

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL
DEPARTAMENTO DE CULTIVOS ANUALES

TRABAJO DE DIPLOMA

EFECTO DE DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS EN
POST-EMERGENCIA EN EL CULTIVO DE LA SOYA
(Glycine max (L) Merr)

AUTOR : AJAX RAFAEL FONSECA TRUJILLO
ASESOR : Dr. Agr. JURGUEN POHLAN

MANAGUA, NICARAGUA - 1990

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico con mucho amor y respeto a

Mis padres : Manuel Fonseca Urroz
Carmen Trujillo de Fonseca.

Por ser los labradores de mi futuro

A mis seres adorados:

Mi esposa : Martha L. Méndez de Fonseca.

Mis hijos : Ajax Manuel
Vianka Milagros del Carmen.

Que son el pilar de mi formación que cada día que se consolida mi lucha para que tengan un futuro mejor.

Ajax Rafael Fonseca Trujillo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco muy especialmente al Dr. Jürgen Pohlen y al Ing. José María Velásquez por haberme brindado tan valiosa orientación para la realización y finalización de este trabajo.

Al Centro Experimental del Algodón y a su personal de campo, por haberme otorgado los medios y ayuda necesario para la ejecución de este experimento

A la compañera Concepción Real M. por su valiosa y desinteresada colaboración en la mecanografiada de este trabajo.

Ajax Rafael Fonseca Trujillo

INDICE GENERAL

INDICE DE FIGURAS	i
INDICE DE CUADROS	ii
RESUMEN	iii
I INTRODUCCION	1
II MATERIALES Y METODOS	4
2.1 Descripción del ensayo	4
2.2 Manejo del Cultivo	9
2.3 Propiedades de los herbicidas estudiados	11
III RESULTADOS Y DISCUSION	14
3 Influencia de los Diferentes Métodos Control Sobre la Dinámica de Malezas	14
3.1 Control de malezas (Porcentaje)	14
3.2 Dinámica de las malezas	20
3.3 Biomasa (Peso seco g/m ²)	33
4 Influencia de Diferentes Métodos de control de malezas sobre el crecimiento y Rendimiento del cultivo de la soya	35
4.1 Crecimiento y Desarrollo	35
4.1.1 Porcentaje de Germinación de la soya	35
4.1.2 Fitotoxicidad	36
4.1.3 Altura de planta	36
4.2 Rendimientos	38
4.2.1 Población	40
4.2.2 Número de Ramas por Planta	40
4.2.3 Número de Vainas por Planta	41

4.2.4	Peso de 1000 semillas	42
4.2.5	Rendimientos (Kg/ha)	42
4.2.6	Peso Seco de Paja. (g/m ²)	44
4.2.7	Altura de inserción a la primera vaina (cm)	44
IV	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
V	BIBLIOGRAFIA	48

INDICE DE FIGURAS

Figura N°	Pag. N°
1 . Datos climáticos de la estación experimental de Posoltega (Según Walter y Lieth, 1960).....	6
2 . Influencia de los diferentes métodos de control de malezas sobre la dinámica de <u>Euphorbia heterophylla</u> ..	22
3 . Influencia de los diferentes métodos de control de malezas sobre la dinámica de <u>Richardia scabra</u>	23
4 . Influencia de los diferentes métodos de control de malezas sobre la dinámica de <u>Amaranthus spinosus</u> ..	24
5 . Influencia de los diferentes métodos de control de malezas sobre la dinámica de <u>Kallstroemia maxima</u> ..	25
6 . Influencia de los diferentes métodos de control de malezas sobre la dinámica de <u>Desmodium barbatum</u> ...	26
7 . Influencia de los diferentes métodos de control de malezas sobre la dinámica de <u>Ixosporus unicetus</u> + <u>Leptochloa filiformis</u>	27
8 . Influencia de los diferentes métodos de control de malezas sobre la dinámica de <u>Cyperus rotundus</u>	28
9 . Influencia de los diferentes métodos de control de malezas sobre la abundancia total de Dicotiledoneas.	30
10. Influencia de los diferentes métodos de control de malezas sobre la abundancia total de Cyperaceas ...	31
11. Influencia de los diferentes métodos de control de malezas sobre la abundancia total de Poaceas	32
12. Acción de los diferentes controles sobre la biomasa total de las malezas a la cosecha	34

I. INTRODUCCION

El cultivo de la soya, rubro que se ve empujado en la prioridad de la agricultura Nicaragüense, cuya importancia se debe a la creciente demanda de aceite que existe en el mercado nacional, que no es satisfecha por la producción de la semilla de algodón, tomando en cuenta la baja productividad del algodón es que se considera al cultivo de la soya, como una alternativa viable a corto plazo, para satisfacer estas necesidades, ya que contienen un alto contenido de aceite (21%) y un (40%) proteínas y la paja es de gran utilidad para la alimentación animal.

Dado a la importancia que va adquiriendo el cultivo de la soya es que para este año 1990, las áreas de siembra comercial se extienden a 9,000 ha aproximadamente, casi el 100% de esta área de siembra se encuentra dentro de la región II, que comprende los departamentos de León y Chinandega. En esta región los problemas de malezas en el cultivo de la soya van con algunas diferencias zonales relativamente uniformes.

Las malezas como tales producen daños de diferentes tipos. Interfieren en la producción agropecuaria, ya sea por competencia, por acción alelopática y/o por interactuar con otros agentes biológicos. En la soya compiten por los factores de producción como son: los nutrientes, agua, CO₂ de la atmósfera y la luz solar, interfieren en la cosecha y pueden

afectuar la comercialización. De modo general las malezas son más eficientes en la competencia que la soya, especialmente las especies que presentan el ciclo C4 de fotosíntesis que la soya es C3 (Deuber, 1982). Citado por: Fonseca

Coble y Schnader (1973), afirman que el control de malezas ha sido uno de las mayores dificultades hacia la obtención de altos rendimientos de soya y muchos productores están usando aplicaciones repetidas de herbicidas en PSI y PEM en un esfuerzo por producir cosechas limpias aún así el control de malezas puede ser aceptable o no. Citado por: Fonseca, AF. 1990.

Mitidieri (1978), determinó que Datura ferax en soya de segunda, alcanzaba a reducir los rendimientos en un 25%, mientras que en cultivos de primera, las pérdidas podrían superar el 90%. Bianchi (1984), para la misma maleza determinó pérdidas de rendimiento de un 30% por la presencia de 1 planta por metro de surco.

Russi (1984), determinó pérdidas por competencia en soya de primera que varía entre un 21.8% y 88.64% estableciendo que el período crítico de competencia ocurre entre los estadios V6 y R4. (FEHR y Caviness, 1977). Dado la importancia económica del cultivo de la soya en Nicaragua y tratando de dar respuesta a los problemas de malezas es que se realizó el presente trabajo, el cual tuvo como objetivo principal que

producto herbicida aplicado en forma de post-emergencia ejerza un mejor control sobre la dinámica de las malezas predominantes.

Cuantificar el efecto de los herbicidas en Post-emergencia sobre el crecimiento y el rendimiento del cultivo de la soya.

Cuadro 1. Análisis químicos de suelos del lugar donde se realizó el experimento. 1987

Localidad	pH	ug/ml P	Meg/100 ml suelo			ug/ml				M.O %
			K	Ca	Mg	Mn	Zn	Cu	Fe	
C.E.A	6.7	7.2 B	1.30 A	6.30 A	1.90 M	10	4	12	64	2.6

Nota:

A : Alto

M : Medio

B : Bajo

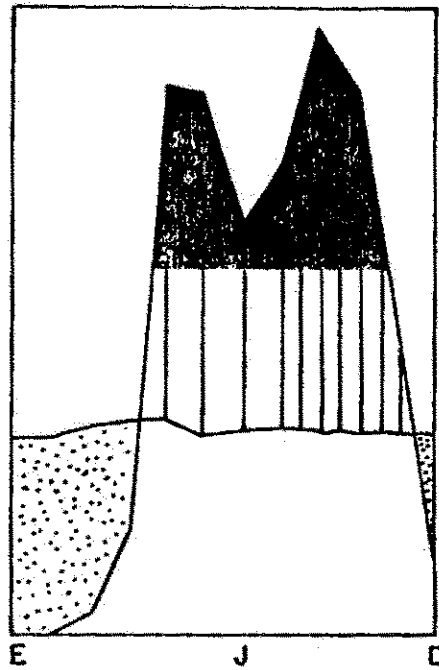
El pH se determinó potenciométricamente.

El fósforo, potasio, manganeso, zinc, cobre y hierro se determinaron usando el extractante de OLSEN modificado.

El calcio y magnesio se determinaron usando el extractante de cloruro de potasio (CLK) 1 normal.

1976-1986 (80 msmm.)

27.4 °C 1974.1mm.



1987 28 °C 1732.9mm.

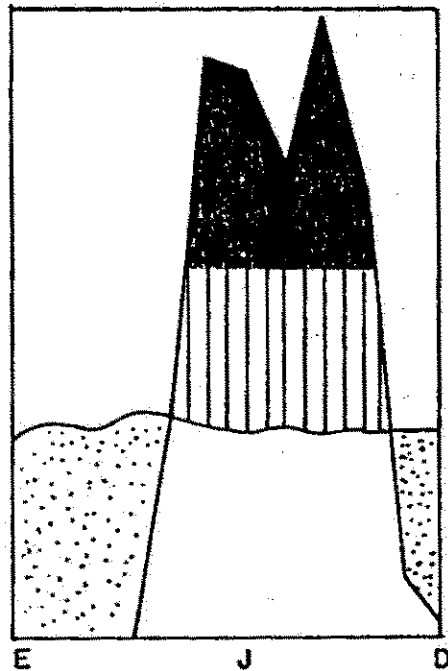


Fig 1 Climatograma de la Estación Experimental de Posoltega segun Walter y Lieth (1960).

Se realizó un diseño unifactorial en bloques completamente aleatorizado con cuatro repeticiones.

El factor en estudio fue:

FACTOR A: METODOS DE CONTROL DE MALEZAS

R ₁	Acifluorfen sodico	1.42	1/ha	Post-emergencia
R ₂	Imazaquin	1.42	1/ha	Post-emergencia
R ₃	Pomesafen	1.42	1/ha	Post-emergencia
R ₄	Halosafen	1.42	1/ha	Post-emergencia
R ₅	Imazethapyr	1.42	1/ha	Post-emergencia
R ₆	Bentazon	1.42	1/ha	Post-emergencia
R ₇	Siempre entierbado			
R ₈	Siempre limpio	Control manual: 22, 30, 40, 50, 80 días después de siembra.		

