 3 = Daño muy ligero
- 4 = Daño de ligero a pequeño
- 5 = Daño mediano
- 6 = Daño fuerte
- 7 = Daño muy fuerte
- 8 = Daño extremadamente fuerte
- 9 = Daño total

Este daño se registró a los ocho días de la emergencia del cultivo por método visual, considerando desarrollo, color de la planta y aspecto de la parcela.

3. Porcentaje de control de malezas; para efectuar el recuento de malezas se utilizó un cuadro de madera de 0,25 metros cuadrados, el cual se lanzó al azar tres veces en cada parcela. De aquí se obtuvo una media de la población total de malezas y por especie. La media poblacional total de malezas y por especie encontrada en el testigo absoluto, se consideró el 100 por ciento de infestación.

Se consideró el porcentaje de control para el total de malezas y por especie a la relación: $\frac{\bar{X}_{tr}}{\bar{X}_{ta}} \times 100$

De donde:

\bar{X}_{tr} = media poblacional de malezas para los tratamientos herbicidas.

\bar{X}_{ta} = media poblacional de malezas para el tratamiento testigo absoluto.

4. Altura de planta y número de hojas, se obtuvo la media de altura y número de hojas de cinco plantas de soya en cada tratamiento a los 20, 40 y 60 días de emergido el cultivo.
5. Rendimiento del grano: se cosecharon los cuatro surcos centrales de cada parcela y para evitar el efecto de borde, se eliminó 50,0 centímetros en cada extremo de los surcos, refiriendo los datos de rendimiento del grano al catorce porciento de humedad.

Adicionalmente se obtuvieron de la Estación Meteorológica de las Mercedes los siguientes datos climáticos: precipitación, temperatura, humedad relativa y horas luz, durante el período que duró en ensayo (apéndice, cuadro 17).

RESULTADOS

De las pruebas realizadas en control de malezas en el cultivo de la soya (Glycine max L. Merrill), variedad (Biloxi x Hardee) 69-341, en el Centro Experimental Agropecuario La Calera, se obtuvieron los siguientes resultados.

Porcentaje de germinación

Los tratamientos Metribuzin + Linuron, Metribuzin + Trifluralina, Alachlor + Linuron, Trifluralina, Linuron + Trifluralina y Alachlor + Trifluralina con 97,20 por ciento fueron los que menor porcentaje de germinación presentaron en relación con los tratamientos testigos.

Toxicidad de los herbicidas

El herbicida que resultó ser más fitotóxico para la soya fue el Metribuzin, aplicado en dosis de 497,70 gramos por hectárea alcanzando una calificación de 3,25 en la escala visual de 1 a 9. Cuando se mezcló con Alachlor, Linuron y Trifluralina su fitotoxicidad disminuyó hasta alcanzar calificaciones de 1,70; 1,20 y 1,20 respectivamente. En el tratamiento con Alachlor en dosis de 2049,50 mililitros por hectárea se observaron trazos de daño en el follaje. El tratamiento Trifluralina aplicado en dosis de 533,75 mililitros por hectárea y la mezcla Linuron + Trifluralina en dosis de 483,00 gramos más 266,87 mililitros por hectárea, fueron los herbicidas más selectivos para la soya, ya que no se encontraron daños visuales en el cultivo (cuadro 6).

Cuadro 6. Porcentaje de germinación, grado de fitotoxicidad; altura de planta, número de hojas por planta, porcentaje de control de malezas a los 20, 40 y 60 días de emergido el cultivo; y rendimiento de grano de la soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976.

Tratamientos	% de germinación	Fito-toxi-cidad	Altura de planta (cms)			Número de hojas por planta			Porcentaje de control de malezas			Rendimiento ^{1/}	
			20 D.	40 D.	60 D.	20 D.	40 D.	60 D.	20 D.	40 D.	60 D.	Kg/Ha.	qq/mz.
Alachlor	98,2	2,0	35,0	47,0	65,0	5,5	8,5	11,0	94,0	79,0	71,0	2.279,0	35,1
Metribuzin	97,7	3,2	32,0	43,0	70,0	5,5	8,7	11,7	100,0	83,0	74,0	1.552,0	23,9
Linuron	98,2	1,2	32,0	39,0	63,0	5,7	6,5	11,0	69,0	47,0	84,0	1.348,0	20,8
Trifluralina	97,2	1,0	31,0	39,0	62,0	5,5	6,7	10,7	34,0	43,0	36,0	1.103,0	17,0
Alachlor + Metribuzin	97,7	1,7	39,0	49,0	68,0	6,0	11,0	14,0	100,0	98,0	97,0	2.294,0	35,3
Alachlor + Linuron	97,2	1,5	36,0	48,0	67,0	6,2	9,7	14,0	100,0	79,0	67,0	2.194,0	33,8
Alachlor + Trifluralina	97,2	1,2	35,0	43,0	64,0	5,7	7,5	11,7	93,0	64,0	51,0	1.540,0	23,7
Metribuzin + Linuron	97,2	1,2	37,0	44,0	70,0	6,2	9,0	11,0	86,0	71,0	62,0	1.595,0	24,6
Metribuzin + Trifluralina	97,2	1,2	38,0	43,0	65,0	7,0	10,5	11,0	88,0	79,0	72,0	1.784,0	27,5
Linuron + Trifluralina	97,2	1,0	32,0	40,0	64,0	6,5	8,5	10,7	71,0	48,0	34,0	1.895,0	29,2
Testigo Mecánico	100,0	0,0	39,0	49,0	70,0	6,5	9,2	13,2	100,0	100,0	100,0	2.539,0	39,1
Testigo Absoluto	100,0	0,0	30,0	37,0	63,0	5,0	5,0	10,7	0,0	0,0	0,0	844,0	13,0

^{1/} Rendimiento de grano de soya al 14 por ciento de humedad.

Porcentaje de control de malezas

En los cuadros 7, 8 y 9 se presentan los porcentajes de control de malezas de los tratamientos por especie y para los tres períodos después de emergido el cultivo, analizando dichos resultados independientemente, encontramos lo siguiente:

1. Gramíneas

Hasta los 40 días después de emergido el cultivo, el Alachlor controló al 100,00 por ciento las gramíneas. A los 60 días controló Leptochloa filiforme, Eleusine indica y Cenchrus piloso en 100,00, 70,33 y 88,00 por ciento respectivamente.

