

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMIA

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

**Estudio de la Competencia de Malezas en el
Cultivo de Soya (*Glycine max* L.) en fecha
tardía de siembra.**

Autor: Marlon Dionisio Mayorga Méndez

Tutor: Ing. Agr. José María Velásquez Silva

Managua, Nicaragua 1991.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

ESTUDIO DE LA COMPETENCIA DE MALEZAS EN EL
CULTIVO DE SOYA (Glycine max L.) EN FE
CHA TARDIA DE SIEMBRA.

AUTOR : MARLON DIONISIO MAYORGA MENDEZ
TUTOR : ING. AGR. JOSE MARIA VELASQUEZ SILVA

Managua, Nicaragua 1991

D E D I C A T O R I A

DEDICO ESTA MONOGRAFIA A MIS PADRES:

Enrique Mayorga González

Haydee Méndez Pangua

quienes con su esfuerzo hicieron posible la culminación de mis estudios.

A MIS HERMANOS:

Henry

Evenor

Esterline

Gloria

Que me apoyaron de una u otra forma para el logro de mis objetivos.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA.

AL PUEBLO DE NICARAGUA.

A G R A D E C I M I E N T O S

Mi mayor agradecimiento al CENTRO EXPERIMENTAL DEL ALGODON por haber prestado todas las facilidades para la realización de este ensayo. Además mi reconocimiento a los Ingenieros JOSE MARIA VELASQUEZ y CRISTOBAL BUSTILLO, por su valioso aporte a este trabajo.

Hago extensivo mi reconocimiento al personal de campo y oficina que hizo posible la culminación del presente trabajo de investigación.

I N D I C E G E N E R A L

<u>SECCION</u>	<u>PAG.</u>	<u>No.</u>
INDICE DE CUADROS -----	1	
INDICE DE FIGURAS -----	11	
RESUMEN -----	111	
I INTRODUCCION -----	1	
II MATERIAL Y METODOS -----	5	
2.1 DESCRIPCION DEL ENSAYO -----	5	
2.2 MANEJO DEL CULTIVO -----	15	
III RESULTADOS Y DISCUSION -----	18	
3.1 DINAMICA DE MALEZAS -----	18	
3.2 CARACTERISTICAS AGRONOMICAS -----		
3.2.1 ALTURA DE PLANTAS A LA COSECHA -----	25	
3.2.2 ALTURA DE INSERCION DE LA PRIMERA VAINA -----	28	
3.2.3 NUMERO DE NUDOS POR PLANTA -----	30	
3.2.4 NUMERO DE VAINAS POR PLANTA -----	30	
3.2.5 RENDIMIENTO -----	31	
3.2.6 NUMERO DE GRANOS POR VAINA -----	37	

SECCION

PAG. No.

3.2.7	PESO DE MIL SEMILLAS -----	38
IV	CONCLUSIONES -----	41
V	RECOMENDACIONES -----	42
VI	BIBLIOGRAFIA -----	43

I N D I C E D E C U A D R O S

<u>CUADRO No.</u>	<u>PAG. No.</u>
1- Condiciones climáticas durante el período de Agosto a Diciembre de 1987, Posoltega	7
2- Tratamientos evaluados para el estudio de la competencia de malezas en el cultivo de Soya (G. max L.) en fecha tardía de siembra.....	12
3- Abundancia de malezas y peso seco por tratamiento.....	22
4- Efecto de la competencia de malezas sobre la altura de plantas, número de nudos por planta y altura de la primera vaina en el cultivo de Soya. Posoltega, 1987	27
5- Efecto de la competencia de malezas sobre el rendimiento, número de granos por vaina número de vainas por planta y el peso de mil semillas en el cultivo de Soya. Posoltega, 1987	35

I N D I C E D E F I G U R A S

<u>FIGURA No.</u>	<u>PAG. No.</u>
1- Datos climatológicos de Posoltega según Walter y Lieth	8
2- Horas Luz y humedad relativa. Centro Experimental del Algodón, 1987	9
3- Dinámica de malezas en competencia — con el cultivo de soya en fecha tardía de siembra. CEA, 1987. —————	24
4- Rendimientos obtenidos en Soya con diferentes épocas de enmalezamiento, en fecha tardía de siembra.	36
5- Relación lineal entre rendimiento y competencia de malezas en Soya.	39

R E S U M E N

En la localidad de Posoltega, Nicaragua se realizó un estudio sobre la competencia de malezas en el cultivo de Soya (Glycine max L.) sembrado en fecha tardía después del 15 de agosto con el objetivo de conocer el comportamiento de las malezas y su efecto sobre el desarrollo y rendimiento del cultivo de Soya en esa época del año.