La parcela experimental de campo fue de 24 m², constando esta de cuatro surcos separados entre sí a 60 cm y de longitud 10 m, correspondiendo a la parcela útil los dos surcos centrales dejando 0.5 metros de cada extremo de los surcos por lo que su área fue de 10.8 m². La dimensión del ensayo fue de 844.8 m².

En el experimento se evaluaron las siguientes variables

- Porcentaje de emergencia
- Altura de planta (cm) 10, 20, 30, 60, 85 días después de la aplicación de los tratamientos.
- A la cosecha se evaluó tomando 10 plantas/parcela.
- Altura de inserción de la primera vaina (cm)
- Número de ranas por planta
- Número de vainas por planta
- Población de plantas/m²

De igual manera se determinó

- Peso de 1000 semillas (gramos)
- Rendimiento de paja (kg/ha)
- Rendimiento de grano (kg/ha)

Para la evaluación del recuento de malezas se determinó utilizando un marco de madera de 1 m² en un punto fijo de la parcela y se evaluó lo siguiente:

- Influencia de los productos herbicidas sobre el comportamiento de las malezas a los 10, 20, 30, 60, 85 días después de la aplicación.
- Número de especímenes/m² y peso seco/especie/m² a la cosecha

- Toxicidad del herbicida sobre la planta de soya a los 10, 20, 30, 60, 85 días después de la aplicación.

Para medir la Toxicidad se evaluó por índice visual comprendido entre cero y cinco donde:

- 0 = No hay Fitotoxicidad
- 1 = Fitotoxicidad muy leve
- 2 = Fitotoxicidad leve
- 3 = Fitotoxicidad media
- 4 = Fitotoxicidad fuerte
- 5 = Fitotoxicidad muy fuerte o muerte total de la planta.

El análisis para las variables de malezas es descriptivo a través de gráficos, la evaluación para las variables en el cultivo consistió en el análisis de varianza y prueba del rango múltiple de Duncan con $\alpha = 5\%$.

2.2 Manejo del cultivo

Las labores de preparación del terreno se realizaron siguiendo las normativas técnicas utilizadas en el cultivo de la soya (CEA 1988). La preparación del suelo se inició el 10 de julio de 1987 y consistió en un pase de arado de disco dos pases de grada el 5 de agosto de 1987, grada y banqueo el día de la siembra.

La semilla tenía un 85% de germinación, la siembra fue en hileras con distancia de 0.60 mts. entre surcos, garanti-

No se presentó enfermedad alguna. La cosecha del cultivo fue manual, la cual se realizó el día 23 de noviembre de 1987.

El tratamiento testigo siempre limpio se deshierbó con azadón al momento de la aplicación de los tratamientos y a los 10, 20, 30, 60 días después de la aplicación de los productos herbicidas. El testigo siempre enhierbado no se deshierbó ninguna vez.

2.3 Propiedades de los Herbicidas Estudiados Acifluorfen sódico.

Pertenece al grupo de las Difenil éteres, presentado en el comercio con el nombre TACKLE 170 g/o 224 SC, es utilizado en el sistema de siembra directa en soya, recomendado en post-emergencia para el control de malezas dicotiledoneas es de acción de contacto, inhibe el proceso de fitofosforilación cíclica, provoca fitotoxicidad leve al cultivo, el cual se recupera no influyendo en los rendimientos siempre y cuando las condiciones de temperatura y humedad sean favorable. (Almeida, 1985):

Imazaquin

Pertenece al grupo de las Imidazalinonas, presentado en el comercio con el nombre de SCEPTER 150 SA, controla especialmente malezas dicotiledoneas, algunas gramíneas y cypere-

ceas importantes, selectivo a la soya de acción residual afectando la síntesis de ADN inhibiendo el crecimiento celular (Cyanamid, 1985).

Fomesafen

Pertenece al grupo de los difenil éteres conocido en el comercio con el nombre de FLEX 250, CA, es utilizado en las aplicaciones de post-emergencia en siembra directa de soya, es altamente activo para el control de malezas dicotiledóneas. Es absorbido por las hojas y raíces alterando el proceso fotosintético de las plantas, provoca ligera fitotoxicidad inicial al cultivo cuando es aplicado en sobre dosis, no afectando en su desarrollo y rendimientos. (ICI, 1986).

Halosafen

Pertenece al grupo de las Nitrobenzeno, conocido en el comercio con el nombre de TORUS y REFLEX 125 S.A. es utilizado en las aplicaciones de post-emergencia en siembra directa de soya y frijoles, es altamente activo para el control de malezas dicotiledóneas, es de acción de contacto el cual es absorbido por las hojas y raíces alterando el proceso fotosintético de las planta. (ICI, 1987).

Imazethapyr

Pertenece al grupo de las Imidazolinonas, reconocidas en el comercio con el nombre de PIVOT 125 S.A.. Es utilizado en las aplicaciones de pre-siembra y post-emergencia temprana. Es altamente activo para el control de malezas dicotiledoneas en forma post-emergente en pre-emergencia y pre-siembra incorporada para el control de gramíneas y pre-siembra incorporada para Cyperaceas. Es de acción residual, mata las malezas por una reducción en los niveles de aminoácidos dephotícas de cadena ramificada, ésta inhibición causa una interferencia en la síntesis de ADN y el crecimiento celular (Cyanamid, 1985).

Bentazon

Pertenece al grupo de la Diazinas, presentado en el comercio con el nombre de BASAGRAN 480 S.A., recomendado para el control de malezas dicotiledoneas y algunas Cyperaceas, selectivo para varios cultivos de cereales y leguminosas incluyendo la soya, es absorbido por las hojas actuando como herbicidas de contacto y en menos intensidad por las raíces y afecta la reacción de Hill. (Almeida, 1985).

III RESULTADOS Y DISCUSION

3. Influencia de los Diferentes Métodos de Control Sobre la Dinámica de Malezas.

Debido a que la siembra de soya es en hilera abierta permite que las malezas emerjen en óptimas condiciones, las cuales disponene de suficiente luz que le permite un desarrollo normal e inenterrunpidamente, por lo que se hace necesario investigar las posibilidades del control químico en post-emergencia, además determinar la selectividad del producto al cultivo y su influencia sobre el crecimiento y rendimiento.

Pohlan (1984), considera que la rotación de cultivos es un control eficaz y económico sobre las malezas en el cultivo de la soya sin afectar seriamente la ecología, provocando de ésta manera cambios en la asociación de malezas. Actualmente existen algunos trabajos que nos reflejan el comportamiento de las malezas por efecto de diferentes controles de ella (Blandon, 1988).

3.1 Control de Malezas (Porcentaje)

Altamirano y Velásquez (1986), evaluando diferentes herbicidas para el control de malezas en soya encontraron un 75% de control sobre dicotiledoneas y 70% sobre malezas monocotiledoneas evaluando tres productos herbicidas en forma pre-emergente o de cobertura en el cultivo de la soya.

Los resultados obtenidos en este estudio con respecto al porcentaje de control de malezas dicotiledoneas a los 10 días después de la aplicación de los herbicidas oscila en un rango de 43% a 92%, presentando los mejores controles en este período los tratamientos Halosafen, Fenosafen y Acifluorfen sódico (92%, 76%, 66%), mientras que los productos Imazaquin e Imazethapyr ejercieron un control medio (62% y 58%). El tratamiento que ejerció menor control fue Bentazon 43%, en este período (Cuadro 2,3).

A los 20 días después de la aplicación el rango de control oscila de 43% a 90% manteniéndose siempre el mismo orden, en los controles los productos que ejercieron en la primera fecha de evaluación, 30 días después de aplicación los rangos de control oscilan entre 58% a 100%, mateniéndose siempre el mismo orden de los tratamientos en la 1ra y 2da fecha de evaluación. Para esta fecha hay un mayor porcentaje de control, lo cual fue debido a los siguientes factores:

- a) Los tratamientos mantenían su efecto negativo hacia las malezas.
- b) El cultivo estaba ejerciendo su efecto negativo a las malezas o sea había cerrado calle.

Cuadro 2. Porcentaje de control de cada especie de maleza a los 10, 20, 30, 60, 106 días después de la aplicación de los tratamientos.

Especie	Acifluorfen sódico					Imazaquin					Fomesafen				
	10	20	30	60	85	10	20	30	60	85	10	20	30	60	85
Dicotiledoneas															
<u>Euphorbia heterophylla</u>	22	50	67	87	100	11	28	33	75	100	33	50	100	100	100
<u>Richardia Scabra</u>	77	66	86	100	100	90	86	100	100	100	92	90	100	100	100
<u>Amaranthus Spinosus</u>	80	80	100	100	100	60	60	100	100	100	80	100	100	100	100
<u>Kallitriche maxima</u>	86	83	100	100	100	86	67	100	100	100	100	100	100	100	100
<u>Desmodium barbarum</u>	Sin control					Sin control					Sin control				
POACEA															
<u>Ixophorus unisetus</u>	Sin control					Sin control					Sin control				
<u>Leptochloa filiformis</u>	Sin control					Sin control					Sin control				
CYPERACEAS															
<u>Cyperus rotundus</u>	Sin control					Sin control					Sin control				

DDA : Días después de la aplicación de los tratamientos

Continuación cuadro 2.

Especie	Halosafen					Imazethapyr					Bentazon				
	10	20	30	60	85	10	20	30	60	85	10	20	30	60	85
Dicotiledoneas															
<u>Euphorbia heterophylla</u>	89	67	100	100	100	44	33	67	87	100	0	0	0	43	50
<u>Richardia Scabra</u>	77	93	100	100	100	62	83	100	100	100	47	59	71	100	100
<u>Amaranthus Spinosus</u>	100	100	100	100	100	40	100	100	100	100	40	20	60	100	100
<u>Kallstroemia maxima</u>	100	100	100	100	100	86	50	100	100	100	43	50	43	60	40
<u>Desmodium barbanum</u>	Sin control					Sin control					Sin control				
POACEA															
<u>Lynphorus unisetus</u>	Sin control					Sin control					Sin control				
<u>Leptochloa filiformis</u>	Sin control					Sin control					Sin control				
CYPERACEAS															
<u>Cyperus rotundus</u>	Sin control					Sin control					89	75	100	100	100

DDA : Dias después de la aplicación de los tratamientos

Para los 60 y 85 días después de la aplicación, los rangos de control se mantenían alto; pero esto no era debido al efecto de los tratamientos químicos, si no al efecto negativo que había ejercido el cultivo hacia las malezas, que es la competencia intra-específica reflejada en el sombreo. (Cuadro 3).