El Metribuzin controló el 100,00 por ciento las gramíneas a los 20 días de emergido el cultivo. A los 40 días controló el 100,00 por ciento E. indica, L. filiforme y el 50,00 por ciento C. piloso. A los 60 días controló el 100,00 por ciento E. indica, L. filiforme y el 0,00 por ciento C. piloso.

El Linuron controló el 100,00 por ciento las gramíneas hasta los 20 días de emergido el cultivo, excepto C. piloso que fue controlado el 42,86 por ciento. A los 40 días controló el 100,00 por ciento E. indica, el 33,05 por ciento C. piloso y el 35,00 L. filiforme. A los 60 días controló el 100,00 por ciento E. indica y el 0,00 C. piloso y L. filiforme.

La Trifluralina a los 20 días controló el 100,00 por ciento E. indica

Cuadro 7. Porcentaje de control de cada especie de malezas en los diferentes tratamientos de herbicidas, a los 20 días de emergido el cultivo de la soya, variedad (Piloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Carrera, Managua, Siembra de agosto a noviembre, 1976.

MALEZAS	TRATAMIENTOS									
	Alachlor	Metribu- zin.	Linuron	Triflura lina.	Alachlor + Metri- buzin.	Alachlor + Linuron	Alachlor+ Triflura- lina.	Metribu- zin+Linu- ron.	Metribu- zin + Triflura lina.	Linuron+ Triflura lina.
<u>HOJA ANCHA</u>										
<u>Melanthera aspera</u>	100,00	100,00	100,00	81,82	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<u>Amaranthus spinosus</u>	100,00	100,00	100,00	81,25	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<u>Boerhavia decumbens</u>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<u>Euphorbia scabrella</u>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<u>Eclipta alba</u>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	58,83
<u>Phyllanthus niruri</u>	56,25	100,00	100,00	25,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	67,50
<u>Portulaca oleracea</u>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	75,00	100,00	100,00	50,00
<u>GRAMINEA</u>										
<u>Cenchrus piloso</u>	100,00	100,00	42,86	89,30	100,00	100,00	89,29	14,30	42,85	64,29
<u>Eleusine indica</u>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<u>Leptochlea filiforme</u>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Cuadro 8. Porcentaje de control de cada especie de malezas en los diferentes tratamientos de herbicidas, a los 40 días de emergido el cultivo de la soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976.

	T R A T A M I E N T O S									
	Alachlor	Metri- buzin	Linuron	Triflu- ralina	Alachlor + Metri- buzin.	Alachlor +Linuron	Alachlor+ Triflura- lina.	Metribu- zin+Linu- ron.	Metribu- zin + Triflura- lina.	Linuron + Triflura- lina.
<u>HOJA ANCHA</u>										
<u>Melanthera aspera</u>	100,00	100,00	100,00	0,00	100,00	63,64	27,28	100,00	100,00	100,00
<u>Amaranthus spinosus</u>	100,00	100,00	80,00	60,00	100,00	100,00	100,00	100,00	80,00	100,00
<u>Boerhavia decumbens</u>	70,00	100,00	60,00	70,00	100,00	80,00	86,96	100,00	50,00	100,00
<u>Euphorbia scabrella</u>	80,56	80,56	55,56	50,00	100,00	77,78	79,70	100,00	88,89	50,00
<u>Eclipta alba</u>	73,34	100,00	66,67	5,00	100,00	76,67	46,67	100,00	100,00	33,33
<u>Phyllanthus niruri</u>	45,56	100,00	100,00	0,00	100,00	45,46	45,56	100,00	100,00	25,45
<u>Portulaca oleracea</u>	50,00	100,00	0,00	0,00	100,00	66,67	66,67	100,00	100,00	50,00
<u>GRAMINEA</u>										
<u>Cenchrus piloso</u>	100,00	50,00	33,05	86,96	90,00	91,31	86,96	6,53	41,31	50,00
<u>Eleusine indica</u>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<u>Leptochlea filiforme</u>	100,00	100,00	35,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Cuadro 9. Porcentaje de control de cada especie de malezas en los diferentes tratamientos de herbicidas, a los 60 días de emergido el cultivo de la soya, variedad (Biloxi x Pardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976.

MALEZAS	T R A T A M I E N T O S									
	Alachlor	Metri- buzin	Linuron	Triflu- ralina	Alachlor + Metri- buzin.	Alachlor +Linuron	Alachlor+ Triflura- lina.	Metribu- zin+Linu- ron.	Metribu- zin + Triflura- lina.	Linuron + Triflura- lina.
<u>HOJA ANCHA</u>										
<u>Melanthera aspera</u>	100,00	100,00	100,00	0,00	100,00	50,00	16,67	100,00	100,00	100,00
<u>Anaranthus spinosus</u>	100,00	100,00	75,00	50,00	100,00	100,00	100,00	66,67	66,67	100,00
<u>Boerhavia decumbens</u>	50,00	100,00	58,34	66,67	100,00	75,00	41,67	66,67	25,00	100,00
<u>Euphorbia scabrella</u>	78,95	76,32	39,99	31,58	100,00	63,16	73,69	100,00	76,32	47,37
<u>Eclipta alba</u>	66,16	100,00	64,62	3,17	100,00	75,39	41,54	100,00	100,00	29,24
<u>Phyllanthus niruri</u>	42,86	100,00	100,00	0,00	100,00	42,86	35,72	100,00	100,00	0,00
<u>Portulaca oleracea</u>	50,00	100,00	0,00	0,00	100,00	33,24	58,44	100,00	100,00	33,34
<u>GRAMINEA</u>										
<u>Cenchrus piloso</u>	88,00	0,00	0,00	84,00	87,00	84,00	68,00	0,00	92,00	34,00
<u>Eleusine indica</u>	70,33	100,00	100,00	87,50	100,00	90,00	100,00	100,00	83,34	100,00
<u>Leptochloa filiforme</u>	100,00	100,00	0,0	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	41,67	100,00

y L. filiforme y el 89,30 C. piloso. A los 40 días controló C. piloso, F. indica y L. filiforme en 86,96; 100,00 y 100,00 por ciento respectivamente. A los 60 días controló el 100,00 por ciento L. filiforme, el 87,50 E. indica y el 84,00 C. piloso.