El experimento se estableció en el Centro Experimental del Algodón en un diseño de Bloques completos al Azar con diez tratamientos y cuatro repeticiones y se sembró la variedad "Cristalina"

Durante el estudio se presentaron especies como Kallistrangia maxima, Portulaca oleracea, Euphorbia heterophylla, Desmodium canum, Cyperus rotundus, Sorghum hanelense entre otros siendo las especies de hoja ancha las más predominantes.

Respecto al desarrollo y rendimiento de la soya estos fueron afectados sensiblemente por el fotoperíodo, además que la competencia de malezas redujo los rendimientos hasta en un 65.8% para los tratamientos que sufrieron mayor tiempo de enmalezamiento. Finalmente se recomienda mantener el cultivo limpio en sus primeras fases de desarrollo y repetir el ensayo evaluando el efecto retardado de las malezas.

I I N T R O D U C C I O N

LA SOYA (Glycine max L.) es una planta de origen Asiá tico, cuya semilla es una magnífica fuente de aceite vegetal que está recibiendo un impulso a nivel mundial como una opción a los países del tercer mundo (INTA, 1986).

En Nicaragua existen buenas condiciones para su culti vo. Estas condiciones sumadas a la creciente demanda de aceite que no puede ser satisfecha con la semilla de algodón hace que este cultivo se considere como una al ternativa viable para satisfacer nuestras necesidades a corto plazo (CEA, 1988).

Entre los aspectos agronómicos a investigar en el cul tivo de soya, está el efecto de competencia de las male zas así como el establecimiento de programas efectivos de control para las diferentes zonas agroecológicas don de se establecerá el cultivo.

Los períodos más críticos de la competencia de las male

zas con el cultivo de la soya estan alrededor de una a tres semanas después de la emergencia del cultivo y en la diferenciación de yemas florales y formación de frutos (Rincon, 1968).

En la mayoría de los cultivos anuales, se ha observado que el ataque de las malezas se divide en dos fases, la de inicio de temporada y la de fin de temporada. Normalmente, las malezas de inicio de temporada producen pocos efectos en el rendimiento disminuyendolo notablemente y las de fin de temporada pueden dificultar la recolección, contaminar la cosecha y reinfectar el suelo con su semilla (Klingman y Asthom, 1980).

Ashley y Peciffer, (1976), señalaron que en condiciones de clima tropical y subtropical, las pérdidas causadas por la competencia con plantas dafinas, pueden llegar a ser totales mientras que en clima templado, esas pérdidas tienen un máximo de 25 por ciento, de reducción en grano.

Una de las condiciones para un buen control mecánico de las malezas en el cultivo de Soya, es que éste debe e

fectuarse en los primeros quince días del cultivo para evitar pérdidas del rendimiento y por facilidad de control -- (Rodríguez, 1970).

Marenco, (1989) realizó un estudio sobre el período crítico de la soya en competencia con las malezas en la zona de Posoltega y afirma que un control de malezas posterior al cierre de calle solamente ocasiona daños al cultivo (ramificaciones y sistema radicular) y por otro lado durante este período el cultivo ha efectuado un control natural de malezas.

Es sabido que la flora parasitaria varía al igual que las plagas en un cultivo dependiendo de la zona agroecológica en que se establezca. También se sabe que la planta de soya es sensible al fotoperíodo el cual varía dependiendo de la fecha de siembra lo que provoca alteraciones en su desarrollo vegetativo pudiendo incidir en la capacidad -- que tiene la soya de controlar naturalmente las malezas por efecto de sombreamiento al momento del cierre de calle. Esto dió origen a la inquietud de hacer un estudio sobre el comportamiento de las malezas y su incidencia sobre el cultivo de soya sembrado después del 15 de agosto (considerado como fecha tardía), lo cual es el tema del presente trabajo que forma parte de los estudios realiza-

dos por el departamento de Agronomía del Centro experi
mental del Algodón y que tiene por objetivo:

- 1- Estudiar el comportamiento de las malezas en com
petencia con el cultivo de soya en fecha tardía de
siembra.
- 2- Determinar el efecto de la competencia de malezas
sobre el desarrollo vegetativo y rendimiento del
cultivo de soya.