Sobre el control de malezas de las Poaceas ninguno de los tratamientos probados en post-emergencia ejercieron control sobre ellas (Cuadro 3). A los diferentes días después de la aplicación los rangos de control eran iguales al tratamiento enhierbado; el control que se observó es debido al efecto negativo que ejerció sobre las malezas, que es la competencia interespecífica reflejado en el sombreo, esto se fue dando a medida que el cultivo se iba desarrollando hasta cerrar calle.

Con respecto al control de las Cyperaceas el único tratamiento que ejerció control fue Bentazon, con un porcentaje de control de 77% a los 10 días, a los 20 días con 85% , de los 30 días hasta la última evaluación fue de 100% de control. El resto de los tratamientos no ejercieron ningún control sobre esta especie (Cuadro 3).

Cuadro 3. Porcentaje de control total de malezas (Dicotiledoneas, Poaceas, Cyperaceas)

Tratamientos	Dosis Lts/ha	Dicotiledoneas					Cyperaceas					Poaceas
		10	20	30	60	85 DDA	10	20	30	60	85 DDA	
Acifluorfen sódico	1.42	66.25	69.75	98.25	96.75	100.00	Sin control					Sin control
Inazaquin	1.42	61.75	60.25	83.25	93.75	100.00	Sin control					Sin control
Fomesafen	1.42	76.25	85.00	100.00	100.00	100.00	Sin control					Sin control
Halosafen	1.42	91.50	90.00	100.00	100.00	100.00	Sin control					Sin control
Inazethapyr	1.42	58.00	66.50	91.75	98.75	100.00	Sin control					Sin control
Bentazon	1.42	43.33	43.00	58.00	75.75	72.50	89.00	75.00	100.00	100.00	100.00	
Siembre enhierbado	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Siempre limpio		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	

DDA: Días después de la aplicación de los tratamientos

3.2 Dinámica de las malezas

Blandón (1988), determinó que la dinámica de las malezas es diferente en soya inoculada que sin inocular.

Se ha comprobado que la dinámica de las malezas en soya depende de la ecología y del espaciamiento entre hilera y entre planta y porte de la variedad (Bonilla, 1988).

En nuestro estudio los tratamientos que efectuaron un mejor control sobre dinámica de Euphorbia heterophylla fue Halosafen y Fomesafen, el cual ejerció un control total después de los 20 días de la aplicación. (Fig. 2). Los tratamientos Acifluorfen sódico, Imazethapyr e Imazaquin, mantuvieron estable las poblaciones a partir de los 20 hasta los 60 días después de la aplicación, ejerciendo su control total hasta los 85 días después de la aplicación, esto es producto del control ejercido por el cultivo al cerrar calle completamente. El tratamiento que ejerció menor control sobre esta especie fue Bentazon, en donde mantenía poblaciones semejantes al tratamiento enhiervado todo el tiempo en las diferentes evaluaciones que se realizaron después de la aplicación de los tratamientos.

Las especies Richardia scabra, Amaranthus spinosus, Kallstroemia maxima fueron totalmente controlados después de los 20 días de la aplicación, por los tratamientos

Cifluorfen sódico, Imazaquin, Halosafen, Fenosafen el tratamiento que ejerció menor control sobre estas tres especies fue Bentazon, el cual posiblemente se debió a la baja dosis que se aplicó 1.42 l/ha. (Fig. 3, 4, 5,).

Es importante mencionar que la especie que presentó mayor número de individuos durante todo el ciclo del cultivo fue *Desmodium barbatum*, el cual no fue controlado por ninguno de los tratamientos en estudio, debido a que ésta especie pertenece a la familia de las leguminosas igual que la soya (Fig. 6).

Como puede observar (Fig. 7) la asociación *Ixophorus unisethus* + *Leptochloa filiformis*, ninguno de los tratamientos utilizados en post-emergencia ejerció control sobre ellas, esto es confirmado por Arostegui, S. y Velásquez J.M. evaluando los herbicidas en Post-emergencia de Acifluorfen sódico, Fomesafen y Bentazon.

En la Fig. 8, se plasma la dinámica de *Cyperus rotundus*, el cual puede observarse el único tratamiento que ejerció control sobre esta especie fue Bentazon, ejerciendo su control total después de los 20 días de aplicado, mientras que el resto de los tratamientos químicos mantenían poblaciones constantes al igual que el tratamiento enhierrado todo el tiempo.

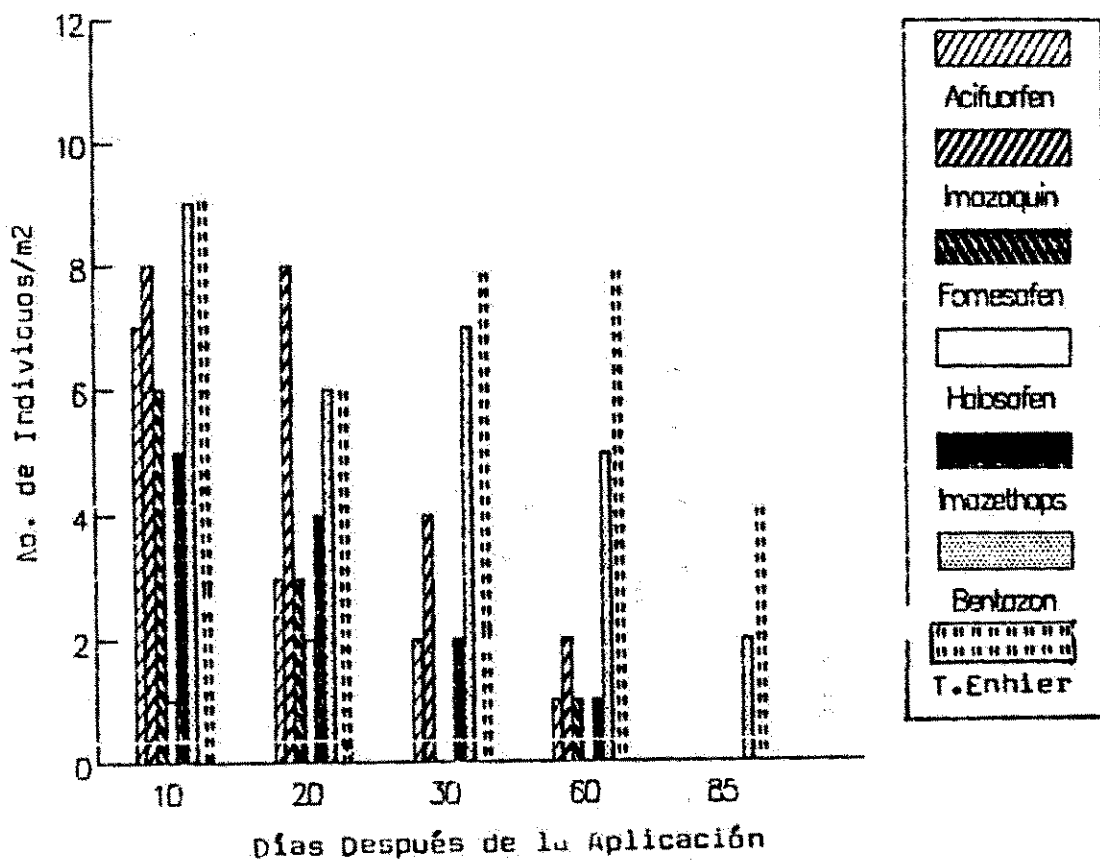
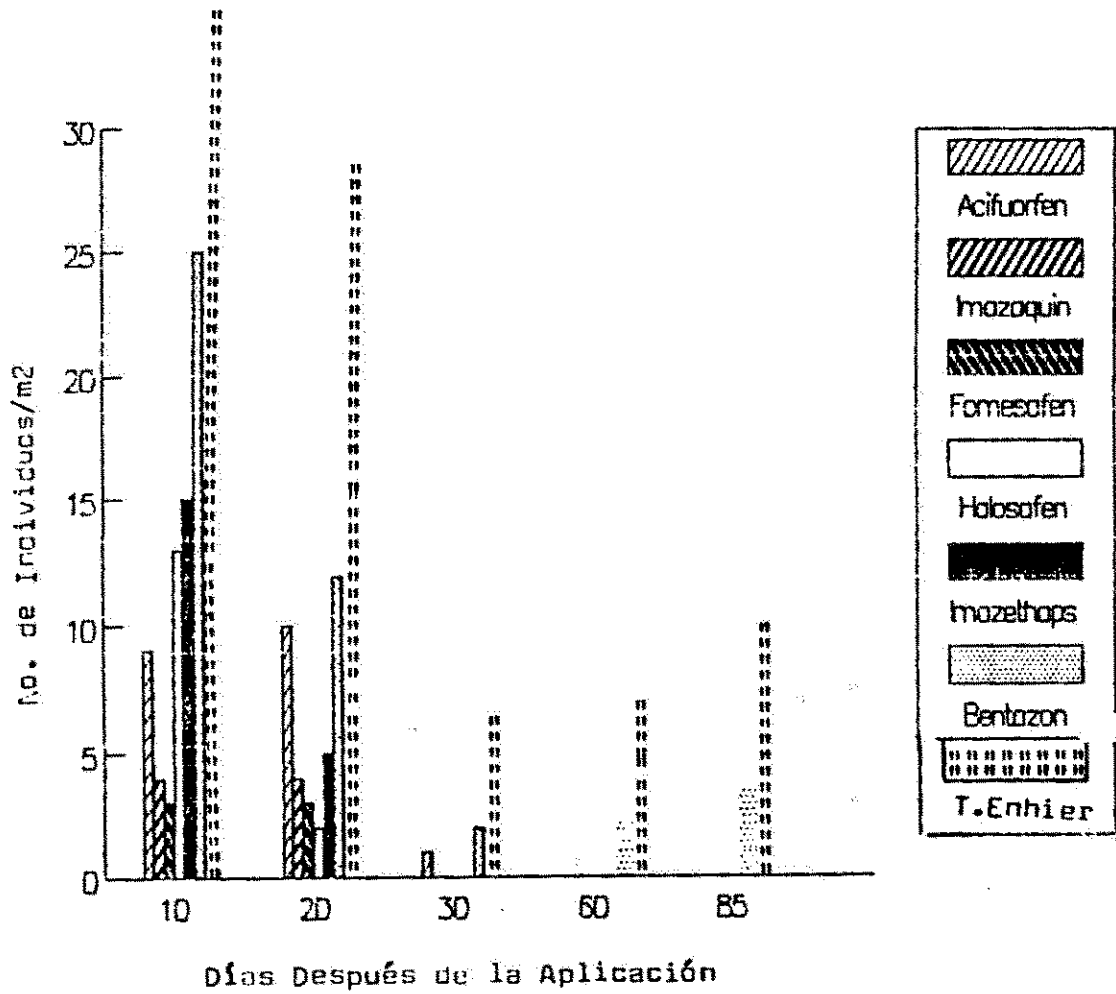