La mezcla Alachlor + Metribuzin controló el 100,00 por ciento las gramíneas hasta los 60 días a excepción del C. piloso que fue controlado en un 90,00 y 87,00 por ciento a los 40 y 60 días respectivamente.

La mezcla Alachlor + Linuron hasta los 40 días controló el 100,00 por ciento de las gramíneas a excepción del C. piloso que lo controló el 91,31 por ciento. A los 60 días controló el 100,00 por ciento L. filiforme, el 84,00 por ciento C. piloso y el 90,00 por ciento F. indica.

La mezcla Alachlor + Trifluralina a los 20 días controló el 89,29 por ciento C. piloso y a los 40 días el 86,96 por ciento. Hasta los 60 días controló el 100,00 por ciento L. filiforme; F. indica y el 68,00 por ciento C. piloso.

La mezcla Metribuzin + Linuron, a los 20 y 40 días controló C. piloso en 14,30 por ciento y 6,53 por ciento respectivamente. Hasta los 60 días controló el 100,00 por ciento L. filiforme, F. indica y el 0,00 por ciento C. piloso.

La mezcla Metribuzin + Trifluralina a los 20 días controló el 100,00

por ciento E. indica y L. filiforme y el 42,85 por ciento C. piloso. A los 40 días controló L. filiforme y F. indica en un 100,00 por ciento y el C. piloso el 41,31 por ciento. A los 60 días controló el 83,34 por ciento E. indica el 41,67 por ciento L. filiforme y el 92,00 por ciento C. piloso.

La mezcla Linuron + Trifluralina a los 20 días controló el 100,00 por ciento E. indica y L. filiforme y el 64,29 por ciento C. piloso. A los 40 días controló el 50,00 por ciento C. piloso. Hasta los 60 días controló E. indica y L. filiforme en un 100,00 por ciento y el C. piloso fue controlado el 34,0 por ciento.

2. Malezas de hoja ancha

El Alachlor a los 20 días controló en un 100 por ciento las malezas de hoja ancha, exceptuando Phyllanthus niruri que fue controlado en un 56,25 por ciento. A los 40 días controló el 100 por ciento Melanthera aspera y Amaranthus spinosus, el 70,00 por ciento Roerhavia decumbens, el 80,56 por ciento de Euphorbia scabrella, el 73,34 por ciento Eclipta alba, el 50,00 por ciento Portulaca oleracea y el 45,56 por ciento P. niruri. A los 60 días controló el 100 por ciento M. aspera y A. spinosus, el 50,00 por ciento B. decumbens, el 78,95 por ciento E. scabrella, el 66,16 por ciento E. alba, el 42,86 por ciento P. niruri y el 50,00 por ciento P. oleracea.

El Metribuzin hasta los 60 días controló en un 100,00 por ciento las malezas de hoja ancha a excepción de E. scabrella que la controló en

un 80,56 por ciento a los 40 días y el 76,32 por ciento a los 60 días.

El Linuron a los 20 días controló el 100,00 por ciento las malezas de hoja ancha. A los 40 días controló el 100,00 por ciento M. aspera y P. niruri, el 80,00 por ciento A. spinosus, 60,00 por ciento B. decumbens, el 55,56 por ciento E. scabrella, el 66,67 por ciento E. alba y el 0,00 por ciento P. oleracea. A los 60 días controló el 100,00 por ciento M. aspera y P. niruri, el 75,00 por ciento A. spinosus, el 58,34 por ciento B. decumbens, el 39,99 por ciento E. scabrella, el 64,62 por ciento E. alba, el 0,00 por ciento P. oleracea.

La Trifluralina a los 20 días controló el 100,00 por ciento de B. decumbens, E. scabrella, F. alba y P. oleracea, el 81,82 por ciento M. aspera, el 81,25 por ciento A. spinosus y 25,00 por ciento P. niruri. A los 40 días controló 0,00 por ciento de M. aspera, P. niruri y P. oleracea, el 70,00 por ciento B. decumbens, el 50,00 por ciento E. scabrella el 60,00 por ciento de A. spinosus y el 5,00 por ciento E. alba. A los 60 días controló el 0,00 por ciento M. aspera, P. niruri y P. oleracea, el 50,00 por ciento A. spinosus, el 66,67 por ciento B. decumbens, el 31,58 por ciento E. scabrella y el 3,17 por ciento E. alba.

La mezcla Alachlor + Metribuzin controló en 100,00 por ciento las malezas de hoja ancha a los 20, 40 y 60 días.

La mezcla Alachlor + Linuron controló a los 20 días el 100,00 por ciento las malezas de hoja ancha. A los 40 días controló el 100,00 por ciento A. spinosus, el 63,64 por ciento M. aspera, el 80,00 por ciento B. decumbens, el 77,78 por ciento E. scabrella, el 76,67 por ciento E. alba, el 45,46 por ciento P. niruri, y el 66,67 por ciento P. oleracea. A los 60 días controló el 100,00 por ciento A. spinosus, el 50,00 por ciento M. aspera, el 75,00 por ciento B. decumbens, el 63,16 por ciento E. scabrella, el 75,39 por ciento E. alba, el 42,86 por ciento P. niruri y el 33,24 por ciento P. oleracea.

La mezcla Alachlor + Trifluralina a los 20 días controló todas las malezas de hoja ancha, excepto P. oleracea, que la controló en un 75,00 por ciento. A los 40 días controló el 27,28 por ciento M. aspera, el 100,00 por ciento A. spinosus, el 86,96 por ciento B. decumbens, el 79,70 por ciento E. scabrella, el 46,67 por ciento E. alba, el 45,56 por ciento P. niruri y el 66,67 por ciento P. oleracea. A los 60 días controló el 16,67 por ciento M. aspera, el 100,00 por ciento A. spinosus, el 41,67 por ciento B. decumbens, 73,69 por ciento E. scabrella, el 41,54 por ciento E. alba, el 35,72 por ciento P. niruri y el 58,44 por ciento P. oleracea.

La mezcla Metribuzin + Linuron hasta los 60 días ejerció un 100,00 por ciento de control sobre las malezas de hoja ancha, excepto B. decumbens y E. scabrella que fueron controladas en un 66,67 por ciento.