MATERIALES Y METODOS

2.1 DESCRIPCION DEL ENAYO.

UBICACION.

El experimento se realizó del 28 de Agosto al 16 de Diciembre de 1987 en terrenos del Centro Experimental del Algodón (CEA) localizado en el municipio de Posoltega departamento de Chinandega, Nicaragua.

Este Centro está ubicado entre 12°33' de latitud — Norte y 86°59' longitud Oeste con una elevación de 80.90 metros sobre el nivel del mar.

Según la clasificación de zonas de vida de Holdridge (1982) la localidad del CEA corresponde a bosque tropical seco la temperatura promedio anuales 27.4°C y la precipitación promedio anual es de 2000 mm

CONDICIONES CLIMATICAS.

PRECIPITACION.

Las precipitaciones del año 1987 comenzaron a partir del mes de Mayo extendiendose hasta Noviembre.

Las mayores precipitaciones se registraron desde Julio hasta Octubre, para un total aproximado de 1640 mm en el año (Fig. 1).

TEMPERATURA

Durante el año 1987 se alcanzaron temperaturas máximas de 30.2 °C para el mes de Mayo, disminuyendo gradualmente con el aumento de la precipitación a un promedio de 27.4°C en Noviembre. (Ver Figura No. 1).

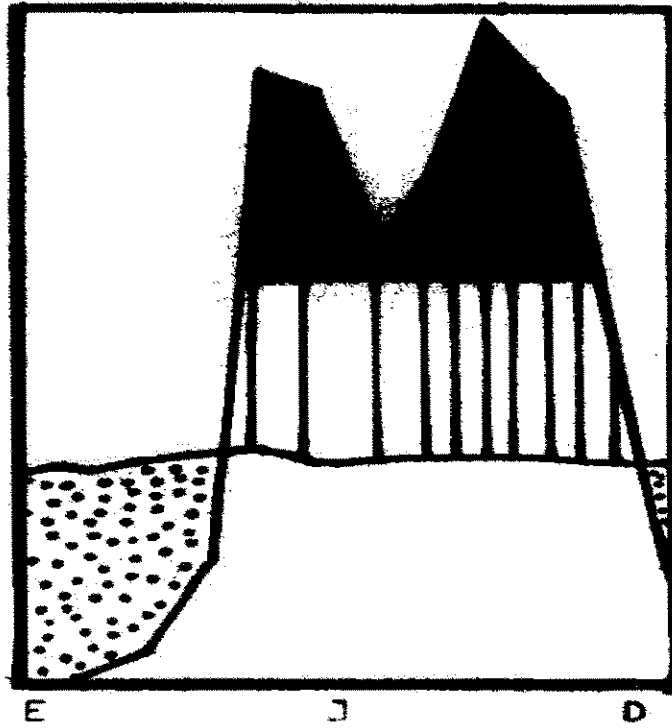
CUADRO No. 1 CONDICIONES METEOROLOGICAS DURANTE EL ENSAYO

MES	TEMPERATURA		PRECIPITACION PROMEDIO		HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL	EVAPORACION MM	
	MAXIMA MEDIA	MINIMA MEDIA	DIARIA	MENSUAL		TOTAL/MES	TOTAL DIARIO
AGOSTO	32.5	23.4	7.4	222	72	180.2	5.8
SEPTIEMBRE	31.9	23.5	11.8	354	75.2	165.7	5.5
OCTUBRE	31.7	22.9	7.75	232.5	73	201	6.5
NOVIEMBRE	32.16	22.4	0.8	24	72	157.2	5.2
DICIEMBRE	33.33	21.4	0.09	2.7	64	204.3	6.6

✦ Datos corresponden al reporte anual 1987 de la estación meteorológica del CEA.