FIG. 2 INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS SOBRE LA DINAMICA DE Euphorbia heterophylla



IG. 3 INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS SOBRE LA DINAMICA DE Richardia scabra

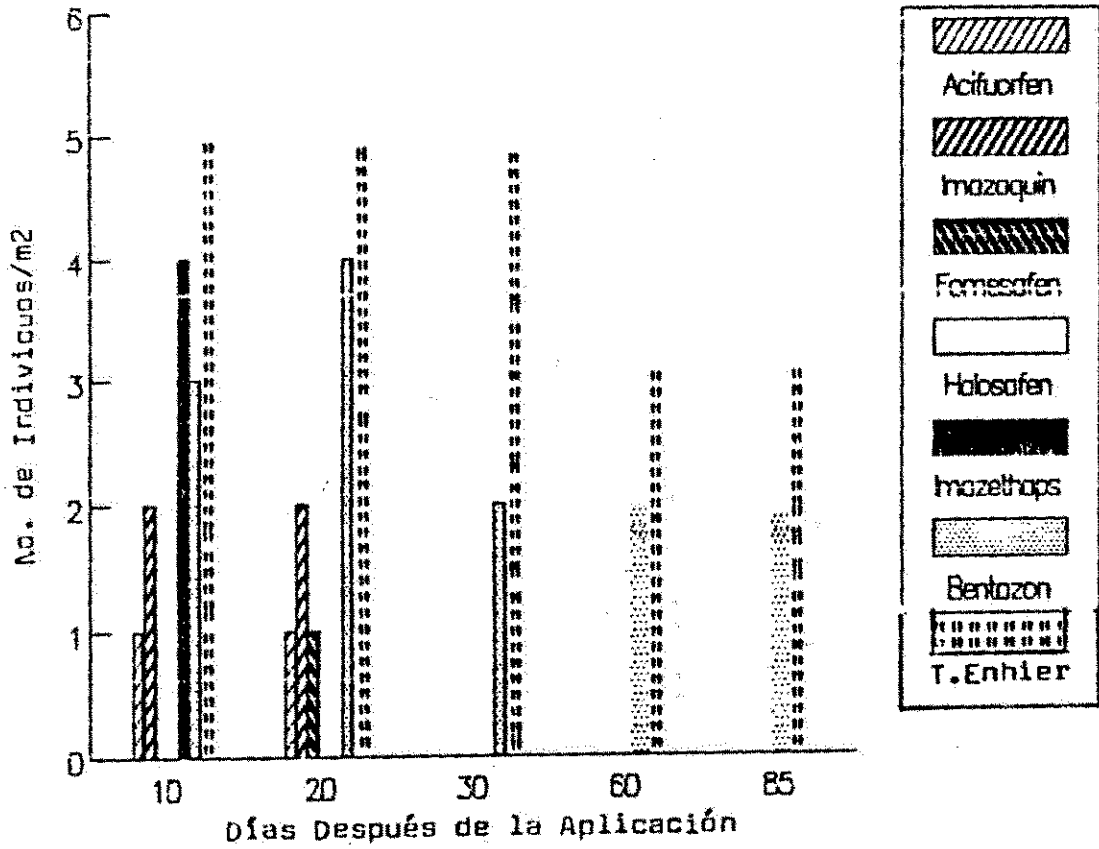


FIG. 4 INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS SOBRE LA DINAMICA DE Amaranthus spinosus

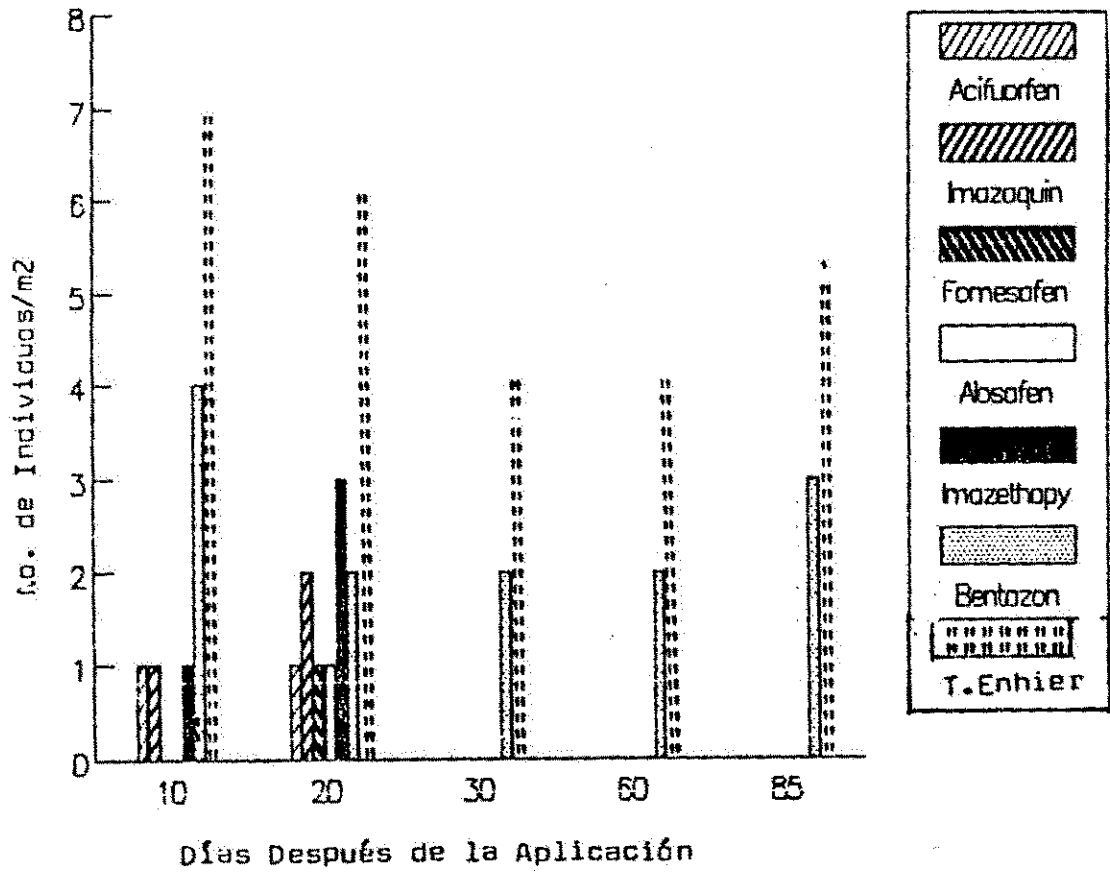


FIG. 5 INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS SOBRE LA DINAMICA DE Kallstroemia maxima

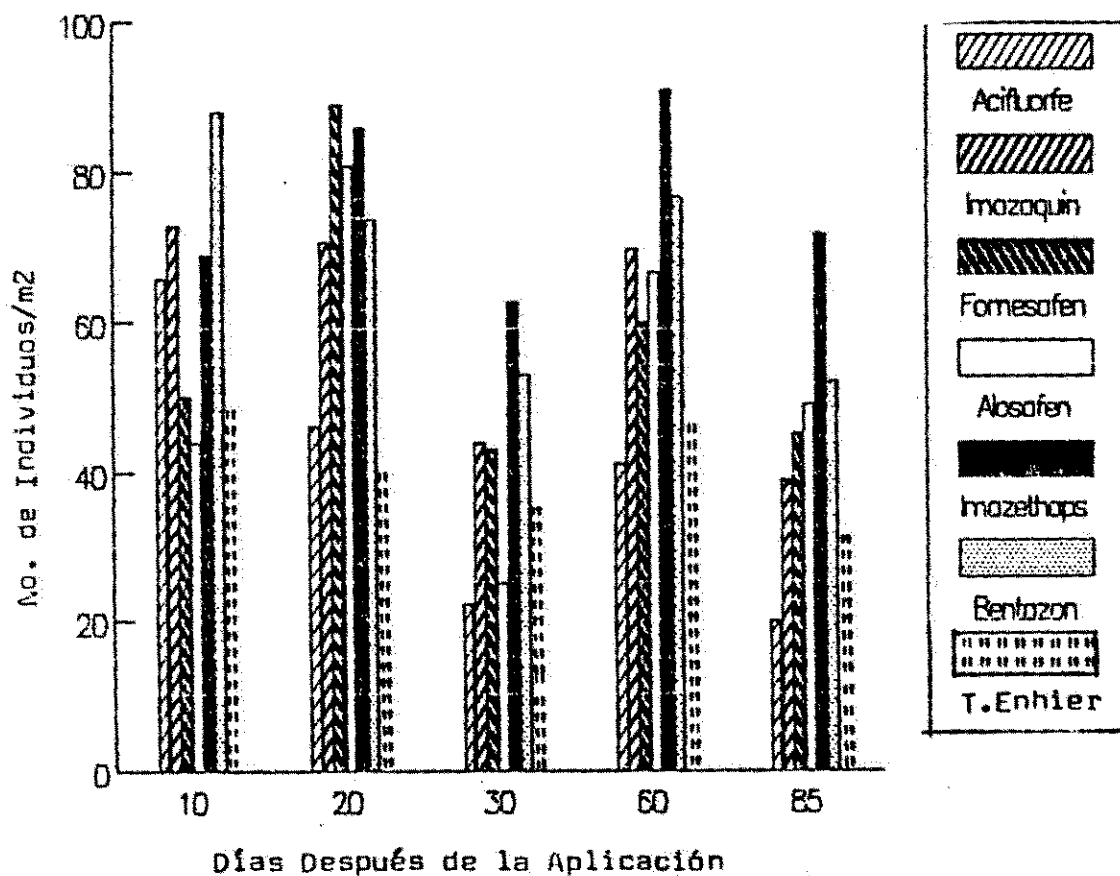


FIG. 6 INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS SOBRE LA DINAMICA DE Desmodium barbatum