La mezcla Metribuzin + Trifluralina controló a los 20 días el 100,00 por ciento de malezas de hoja ancha. A los 40 días controló el 100,00 por ciento M. aspera, F. alba, P. niruri y P. oleracea, el 80,00 por ciento A. spinosus, el 50,00 por ciento B. decumbens y el 88,89 por ciento E. scabrella. A los 60 días controló el 100,00 por ciento M. aspera, E. alba, P. niruri y P. oleracea, el 66,67 por ciento A. spinosus, el 25,00 por ciento B. decumbens y el 76,32 por ciento F. scabrella.

Linuron + Trifluralina controló a los 20 días el 100,00 por ciento las malezas de hoja ancha, excepto E. alba, P. niruri y P. oleracea que las controló en un 58,83; 37,50 y 50,00 por ciento respectivamente. A los 40 días controló el 100,00 por ciento M. aspera, A. spinosus y B. decumbens, el 50,00 por ciento F. scabrella, el 33,33 por ciento E. alba, el 25,45 por ciento P. niruri y el 50,00 por ciento P. oleracea. A los 60 días controló el 100,00 por ciento M. aspera, A. spinosus y B. decumbens, el 47,37 por ciento F. scabrella el 29,94 por ciento E. alba, el 0,00 por ciento P. niruri y el 33,34 por ciento P. oleracea.

Porcentaje de control total de las malezas

Los porcentajes de control total de malezas para cada uno de los tratamientos herbicidas, durante los tres períodos después de emergido el cultivo, se presentan en el cuadro 6. Analizando estos resultados, independientemente para cada uno de los períodos encontramos lo siguiente:

A los 20 días Alachlor + Metribuzin, Alachlor + Linuron y Metribuzin fueron los mejores tratamientos, alcanzando el 100,00 por ciento de control hasta esta fecha (cuadro 10). El tratamiento herbicida que menor porcentaje de control ejerció sobre las malezas fue el Linuron con 69,00 por ciento.

A los 40 días la mezcla de Alachlor + Metribuzin presentó un 98,00 por ciento de control total de las malezas, siendo estadísticamente superior a los demás tratamientos (cuadro 11). El Metribuzin controló las malezas en un 83,00 por ciento pero no fue diferente significativamente al nivel del cinco por ciento a los tratamientos Alachlor, Alachlor + Linuron, Metribuzin + Linuron y Metribuzin + Trifluralina. Los tratamientos que ejercieron menor porcentaje de control fueron: Linuron con 47,00 por ciento, Trifluralina con 43,00 por ciento y la mezcla Linuron + Trifluralina con 48,00 por ciento.

A los 60 días Alachlor + Metribuzin alcanzó un valor de 97,00 por ciento de control total de malezas. Esta mezcla fue el tratamiento que mostró consistentemente buen control a través del tiempo. Los tratamientos Metribuzin, Metribuzin + Trifluralina y Alachlor fueron estadísticamente igual al nivel del cinco por ciento de significancia (cuadro 12). Los tratamientos que menor porcentaje de control ejercieron sobre las malezas fueron: Linuron con 34,00 por ciento, Trifluralina con 36,00 por ciento y la mezcla Linuron + Trifluralina con el 34,00 por ciento.

Cuadro 10. Prueba de Duncan para porcentaje de control total de malezas por los diferentes tratamientos de herbicidas a los 20 días de emergido el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976.

Tratamientos	Porcentaje de Control de malezas \bar{x}
Alachlor + Metribuzin	100,00
Alachlor + Linuron	100,00
Metribuzin	100,00
Alachlor	94,00
Alachlor + Trifluralina	93,00
Metribuzin + Trifluralina	88,00
Trifluralina	84,00
Metribuzin + Linuron	76,00
Linuron + Trifluralina	71,00
Linuron	69,00

NOTA: Los tratamientos delimitados por las barras, son estadísticamente iguales al nivel del cinco por ciento de probabilidad de error.

Cuadro 11. Prueba de Duncan para porcentaje de control total de malezas por los diferentes tratamientos de herbicidas a los 40 días de emergido el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976.

Tratamientos	Porcentaje de Control de malezas X
Alachlor + Metribuzin	98,00
Metribuzin	83,00
Alachlor	79,00
Metribuzin + Trifluralina	79,00
Alachlor + Linuron	79,00
Metribuzin + Linuron	71,00
Alachlor + Trifluralina	64,00
Linuron + Trifluralina	48,00
Linuron	47,00
Trifluralina	43,00

NOTA: Los tratamientos delimitados por las barras, son estadísticamente iguales al nivel del cinco por ciento de probabilidad de error.

Cuadro 12. Prueba de Duncan para porcentaje de control total de las malezas por los diferentes tratamientos de herbicidas a los 60 días de emergido el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976.

Tratamientos	Porcentaje de Control de malezas \bar{x}
Alachlor + Metribuzin	97,00
Metribuzin	74,00
Metribuzin + Trifluralina	72,00
Alachlor	71,00
Alachlor + Linuron	67,00
Metribuzin + Linuron	62,00
Alachlor + Trifluralina	61,00
Trifluralina	36,00
Linuron	34,00
Linuron + Trifluralina	34,00

NOTA: Los tratamientos delimitados por las barras, son estadísticamente iguales al cinco por ciento de probabilidad de error.

Altura de Planta

En el cuadro 6, se presenta la altura de planta de soya a los 20, 40 y 60 días de emergido el cultivo.

A los 20 días los tratamientos Alachlor + Metribuzin y testigo mecánico les correspondió la mayor altura de planta, ambos con 39,00 centímetros y al testigo absoluto, con 30,00 centímetros, le correspondió la menor altura. Similar que a los 20 días, los tratamientos Alachlor + Metribuzin y testigo mecánico, mostraron la mayor altura de planta de 49,00 centímetros, a los 40 días; correspondiéndole al testigo absoluto la menor altura, de 37,00 centímetros. Sin embargo, a los 60 días, los tratamientos que mostraron mayor altura de planta, de 70,00 centímetros fueron: testigo mecánico, Metribuzin + Linuron y Metribuzin; siendo estadísticamente iguales al nivel del cinco por ciento de probabilidad de error, a los tratamientos Alachlor + Metribuzin y Alachlor + Linuron. (cuadro 13).