1976-1986 (80 mm/m)

27.4 °C 1974.1mm



1987 28°C

1732.9mm

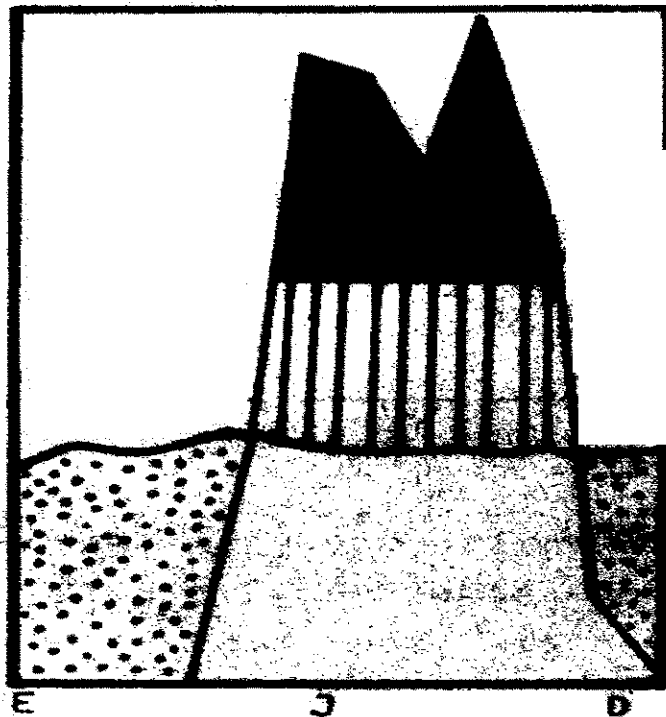


Fig. 1 Climatograma de la Estación Experimental de Posoltega, según Walter y Lieth, (1960).