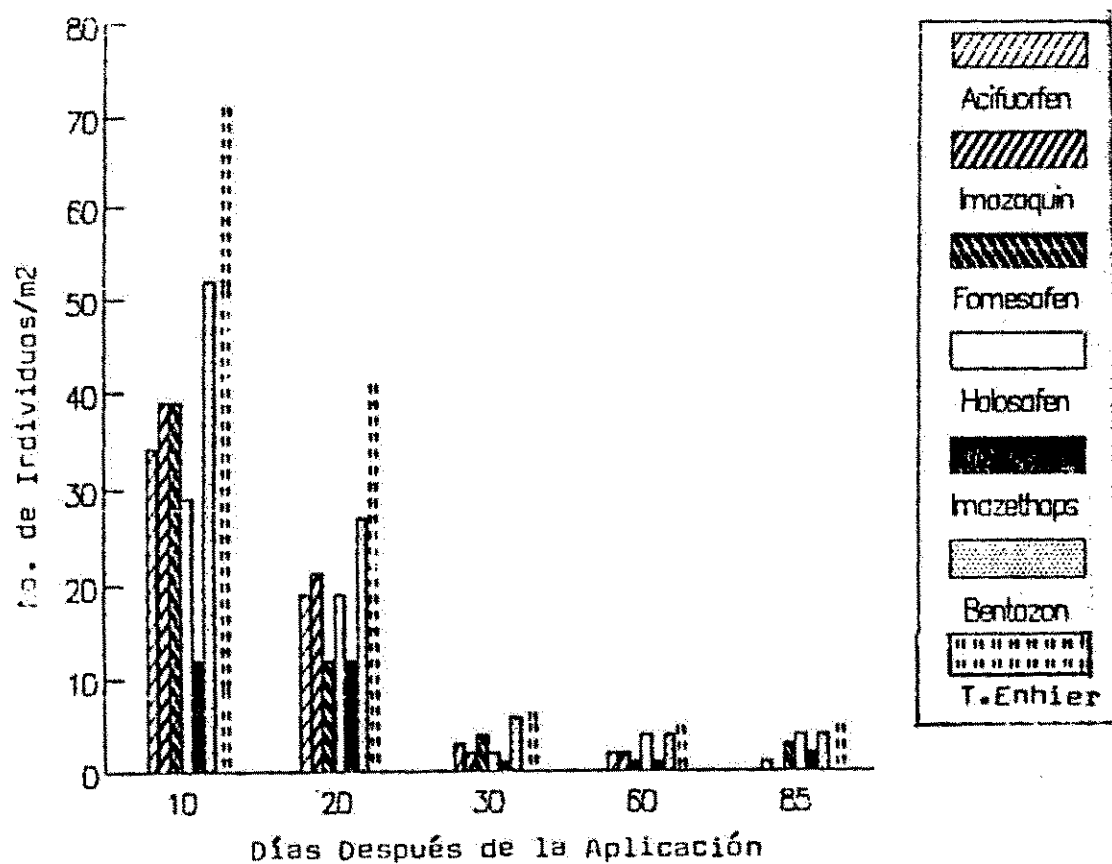


FIG. 7 INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS SOBRE LA DINAMICA DE *Ixophorus unisetus* *Leptochloa filiformis*

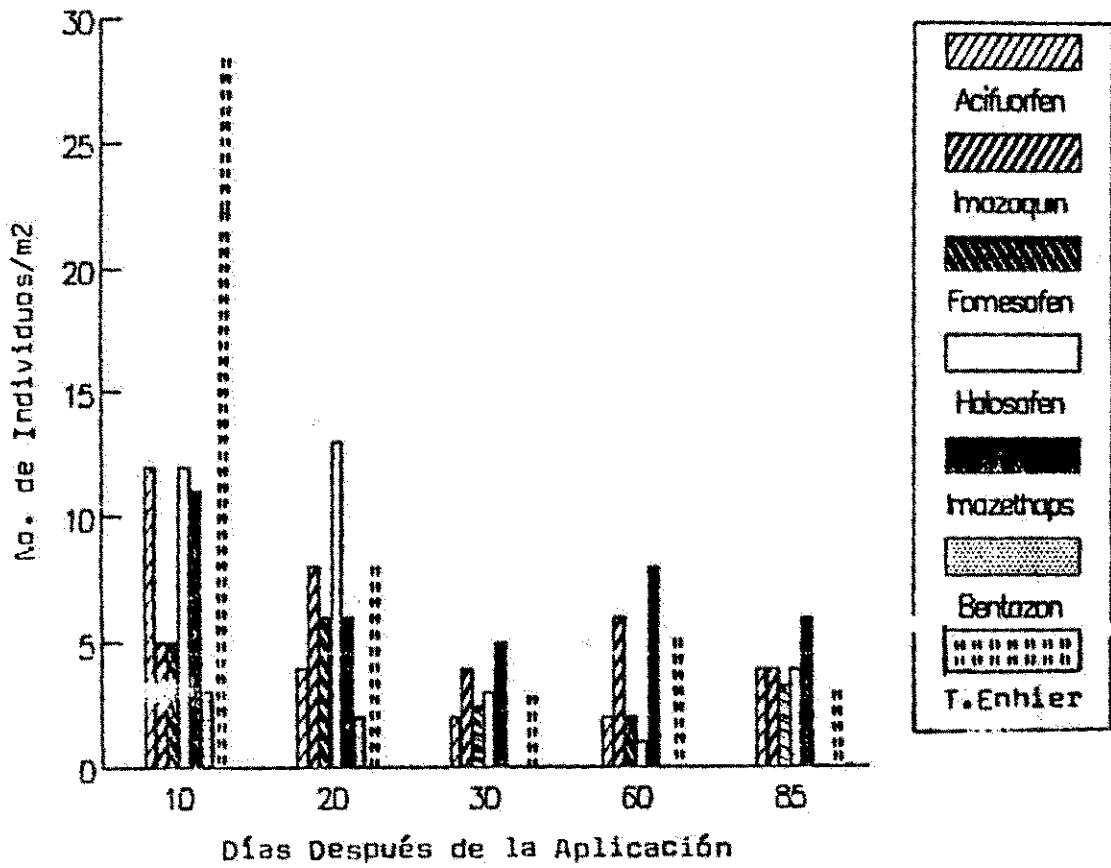


FIG. 8 INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS SOBRE LA DINAMICA DE Cyperus rotundus

En la dinámica de la abundancia del total de malezas Dicotiledoneas, Cyperaceas, Poaceas, los tratamientos que ejercieron mayor control sobre dicotiledoneas fueron, Acifluorfen sódico, Imazaquin, Fomesafen, HALosafen, Imazethapyr, con una reducción en el número de malezas por metro cuadrado aproximadamente de un 75% menos que el tratamiento enhierbado todo el tiempo (Fig. 9), lo que nos refleja la efectividad de estos productos sobre las dicotiledoneas. En la dinámica total de las Cyperaceas, el único que ejerció control fue Bentazon, reduciendo a esta especie en su totalidad con respecto a los demás tratamientos en estudio. (Fig. 10). En la dinámica de las Poaceas ninguno de los tratamientos químicos en estudio ejerció control sobre las dinámica de la Poaceas, como se puede observar el comportamiento de ésta en los diferentes tratamientos químicos es igual al tratamientos enhierbado todo el tiempo (Fig. 11)