Número de hojas

En el cuadro 6, se presenta el número de hojas por planta de soya a los 20, 40 y 60 días de emergido el cultivo. A los 20 días los tratamientos Metribuzin + Trifluralina, Linuron + Trifluralina y testigo mecánico les correspondió el mayor número de hojas por planta, alcanzando 7,00; 6,50 y 6,50 hojas por planta respectivamente; el testigo absoluto, con 5,00 hojas por planta, fue el tratamiento que presentó el menor número de hojas.

Cuadro 13. Prueba de Duncan para la altura promedio de la planta de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341, con diferentes tratamientos de control de malezas, a los 60 días de emergido. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua, siembra de agosto a noviembre, 1976.

Tratamientos	Altura en planta (cm)
	\bar{X}
Testigo Mecánico	70,00
Metribuzin + Linuron	70,00
Metribuzin	70,00
Alachlor + Metribuzin	68,00
Alachlor + Linuron	67,00
Alachlor	65,00
Metribuzin + Trifluralina	65,00
Alachlor + Trifluralina	64,00
Linuron + Trifluralina	64,00
Testigo Absoluto	63,00
Linuron	63,00
Trifluralina	62,00

NOTA: Los tratamientos delimitados por las barras son estadísticamente iguales al cinco por ciento de probabilidad de error.

A los 40 días los tratamientos Alachlor + Metribuzin, Metribuzin + Trifluralina y Alachlor + Linuron presentaron el mayor número de hojas por planta, alcanzando 11,00; 10,50 y 9,20 hojas por planta respectivamente; igual que a los 20 días, el testigo absoluto con 5,00 hojas por planta fue el tratamiento que presentó el menor número de hojas. A los 60 días Alachlor + Metribuzin, Alachlor + Linuron y testigo mecánico, fueron los tratamientos que mostraron el mayor número de hojas por planta, alcanzando 14,00, 14,00 y 13,70 hojas por planta respectivamente. Los demás tratamientos fueron estadísticamente igual al testigo absoluto al nivel del cinco por ciento de probabilidad de error (cuadro 14).

Rendimiento del grano

El análisis de varianza de los rendimientos de soya determinó diferencia altamente significativa entre tratamientos (apéndice cuadro 18). La diferencia entre todos los pares de medias se determinó mediante la prueba de Rango Múltiple de Duncan (cuadro 15). Al tratamiento testigo mecánico le correspondió el mayor rendimiento de 2.539 kilogramos por hectárea, pero estadísticamente fue igual a los tratamientos Alachlor + Metribuzin, Alachlor y Alachlor + Linuron con 2.294, 2.279 y 2.194 kilogramos por hectárea respectivamente. El tratamiento testigo mecánico incrementó la producción en 300,82 por ciento en relación al testigo absoluto. De los tratamientos herbicidas la Trifluralina fue el que tuvo el menor rendimiento de, 1.103,00 kilogramos por hectárea y el testigo absoluto fue el tratamiento de menor producción con 844 kilogramos por hectárea.

Cuadro 14. Prueba de Duncan para el promedio de número de hojas por planta con diferentes tratamientos de control de malezas, a los 60 días, variedad (Piloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976.

Tratamientos	Número de hojas \bar{X}
Alachlor + Metribuzin	14,00
Alachlor + Linuron	14,00
Testigo Mecánico	13,20
Metribuzin	11,70
Alachlor + Trifluralina	11,70
Linuron	11,00
Metribuzin + Trifluralina	11,00
Metribuzin + Linuron	11,00
Alachlor	11,00
Trifluralina	10,70
Linuron + Trifluralina	10,70
Testigo Absoluto	10,70

NOTA: Los tratamientos delimitados por las barras son estadísticamente igual al nivel del cinco por ciento de probabilidad de error.

Cuadro 15. Prueba de Duncan para las medias de rendimiento (kilogramos por hectárea) de diferentes tratamientos de control de malezas en el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976.

Tratamientos	\bar{X}	Porcentaje sobre el testigo absoluto
Testigo Mecánico	2.539,00	300,82
Alachlor + Metribuzin	2.294,00	271,86
Alachlor	2.279,00	269,99
Alachlor + Linuron	2.194,00	259,95
Linuron + Trifluralina	1.895,00	224,95
Metribuzin + Trifluralina	1.784,00	211,37
Metribuzin + Linuron	1.595,00	188,95
Metribuzin	1.552,00	184,06
Alachlor + Trifluralina	1.540,00	182,52
Linuron	1.348,00	159,77
Trifluralina	1.103,00	130,72
Testigo Absoluto	844,00	100,00

NOTA: Los tratamientos delimitados por las barras son estadísticamente iguales al nivel del cinco por ciento de probabilidad de error.

Análisis económico

El análisis económico de los rendimientos por tratamiento determinó que los mayores ingresos netos correspondieron a los tratamientos testigo mecánico, Alachlor + Metribuzin y Alachlor, con 1.945,22; 1.800, 12 y 1.791,87 córdobas por hectárea respectivamente (cuadro 16). Pero los tratamientos que mostraron mayor beneficio-costo fueron Alachlor, Alachlor + Metribuzin y testigo mecánico con 2,31; 2,30 y 2,23 respectivamente.

Cuadro 16. Análisis económico de los rendimientos por hectárea de los diferentes tratamientos de control de malezas en el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Pardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976.