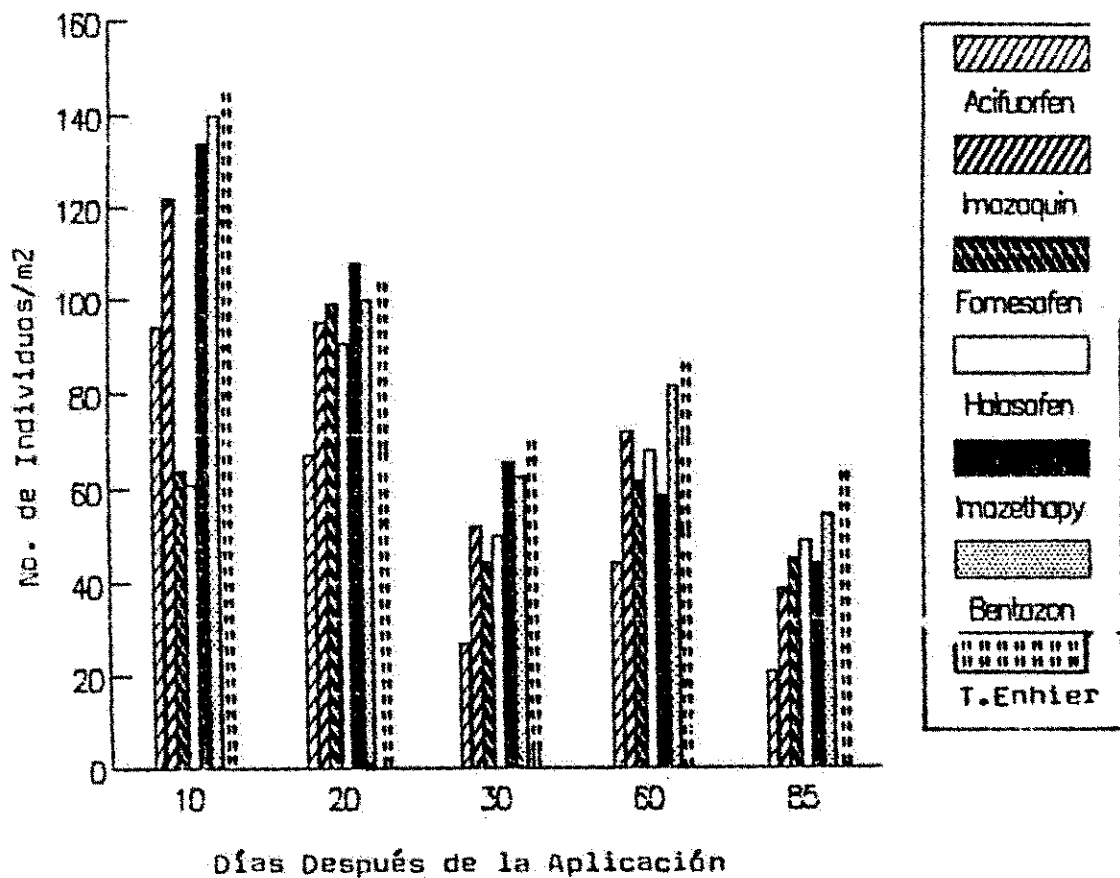


FIG. 9 INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS SOBRE LA ABUNDANCIA TOTAL DE DICOTILEDONEAS

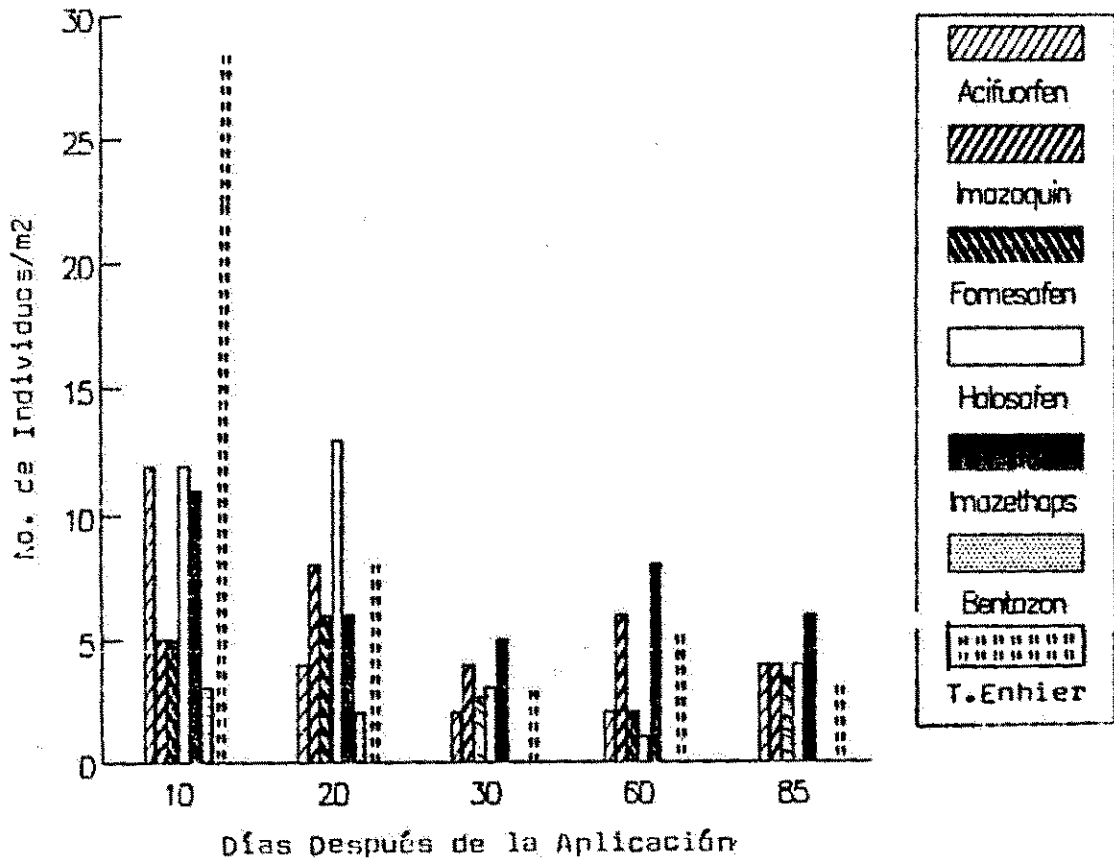


FIG. 10 INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS SOBRE LA APUNDANCIA TOTAL DE CYPERACEAS

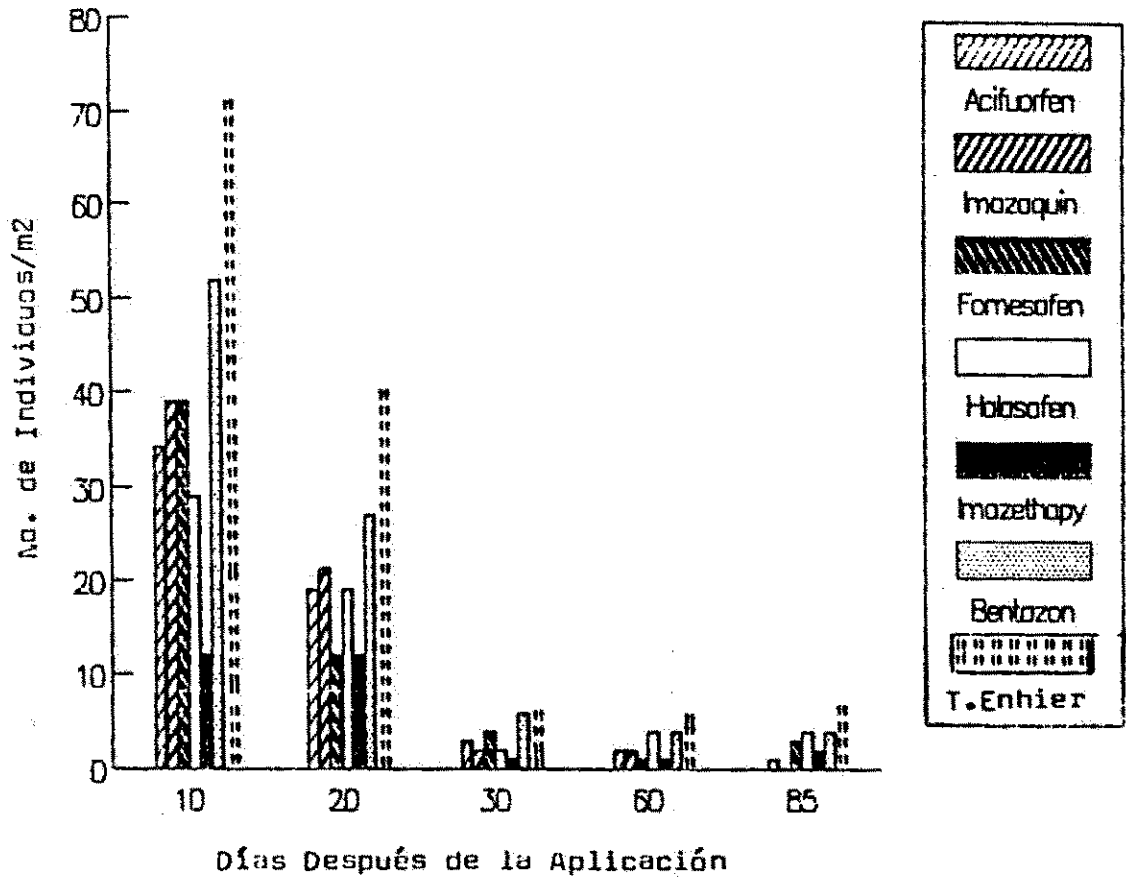


FIG. 11. INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS SOBRE LA ABUNDANCIA TOTAL DE POACEAS

3.3 Biomasa (Peso seco g/m²)

La biomasa es una forma de evaluar la dominancia de las malezas y es más precisa que el porcentaje de cobertura Pohlen (1984),

Nuestros resultados reflejan que el tratamiento químico que menor peso seco obtuvo fue Acifluorfen sódico, siguiéndole en forma ascendente Imazaquin, Fomesafen, Halosafen, Imazethapyr y el tratamiento químico que presentó mayor peso seco de maleza fue Bentazon, presentando similar peso seco de maleza el tratamiento enhiervado todo el tiempo (Fig. 12).

Podemos observar en todos los tratamientos la superioridad en peso seco de las dicotiledóneas en este caso de la especie Desmodium barbatum que mantuvo sus poblaciones durante todo el ciclo, existe el peligro de no poder controlar eficazmente una alta población de esta especie con los productos químicos en post-emergencia especificó para soya por ser ésta una leguminosa, lo más recomendable para su control es la rotación de cultivo.

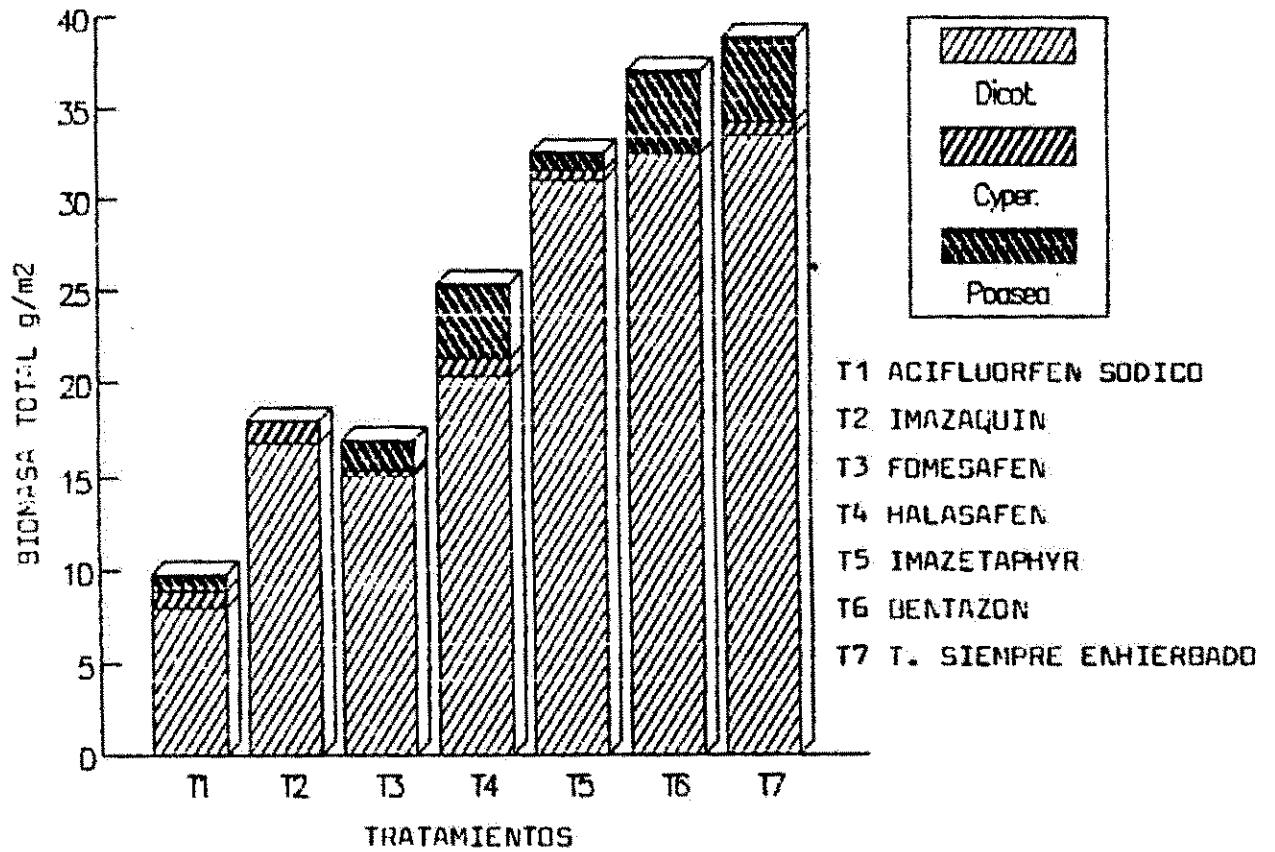


FIG. 12 ACCION DE LOS DIFERENTES CONTROLES SOBRE LA BIOMASA TOTAL DE LAS MALEZAS A LA COSECHA

4. Influencia de Diferentes Métodos de Control de Malezas Sobre el Crecimiento y Rendimiento del Cultivo de la Soya

Bonilla (1988), considera que la altura de planta es importante debido a su relación con el rendimiento, control de plagas, acamo y eficiencia de la cosecha mecanizada y que esta puede variar a causa de la época de siembra, población y fertilidad de suelo.