Tratamientos	Costos	Costos	Cambio	Ingreso	Cambio	Beneficio-Costo		Ingreso
	totales (CT) C\$	variables (CV) C\$	en (CV) C\$	Bruto (IB) C\$	en (IB) C\$	<u>1/</u>	<u>2/</u>	Neto (IN) C\$
Testigo Absoluto	1151,83	76,80		1170,00			1,01	18,17
Trifluralina	1340,50	265,53	188,73	1529,10	359,10	1,90	1,40	188,54
Alachlor + Trifluralina	1348,69	273,66	8,13	2135,70	606,60	74,61	1,58	787,05
Linuron	1349,79	274,76	1,10	1869,30	(-266,40)	(-242,18)	1,33	519,51
Metribuzin + Linuron	1298,63	285,05	10,29	2212,00	342,70	33,30	1,70	913,37
Metribuzin	1363,70	288,67	3,62	2153,70	(- 58,30)	(- 16,10)	1,58	790,00
Alachlor	1368,93	293,90	5,23	3160,80	1007,10	192,56	2,31	1791,87
Metribuzin + Trifluralina	1370,40	295,37	1,47	2474,10	-686,70	(-467,14)	1,80	1103,70
Linuron + Trifluralina	1372,00	296,17	0,80	2628,00	153,90	192,37	1,91	1256,00
Alachlor + Linuron	1374,59	199,56	3,39	3042,90	414,90	122,39	2,21	1668,31
Alachlor + Metribuzin	1381,37	306,34	6,78	3181,50	138,60	20,44	2,30	1800,12
Testigo Mecánico	1576,48	501,45	195,11	3521,70	340,20	1,74	2,23	1945,22

1/ Cambio en los ingresos brutos en relación a cambio en los costos variables

2/ Ingreso bruto en relación a costos totales.

DISCUSION

Ninguno de los tratamientos herbicidas afectó el porcentaje de germinación de la soya en más del 2.80 por ciento en relación al testigo mecánico, esto demuestra que los productos químicos utilizados en el ensayo afectaron muy poco la germinación de la soya, bajo las condiciones que prevalecieron durante el ensayo.

El herbicida que resultó ser más fitotóxico fue el Metribuzin, aplicado en dosis de 497,70 gramos por hectárea. En mezcla con Alachlor, Linuron y Trifluralina su toxicidad disminuyó, posiblemente se deba a que al reducir las dosis de los herbicidas usados en un 50,0 por ciento, el poder fitotóxico del Metribuzin disminuyó.

La acción herbicida ejercida por el Alachlor y Trifluralina fue diferente a la del Metribuzin y Linuron. El espectro de acción de los dos primeros herbicidas fue mucho mayor en el control de malezas gramíneas que en el de hoja ancha, en contraste con los dos últimos los cuales ejercieron mejor control de las malezas de hoja ancha. Lo encontrado coincide con Bondarencó (3) quien menciona que el Metribuzin es más efectivo en el control de las malezas de hoja ancha anuales y con Hay (11) quien menciona que la Trifluralina ha sido usada principalmente para el control de las gramíneas anuales.

Cuando el Alachlor se mezcló con el Metribuzin se notó un buen control sobre el complejo total de malezas. Esto coincide con la experiencia

realizada por Peter (15) quien menciona que con esta mezcla, el espectro de acción es mayor que cuando se aplican por separado. Lo cual puede deberse a la acción complementaria de estos dos herbicidas y al efecto sinérgico que presentó esta mezcla. Este mismo efecto sinérgico se notó con las mezclas Alachlor-Linuron y Alachlor + Trifluralina (cuadro 7, 8 y 9).

La mayor persistencia en el control de malezas demostrada por el Alachlor en comparación con el Linuron y Trifluralina se puede deber a que el Linuron es descompuesto más rápido por los microorganismos del suelo y por los factores ambientales que intervienen en la descomposición de este herbicida (7) y la Trifluralina es volatilizada y descompuestas por los rayos del sol (9).

Ciertas malezas mostraron mayor resistencia a los herbicidas, esto posiblemente se deba a ciertas características fisiológicas de este tipo de plantas, que las hacen menos sensibles a los herbicidas utilizados en este ensayo. Entre estas especies de malezas están: Cenchrus piloso, Portulaca oleracea, Phyllanthus niruri y Euphorbia scabrella.

La poca variabilidad de los tratamientos en el número de hojas a los 20 días de emergido el cultivo puede deberse a que la competencia de las malezas con el cultivo hasta esta fecha no había tenido efectos sobre el número de hojas de la planta de soya. La mayor variabilidad en el número de hojas a los 40 días probablemente se debió a la competencia que

ejercieron las malezas en este tiempo, ya que los tratamientos que presentaron el menor número de hojas fueron aquellos en los cuales la población de malezas era mayor; situación que también influyó en la diferencia de rendimientos, debido a que éste es uno de los períodos críticos de la soya (16). Después de este período, los tratamientos que presentaron menor número de hojas se recuperaron, ya que a los 60 días no hubo mucha diferencia entre los tratamientos, pero esta formación de nuevas hojas parece que no influyó en el rendimiento debido a que la mayor parte de la cosecha ya estaba formada para entonces (cuadro 6).

La altura de planta de los diferentes tratamientos refleja que las menores alturas, corresponden, a los tratamientos en que la población de malezas fue mayor, esto se puede deber a la competencia por nutrimentos, que ejercieron las malezas con el cultivo de la soya.

El mayor rendimiento de grano obtenido por el tratamiento testigo mecánico en comparación con los tratamientos Alachlor + Metribuzin, Alachlor, Alachlor + Linuron y con los demás tratamientos, pudo deberse a que el tratamiento testigo mecánico estuvo menos expuesto a la competencia de las malezas que los demás tratamientos y/o que los tratamientos herbicidas afectaron negativamente la planta de soya, reflejándose en el rendimiento de grano.

La mayor relación beneficio-costos de los tratamientos herbicidas Alachlor y Alachlor + Metribuzin en comparación con el tratamiento testigo mecánico, se debió a que el costo de los tratamientos herbicidas fue

menor que el del tratamiento testigo mecánico. De aquí se deduce que el control químico de las malezas fue más rentable que el control mecánico. Una ventaja del control químico sobre el mecánico es que es más práctico, ya que no se corre el riesgo de que el cultivo se pierda por falta de mano de obra o medio mecánico y asegura que en el momento crítico las plantas de soya estén libres de malezas.

El control químico de las malezas implica un conocimiento de los problemas que podrían causar los herbicidas al ser usados inadecuadamente. Cualquier tipo de control debe ser enfocado hacia el problema específico del campo. Para ello se debe conocer: el complejo de malezas, el tipo de suelo (textura y materia orgánica), los medios y equipo de que se dispone, factores económicos, residualidad del herbicida y los cultivos de rotación. El control químico es un medio de control de malezas, no el único y de ninguna manera el más eficiente en todos los casos.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en este experimento se concluye lo siguiente:

Ninguno de los herbicidas incluidos en el experimento afectó el porcentaje de germinación en más del 2,80 por ciento, en relación al tratamiento testigo mecánico.