Hernández y Velásquez (1987), afirman que los rendimientos de soya se ven afectados por la altura e inserción de la primera vaina, donde la altura se incrementó a medida que se aumenta el número de plantas por metro lineal.

4.1 Crecimiento y Desarrollo

4.1.1. Porcentaje de Germinación de la Soya.

Poblan (1990), bajo condiciones óptimas la soya presenta un porcentaje de germinación de un 80%. La emergencia de las plantulas del experimento se dió a los cinco días después de la siembra con un 76% de germinación para todos los tratamientos.

4.1.2 Fitotoxicidad

Pueden ocurrir síntomas de fitotoxicidad en mayor o menor grado en plantas de soya cuando se hacen aplicaciones en post-emergencia en dosis encima de la recomendada.

En nuestro estudio los tratamientos que presentaron fitotoxicidad al cultivo fueron: Acifluorfen sódico y Bentazon a los 10 días después de la aplicación, no afectando en el desarrollo posterior del cultivo (Cuadro 4).

4.1.3 Altura de Planta

Altamirano y Velásquez (1987), afirman que para obtener una buena cobertura del terreno estará en dependencia del tamaño de las plantas del cultivo, la que a su vez depende de la variedad, fertilidad del suelo y del fotoperíodo

Deuber (1982), en condiciones de siembra superficial y dosis por encima de la recomendada, las acetamiliodas y el Chloramber presentaron ligera reducción inicial del crecimiento en el cultivo de soya.

Los resultados obtenidos indican que el efecto de los diferentes métodos de control sobre la altura de soya a los 10 días después de la aplicación, existía diferencia estadística significativa, manifestándose las mayores alturas a los

tratamientos Fomesafen, Halosafen y testigo mecánico con 30 cms. y con la menor altura los tratamientos Acifluorfen sódico, Bentazon y testigo enhierbado con 27 cms, lo cual se debió a la leve fitotoxicidad que ejercieron los productos y que influyeron en el desarrollo en los primeros 10 días de la aplicación, no afectando en el desarrollo posterior del cultivo (Cuadro 4). Esto coincide con la afirmación de Altamirano y Velásquez (1986), probando cinco productos en post-emergencia entre ellos el Acifluorfen sódico y Bentazon.

Para la segunda toma de datos a los 20 días después de la aplicación, no se manifestaron diferencias estadísticamente significativas, presentando la menor altura los tratamientos Acifluorfen sódico, Bentazon y testigo enhierbado con 51 cms, promedio y para el resto de los tratamientos con 53 cms. (Cuadro 4).

Para la tercera toma de datos 30 días después de la aplicación, el comportamiento de la altura de plantas se mantiene estable, pudiéndose notar que hubo muy poca diferencia en la altura de planta con respecto a la segunda toma de datos; esto se puede explicar por la influencia que tiene el factor floración incrementándose muy poca la altura de plantas, manteniéndolas casi estable.

productos sobre la altura de plantas se mantienen igual al de las dos fechas anteriores, pudiéndose notar que ocurrió un incremento en la altura, presentando un leve incremento los tratamientos testigo mecánico y Halosafen con 59.0 cms y el resto de los tratamientos en 58 centímetros. Al comparar el efecto de los productos herbicidas en post-emergencia sobre el crecimiento de la soya, éstos no afectan en el desarrollo normal de dicho cultivo.

4.2 Rendimientos

Ashley y Peeiffer (1976), Gale (1971), Hammerton (1974), Rodríguez (1982), señalan que en condiciones de clima tropical y sub-tropical, las pérdidas causadas por la competencia con plantas dañinas pueden llegar a ser totales, mientras que en clima templado esas pérdidas tienen un máximo de 25% de reducción de grano.

Blanco (1973), registró pérdidas de 90% de producción en dos experimentos conducidos en la región de Campinas, cuando ocurría competencia durante todo el ciclo, siendo el periodo de competencia inicial aquel comprendido entre 45 y 50 días.

Cuadro 4. Influencia de los diferentes métodos de control sobre la altura de planta y fitotoxicidad al cultivo. Centro Experimental del Algodón, Posoltega, Nicaragua, 1987 - 1988.

Tratamientos	Dosis lts/ha	Altura de planta (cm)					Fitotoxicidad				
		10 DDA	20 DDA	30 DDA	60 DDA	85 DDA	10 DDA	20 DDA	30 DDA	60 DDA	85 DDA
Acifluorfen sódico	1.42	27.0 bc	50.0	54.0	57.0	58.0	1	0	0	0	0
Imazaquin	1.42	28.0 abc	53.0	54.0	56.0	58.0	0	0	0	0	0
Fomesafen	1.42	30.0 a	53.0	54.0	56.0	58.0	0	0	0	0	0
Halosafen	1.42	30.0 a	53.0	55.0	56.0	59.0	0	0	0	0	0
Imazethapyr	1.42	28.0 abc	53.0	54.0	57.0	58.0	0	0	0	0	0
Bentazon	1.42	27.0 bc	51.0	55.0	57.0	58.0	1	0	0	0	0
Siempre enhierbado		27.0 bc	52.0	54.0	57.0	58.0	0	0	0	0	0
siempre limpio		30.0 a	53.0	55.0	58.0	59.0	0	0	0	0	0
DUNCAN 5%		*	ns	ns	ns	ns					
		60.5	4.3	3.1	3.0	4.4					

* Tratamientos que tienen igual sub-índice son iguales entre sí, según Duncan (P > 0.05).

DDA: Días después de aplicado los tratamientos.

4.2.1 Población

El número de plantas por metro cuadrado es uno de los componentes para determinar el rendimiento del cultivo. En el estudio realizado no se presentó diferencia estadística significativa; las poblaciones de plantas por m^2 a la cosecha oscilaban entre 30 y 35 $ptas/m^2$ (Cuadro 5). Sin embargo, estas poblaciones son baja a las recomendadas para esta variedad (40 $ptas/m^2$) según la normativa técnica para este cultivo (CEA, 1988). Esta baja población se debió por el bajo porcentaje de emergencia de las plántulas en cada uno de los tratamientos.

4.2.2 Número de Ramas por Planta

Los altos rendimientos no están necesariamente asociados al número de ramificaciones, siendo estas un inconveniente para realizar la cosecha mecanizada por el incremento de las pérdidas de cosecha. Sinha (1978), Pendleton y Hartwig (1973):

Santos Filho et al (1976) en observaciones visuales de campo dan cuenta de formación de ramificaciones de mayor porte en los mayores espaciamientos, en razón probablemente en compensación por espacio entre hileras. También afirman que un hecho que debe ser resaltado, es que las ramificaciones no parecen constituirse en un factor crítico para la obtención de altos rendimientos de granos.

parecen constituirse en un factor crítico para la obtención de altos rendimientos de granos.

Al evaluar el número de ramas por planta en el experimento encontramos que estadísticamente no hubo diferencia significativa (Cuadro 5). Esto es debido a que el número de plantas del cultivo en todos los tratamientos fue similar, el cual no provocó diferencia en la competencia intra específica

4.2.3 Número de Vainas por Planta

El número de vainas por planta es uno de los componentes del rendimiento más fuertemente influenciado por la competencia. Donelan (1972)

Mestayer (1989), al evaluar diferentes métodos de control de malezas, encontró un 53% de reducción en el número de vainas por plantas debido a la competencia de las malezas.

En este estudio se encontró que no hubo efecto significativo entre los diferentes tratamientos (Cuadro 5). Sin embargo, se observó un mayor número de vainas en los tratamientos: Fomesafen con 32 vainas/plantas, siguiéndole Imazethapyr y con el menor número de vainas 23.0, el testigo enhiervado el cual esto se debió a que estuvo sometido a la competencia interespecífica con la malezas y no presentó el normal desarrollo en el número de vainas.

4.2.4 Peso de 1000 semillas

La variedad Cristalina tiene un peso promedio de 145 gramos para el peso de 1000 semillas CEA (1988). Los resultados mostraron que no hubo diferencia significativa entre los diferentes tratamientos, sin embargo se observó un mayor peso de semilla con Imazaquin (142 gramos) y en menor peso el testigo enhierbado con 123 gramos, siguiéndole Bentazon con 129 gramos. (Cuadro 5) estos resultados demuestran de como las malezas influyen grandemente en la competencia con el cultivo, el cual no le permite a que ésta no se desarrollen normalmente y a la vez viene a influir en un mal desarrollo de las vainas y en consecuencia la deficiencia de la formación del grano, dándonos como resultado final el bajo rendimiento del cultivo.

4.2.5 Rendimiento (Kg/ha)

Hernández y Velásquez (1987), evaluando densidad de población en la variedad Cristalina encontraron que no había diferencia en rendimientos entre las diferentes poblaciones por metro lineal.

Velásquez y González (1986), afirman que para obtener los mayores rendimientos en la variedad Cristalina se debe de utilizar un distanciamiento entre surco de 0.4 a 0.6 m.

El análisis de varianza demostró diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados (Cuadro 5). Se observa que el tratamiento Imzaquin presentó el mayor rendimiento de 2,241.01 kg/ha diferenciándose estadísticamente del testigo todo el tiempo enhierbado y del tratamiento con Bebazon.

Los tratamientos Imzaquin, Acifluorfen sódico, Fomesafen, Halosafen y Imazethapyr, al igual que la parcela control mecánico no se diferenciaron entre sí, obteniéndose rendimientos similares.

El tratamiento químico que menor rendimiento obtuvo fue Bentazon con 1,545.52 kg/ha, producto de la influencia de la baja dosis del producto que se probó, el cual no ejerció un control eficaz contra las malezas, ya que la dosis normal de este producto es de 1.5 a 2.0 l/ha, para que ejerza un buen control (Almeida, 1985).

el tratamiento enhierbado fue el que presentó los menores rendimientos con 1,368.43 kg/ha, el cual fue afectado en su producción, hasta en un 40%, producto del efecto de la competencia de las malezas que prevalecieron durante todo el desarrollo del cultivo.

4.2.6 Peso seco de paja (g/m²)

No se manifestó diferencia significativa entre los tratamientos, pero sin embargo, el tratamiento control mecánico todo el tiempo presentó el mayor rendimiento de paja con 5.89 gramos, siguiéndole los tratamientos Halosafen, Imazethapyr, Acifluorfen sódico, Fomesafen, Imazaquin con (556.75, 555.25, 546.75, 523.25, 510.25 gramos) respectivamente (Cuadro 5).

Por otro lado los tratamientos Bentazon y Testigo enherbado presentaron los menores rendimientos en paja con (503.5, 491.25 gramos). Este bajo rendimiento en paja en ambos tratamientos es posible a que se haya debido al tiempo en que estuvieron sometidos a la competencia con la maleza; el cual ésta influyó en un forma directa a las plantas de soya no se desarrollaron normalmente.

4.2.7 Altura de inserción a la primera vaina (cm)

Los espacios entre surco más reducidos estimulan un mayor crecimiento de la planta y altura de inserción de la primera vaina (Mata y Quiroz, 1983).

Téllez (1987), utilizando la variedad Cristalina en condiciones ambientales óptimas reportó una altura de 16.3 cm, en cambio Chamorro (1989), obtuvo una altura de 12.69 cm.

El análisis de varianza nos demuestra que no existió diferencia significativa entre los diferentes tratamientos estudiados, sobre la altura de la primera vaina (Cuadro 5).

El tratamiento que mayor altura de vaina tuvo, fue el Testigo enhierbado con 14.46 cm. siguiéndole el tratamiento Bentazon 14.29 cm, esta mayor altura se debió al efecto de competencia con las malezas que estuvieron sometidos a ambos tratamientos.

El testigo mecánico y los demás tratamientos químicos mantuvieron la altura de la primera vaina entre 13.68 y 13.46 cm.

Cuadro 5. Influencia de los diferentes métodos de control sobre los comportamientos del rendimiento. Centro Experimental del Algodón, Posoltega, Nicaragua 1987 - 1988

Tratamientos	Dosis Lts/ha	Pobla- ción de Ptas/m ²	Número de ra- mas por planta	Número de val- nas por planta	Peso de 1000 (g) semilla 14% H.R	Rendi- miento de gra- no Kg/ha	Peso de paja g/m ²	Altura de inserción tra vaina (cm)
Acifluorfen sódico	1.42	33.0	4.0	28.0	137.0	2152.79 a	546.75	13.67
Imazaquin	1.42	33.0	3.0	27.0	142.0	2241.01 a	510.25	13.46
Fomesafen	1.42	34.0	4.0	32.0	133.0	2029.35 a	523.25	13.51
Halosafen	1.42	35.0	3.0	27.0	130.0	2083.24 a	556.75	13.62
Imazethapyr	1.42	35.0	4.0	30.0	133.0	2231.52 b	555.25	13.66
Bentazon	1.42	31.0	4.0	26.0	129.0	1545.52 b	550.50	14.29
Siempre enhiervado	-	32.0	3.0	23.0	124.0	1368.43 b	491.25	14.46
Siempre limpio	-	30.0	4.0	28.0	139.0	2107.71 a	588.75	13.68
DUNCAN 5%		ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
C.V. %		16.8	20.1	19.4	9.4	10.9	11.4	8.9

* Tratamientos que tienen igual sub-índice son iguales entre sí según Duncan (P > 0.05).

IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en el experimento se puede concluir lo siguiente.

- Los tratamientos químicos con excepción de Bentazon presentaron un eficiente control sobre malezas dicotiledoneas.
- Solamente Betazon controló a Cyperus rotundus
- Ninguno de los tratamientos químicos en post-emergencia ejerció control sobre las Poaceas.
- Todos los tratamientos probados en post-emergencia no ejerció control sobre especie Desmodium barbatum, por ser ésta de la familia de las leguminosas igual que la soya.
- El control mecánico y los controles químicos exceptuando Bentazon obtuvieron rendimientos similares entre 2023.35 kg/ha v 2241.01 kg/ha.

Se recomienda para trabajos posteriores buscar un manejo integrado de malezas que tome como consecuencia la prueba de diferentes mezclas de herbicidas y combinaciones con métodos mecánicos ó indirectos para poder controlar todos los componentes de la cenosis de las malezas.

V BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, S.F. y N.B. RODRIGUEZ. (1985). Guía de herbicidas para el uso adecuado en plantío directo y convencional.
- AMERICAN, CYANAMID COMPANY 1985, "AC 263. 449" imazethapyr herbicide. Informe técnico agricultural Research. División Princeton. N.J. E.E.U.U.
- ALTAMIRANO, S. y J.M. Velásquez J.M. 1986. Prueba de tres herbicidas en forma pre-emergente o de cobertura en el cultivo de la soya (Glycine max (L) Merr). Informe de las labores de la sección de Agronomía. Centro Experimental del Algodón, Nicaragua. 152 p.
- ASHLEY, D.G. y R.K. PFEIFFER, 1976. Weeds: a limiting factor in tropical agriculture. World crops 8: 227-229.
- BIANCHI, A. 1984. Incidencia del Chamico (Datura ferax) sobre el rendimiento de la soja. Xa. Reunión Argentina sobre la malezas y su control. Publ. ESPEC. Nro 6.
- BLANCO, H. G. 1973. Observaciones sobre el período en que las plantas daninhas somparten con a soja (Glycine max (L) Merril) Santa Rosa o Biologico 39: 35 - 39.
- BLANDON, V. (1988). Influencia de diferentes métodos de control de malezas en soya (Glycine max (L) Merr) C.V. Cristalina Inoculada y sin Inoculación, Managua Nicaragua. JUDC, Dip, ISCA.
- BONILLA, G. (1988). Influencia de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento y rendimiento de soya (Glycine max (L) Merr). Tesis para optar el grado de Ing. Agrónomo ISCA, Managua, Nicaragua, 52 p.
- CATASTRO e Inventario de recursos naturales de Nicaragua (1971). Levantamiento de suelos de la Región Pacífica de Nicaragua. Descripción de suelo. Vol. I. parte 2, pag 352 - 354.

- C.E.A. (1988). Guía técnica para el cultivo de la soya en Nicaragua. MIDINRA 27 p
- COBLE, H.D. AND. T.W. SCHRANDER, 1973. Soybeans a Tolerante to Metribuzin weed Science. Vol 21 ISSUE 4 (July) p 308.
- DELIBER, R. 1982. Control do plantas dominhas na cultura da soja, In. fundacao cargill. A. soja no Brasil Central 2 ed. nev. amplis. Campinas 444 p.
- GALE, B. 1971. Soybean Production Resear Ch Findings. Agricultural Experiment Station, Aumburn University. U.S.A. Nº 6: 9 - 10
- HAMMERTON, J.L. 1974, Weed Control in soybeans. In: Proc: Workshop on soybeans for tropical and sub-Tropical conditions. UNIV. Puerto Rico, Mayaguez p. 97 - 108.
- HERNANDEZ. D. y J.M. VELASQUEZ 1987 Evaluación de densidad de población en soya, variedad Cristalina. Informe de las labores de la sección de Agronomía 1986 - 1987. Centro Experimental del Algodón Nicaragua. p. 65 - 71.
- HOLDRIDGE. L. R. 1982. Ecología basada en zonas de vida IICA. San José Costa Rica.
- ICI 1986 Plant Protection. División herbicida fómesafen.
- ICI. Fernhust 1987. Haslemese Suney England. Plant. Protection. División Herbicida Torus.
- NATA, E. y L. QUIROZ. 1983, Recomendaciones prácticas para cultivar soya en Costa Rica. Care, Costa Rica 1983. 22 p (Boletín 4).
- MESTAYER, A, Efecto del cultivo antecesor y diferentes métodos de control de malezas sobre la dinámica de malezas, crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de soya (Glycine max (L) Merr). CV Cristalina. Tesis de Ing. Agrónomo ISACA, Nicaragua 39 p.

- MITIDIERI, A. (1985). Soja: las malezas y su control
INTA. serie Agricultura. Sanidad Vegetal Nro. 4507.
- PENDLETON, J.E. y E. Hartwig. 1973. Ina Cold Well. B.G.
(ed), soy beans: Impro Vernet. Production and uses
Madison, Wis. p 211 - 237.
- POHLAN. J. 1990. Referencia Personal, ISCA. Nicaragua.
- POHLAN. J. 1984. Influencia de las malas hierbas sobre
el rendimiento de la soja (Glycine max (L) Merr), con
diferentes distancias entre hilera. Centro Agrícola
Cuba N° 3. Año XI Septiembre y Diciembre 12 p.
- RODRIGUEZ, R. O. 1980. Control de malezas en el cultivo
de la soja (Glycine max (L) Merr) variedad (Biloxix-
Hardee). Tesis Ing. Agrónomo ENAG. Managua Nicaragua
pag 19.
- ROSSI, A.R. 1984. Determinación del período crítico de
competencia de malezas en soja de segunda. Xa.
Reunión Argentina sobre la maleza y su control
(Publ. Espec. Nro 6).
- SANTOS FILHO, et al. 1976, Influencia de Irricao durante
período reproductivo e de trest espacamentos entre
filenas sobre a relacao ramificacoes/caule em tres
Parametros de soja (Glycine max (L) Merrill) Agronomía
Sulio grandense. Revista do Instituto de Pesquisas
Agronómicas. Brasil Vol. 12 (2) p 111 - 122.
- SINHA, S.K. 1978. Las leguminosas alimenticias, su dis-
tribución, su capacidad de adaptación y biología de
los rendimientos. FAO. Producción y Protección
Vegetal, Roma. 125 p.
- TELLEZ. G.P. 1987. Influencia en siembra temprana sobre
el comportamiento de 10 variedades de soja.
(Glycine max (L) Merr). Tesis. Ing. Agrónomo ISCA.
Nicaragua.
- VELASQUEZ. J.M. y D. GONZALEZ 1986. Ensayo de prueba de
variedades de soja Informe de las labores de la
sección de Agronomía 1985 - 1986. Cento Experimental
del Algodón. Nicaragua, p. 150 - 156.
- WALTER and H. Lieth 1960, Klimadio grammm Weitaf las
Jane.