El herbicida que resultó ser más fitotóxico para la soya fue el Metribuzin en dosis de 497,70 gramos por hectárea y su fitotoxicidad disminuyó cuando se mezcló con Alachlor, Linuron y Trifluralina.

La Trifluralina y el Alachlor controlaron más eficientemente las malezas gramíneas que las malezas de hoja ancha.

El Metribuzin y el Linuron ejercieron mejor control sobre las malezas de hoja ancha que sobre las gramíneas.

Los tratamientos Alachlor + Metribuzin, Metribuzin y Metribuzin + Linuron fueron los tratamientos más efectivos en el complejo total de malezas, gramíneas y hoja ancha.

Los mayores rendimientos significativos de grano se lograron con los tratamientos testigo mecánico, Alachlor + Metribuzin, Alachlor y Alachlor + Linuron, con 2.539,00, 2.294,00, 2.279,00 y 2.194,00 kilogramos por hectárea respectivamente.

Las mayores relaciones beneficio-costo: 2,31; 2,30; 2,23 y 2,21 se lograron con los tratamientos Alachlor, Alachlor + Metribuzin, testigo mecánico y Alachlor + Linuron respectivamente.

RECOMENDACIONES

En futuros ensayos de control de malezas en soya, hay que tomar en cuenta, además de el número de hojas por planta, el área foliar de la misma.

Realizar estudios posteriores utilizando, si es posible, diferentes dosis de estos herbicidas, con el objeto de reforzar los resultados obtenidos en este experimento.

RESUMEN

En el Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua, Nicaragua, se estableció en siembra de agosto a noviembre de 1976, un ensayo para determinar el tratamiento más efectivo y rentable en el control de las malezas del cultivo de la soya (Glycine max L. Merrill). Se escogió la variedad (Biloxi x Hardee) 69-341 de crecimiento determinado y ciclo vegetativo intermedio de 90-100 días.

Los tratamientos que se evaluaron fueron los siguientes: Alachlor, Metribuzin, Linuron, Trifluralina, Alachlor + Metribuzin, Alachlor + Linuron, Alachlor + Trifluralina, Metribuzin + Linuron, Metribuzin + Trifluralina, Linuron + Trifluralina en dosis de 2049,5 ml, 497,70 g, 966,00 g, 533,75 ml, 1024,75 ml + 248,85 g, 1024,75 ml + 483,00 g, 1024,75 ml + 266,87 ml, 248,85 g + 483,00 g, 248,85 g + 266,87 ml y 483,00 g + 266,87 ml, por hectárea respectivamente, usando como comparadores un tratamiento mecánico y un testigo absoluto.

Los tratamientos fueron distribuidos en un diseño de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. La parcela experimental constó de ocho surcos de cinco metros de largo, espaciados a cincuenta centímetros entre sí y a 2,50 centímetros entre plantas, correspondiendo a la parcela útil los cuatro surcos centrales a los cuales se les eliminó 50,0 centímetros en cada extremo.

El análisis de varianza practicado en los rendimientos de granos y en los

porcentajes de control de malezas determinó diferencia altamente significativa entre tratamientos al nivel de 0,01 de probabilidad de error.

La mezcla de Alachlor + Metribuzin fue el tratamiento herbicida que ejerció el mayor control sobre gramíneas y hojas ancha, con 97,00 por ciento de control hasta los 60 días de emergencia la soya. Los tratamientos Metribuzin, Metribuzin + Trifluralina y Alachlor fueron estadísticamente igual al nivel del 0,05 de probabilidad de error con: 74,00; 72,00 y 71,00 por ciento. Los tratamientos que menor porcentaje de control de malezas ejercieron hasta los 60 días fueron Linuron y Linuron + Trifluralina con 34,00 por ciento.

Los mayores rendimientos significativos de grano de soya, se lograron con: testigo mecánico, Alachlor + Metribuzin, Alachlor, y Alachlor + Linuron obteniendo 2,539,00, 2.294,00, 2.279,00 y 2.194,00 kilogramos por hectárea respectivamente. Los menores rendimientos correspondieron a: Trifluralina con 1,103.00 hectárea y testigo absoluto con 844.00 por hectárea.

El análisis económico de los rendimientos por tratamiento, reveló que los mayores ingresos netos se obtuvieron con: testigo mecánico, Alachlor + Metribuzin, y Alachlor y Alachlor + Linuron de: 1,945.22, 1,800.12, 1,771.87 y 1,668.31 córdobas por hectárea respectivamente, pero la mayor relación beneficio-costos se logró con los tratamientos Alachlor, Alachlor + Metribuzin, testigo mecánico y Alachlor + Linuron, con 2.31, 2.30, 2.23 y 2.21 respectivamente.

LITERATURA CITADA

- 1.- BANCO CENTRAL DE NICARAGUA. 1974. Situación de la Soya en el Mundo. Managua, Nicaragua. p. 5, 6.
- 2.- BANCO CENTRAL DE NICARAGUA. 1974. Soya: Su Potencial en Nicaragua Dentro de los Concentrados para Animales. Managua, Nicaragua. p. 1, 2.
- 3.- BONDARENCO, D. D. 1970. Herbicidas Recommended for Weed Control on Corn or Soybeans. Ohio Farm and Home Research, Ohio, U.S.A. Series, Processed. No. 17:24-28.
- 4.- BRAHAM, E., GONZALEZ, M. y BRESAANI, R. 1970. Uso de Recursos Alimenticios Centroamericanos para el Fomento de la Industria Animal. Rev. Turrialba. 29 (4): 6, 9.
- 5.- CATASTRO E INVENTARIO DE RECURSOS NATURALES DE NICARAGUA. 1971. Levantamiento de Suelos de la Región Pacífico de Nicaragua. Managua, Nicaragua. Vol. 1:426,530.
- 6.- DOLL J. 1971. Control de las Malezas Tropicales. CIAT, Cali, Colombia. p. 20, 21, 27.
- 7.- FURTC, W. R. y ROMANOUSY, R. R. 1971. Manual de Métodos de Investigación de Malezas. Centro Regional de Ayuda Técnica (A.I.D.), México. Ed. Hemisferio Sur S.R.L., Buenos Aires, Argentina. p. 12, 13.
- 8.- GALE, B. 1971. Soybean Production. Research Findings. Agricultu-

- ral Experiment Station, Auburn University, U.S.A. No. 6: 9, 10.
- 9.- GUEDEZ, E. 1962. Pruebas Preliminares de Herbicidas en Soya. Ministerio de Agricultura, Venezuela. Boletín Técnico. 6:9, 10.
- 10.- HAMMERTON, J. 1969. Weed Control in Soybeans. Senior Research Fellow in Agronomy. University of the West Indies, Kingston, Processed Series No. 19: 46,47.
- 11.- HAY, J. R. 1961. Pre-Emergence Weed Control in Soybeans with Mixtures of Two Herbicides. Ohio Farm and Home Research, Ohio, U.S.A. Processed Series No. 15: 124, 125.
- 12.- HOLDRIDGE, I. R. 1978. Ecología Basada en Zonas de Vida. IICA, San José, Costa Rica. p. 23.
- 13.- KNADE, F. L., APPLEBY, A. and FURISK, W. 1967. Soil Incorporation and Site of Uptake of Pre-emergence Herbicides. Research Findings, Agricultural Experiment Station. Auburn University, U.S.A. No. 5: 5,6.
- 14.- PARCA, S. J. 1969. The Disappearance of Trifluralin From Limed Soils. Research Findings, Agricultural Experiment Station, Auburn University, U. S. A. No. 3:7,9.
- 15.- PETER, F. J. 1965. Herbicides Replace some Cultivation in Soybeans. Ohio Farm and Home Research, U.S.A. Processed Serie No. 24: 156, 157.

- 16.- RINCON, D. 1968. Control Químico de Malezas. Servicio Shell para el Agricultor. Cagua, Venezuela. No. 34: 36, 39.
- 17.- RODRIGUEZ, M. 1970. Control de Malezas en Soya. Revista Agronómica del Noroeste de Argentina, Universidad Nacional de Tucuman, Argentina. No. 4: 26, 27.
- 18.- SCOTT, W. O. y ALDRIDGE, S. R. 1975. Producción Moderna de la Soya. Trad. por O. Bottaro. Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina. p. 192.
- 19.- WAY, N. L. and HOWELL, R. W. 1963. Soybeans Production Improvement. Society of Agronomy. Madison, U. S. A. No. 23:72, 73.
- 20.- WEIKERSTHAL, V. F. 1968. Conferencia Pronunciada con motivo del Congreso de Ingenieros Agrónomos de las Representaciones de la BASF en Sur América. Bonn, Alemania. No. 2:17.

APENDICE

Cuadro 17. Condiciones climatológicas durante el período de duración del ensayo de control de malezas en soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976.

Período	Precipitación pluvial (mm)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (mm)	Insolación	Nubosidad ^{1/}
Agosto	113,30	26,30	79,70	199,54	6,10
Septiembre	69,50	27,10	77,00	182,48	6,50
Octubre	265,40	26,30	82,20	210,06	6,10
Noviembre	12,90	25,80	76,30	223,54	5,00

^{1/} Escala de nubosidad de 0 a 10

Fuente de información: Servicio Meteorológico Nacional. Estación Meteorológica de Las Mercedes.

Cuadro 18. Análisis de varianza para rendimiento de grano de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341, en el ensayo de control de malezas. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua, Siembra de agosto a noviembre, 1976.

FV	GL	SC	CM	F
Repeticiones	3	5,07	1,69	2,90
Tratamientos	11	46,80	4,25	2,10**
Error	33	25,45	0,77	
Total	47	77,32		

Coefficiente de variación = 25,14 por ciento.

** = Significativo al uno por ciento de probabilidad de error.

Cuadro 19. Análisis de varianza para porcentaje de control total de malezas por los tratamientos herbicidas a los 20 días de emergido el cultivo de soya, variedad (Piloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976.

FV	GL	SC	CM	F
Repeticiones	3	114,32	38,11	3,09
Tratamientos	10	5.271,76	527,10	42,82**
Error	30	389,43	12,31	
Total	43	5.755,51		

Coefficiente de variación = 3,98 por ciento

** = Significativo al uno por ciento de probabilidad de error.

Cuadro 20. Análisis de varianza para porcentaje de control total de malezas por los tratamientos herbicidas a los 40 días de emergido el cultivo de soya, variedad (Riloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976.

FV	GL	SC	CM	F
Repeticiones	3	401,21	133,74	2,03
Tratamientos	10	15.183,62	1.518,36	23,00**
Error	30	1.979,64	65,99	
Total	43	17.564,47		

Coefficiente de variación = 11,29 por ciento

** = Significativo al uno por ciento de probabilidad de error.

Cuadro 21. Análisis de varianza para porcentaje de control total de malezas por tratamientos herbicidas a los 60 días de emergido el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Maragüa. Siembra de agosto a noviembre, 1976.

FV	GL	SC	CM	F
Repeticiones	3	148,75	49,58	0,12
Tratamientos	10	20.277,87	2.027,79	5,09**
Error	30	11.938,12	397,94	
Total	43	32.364,74		

Coefficiente de variación = 25.87 por ciento.

** = Significativo al uno por ciento de probabilidad de error.

Cuadro 22. Análisis de varianza para altura de planta de diferentes tratamientos herbicidas a los 60 días de emergido el cultivo de soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976.

FV	GL	SC	CM	F
Repeticiones	3	25,75	8,58	1,33
Tratamientos	11	426,75	38,79	6,02**
Error	33	212,75	6,44	
Total	47	666,25		

Coefficiente de variación = 2,86 por ciento

** = Significativo al uno por ciento de probabilidad de error.

Cuadro 23. Análisis de varianza para número de hojas por planta de diferentes tratamientos herbicidas a los 60 días de emergido el cultivo en la soya, variedad (Biloxi x Hardee) 69-341. Centro Experimental Agropecuario La Calera, Managua. Siembra de agosto a noviembre, 1976.

FV	GL	SC	CM	F
Repeticiones	3	7,42	2,47	1,92
Tratamientos	11	70,17	6,38	4,98**
Error	33	42,33	1,28	
Total	47	119,92		

Coefficiente de variación = 4,78 por ciento

** = Significativo al uno por ciento de probabilidad de error.