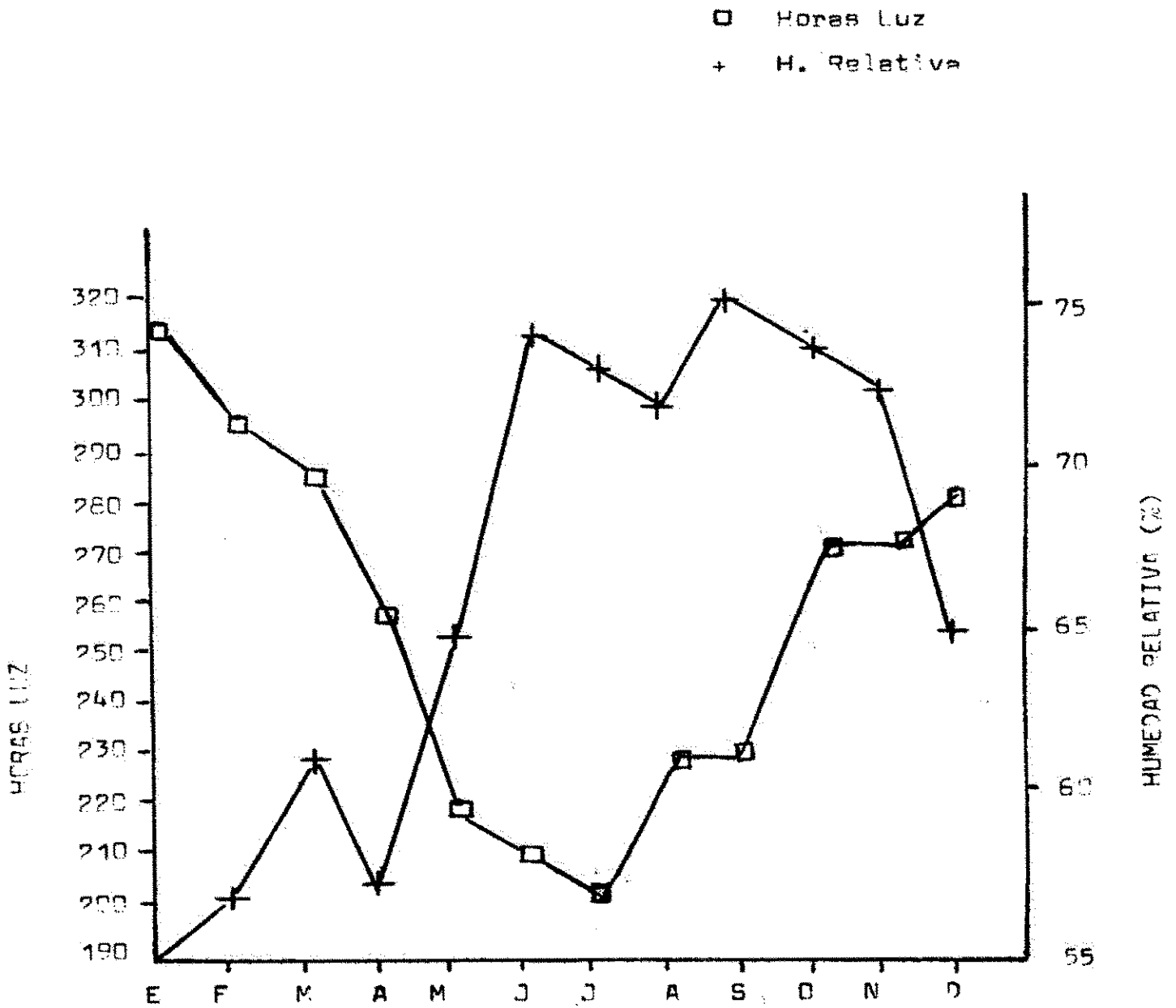


Fig. 2 Horas luz y humedad relativa en 1987
Centro Experimental del Algodón
Posoltega, Nicaragua.

DISEÑO EXPERIMENTAL

- 1- Se hizo en BCA (Bloques completos al azar) con cuatro repeticiones y 10 tratamientos incluyendo al testigo.

TRATAMIENTOS

- 2- Los tratamientos evaluados en el ensayo corresponden a los del estudio general de competencia de malezas que permite a las mismas crecer durante períodos variables en las primeras etapas de desarrollo del cultivo pudiendo medir las pérdidas en el rendimiento.

La maleza se eliminó una, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho y nueve semanas después de la emergencia de las plantas de Soya, manteniendo libre el cultivo por el resto del ciclo de crecimiento.

Las comparaciones se efectuaron respecto a un testigo que se mantuvo limpio de malezas, todo el ciclo.
(Ver cuadro No. 2).

CUADRO No. 2 TRATAMIENTOS EVALUADOS EN EL ESTUDIO DE LA COMPETENCIA DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE LA SOYA (Glycine max L.) EN FECHA TARDIA DE SIEMBRA.-

TRATAMIENTO	DESCRIPCION
A	TESTIGO CON CONTROL PERMANENTE
B	UNA SEMANA SIN CONTROL DESPUES DE LA EMERGENCIA
C	DOS SEMANAS SIN CONTROL DESPUES DE LA EMERGENCIA
D	TRES SEMANAS SIN CONTROL DESPUES DE LA EMERGENCIA
E	CUATRO SEMANAS SIN CONTROL DESPUES DE LA EMERGENCIA
F	CINCO SEMANAS SIN CONTROL DESPUES DE LA EMERGENCIA
G	SEIS SEMANAS SIN CONTROL DESPUES DE LA EMERGENCIA
H	SIETE SEMANAS SIN CONTROL DESPUES DE LA EMERGENCIA
I	OCHO SEMANAS SIN CONTROL DESPUES DE LA EMERGENCIA
J	NUEVE SEMANAS SIN CONTROL DESPUES DE LA EMERGENCIA

VARIABLES MEDIDAS EN EL ENSAYO

- 3- Las variables que se midieron en el ensayo comprenden el desarrollo vegetativo de las plantas y su rendimiento, estas variables fueron:

ALTURA DE PLANTAS

Este se midió en cm desde la superficie del suelo hasta el ápice de la planta a los 15, 30, 45, 60 días después de la emergencia y a la cosecha. Se tomaron cuatro muestras por parcela y su promedio correspondió al dato procesado.

Altura de inserción de la primera vaina.

Esta se tomó de la superficie del suelo a la primera vaina de la planta en Cm. Se tomaron cuatro muestras por parcela y su promedio correspondió al dato procesado.

NUMERO DE NUDOS POR PLANTA

Este se efectuó por el recuento de los nudos de cuatro plantas tomadas al azar en la parcela promediándolos para obtener el valor deseado.

NUMERO DE VAINAS POR PLANTA

Se efectuó el conteo de vainas antes de la cosecha tomando cuatro plantas al azar por parcela promediándolo para obtener el dato.

RENDIMIENTO POR AREA UTIL

La Cosecha del ensayo se realizó el 16 de Diciembre, - 1987 una vez que las vainas alcanzaron el grado de madurez deseado antes de la dehiscencia (15% de humedad del grano).

Se cosechó la parcela útil en forma manual depositando los granos en bolsas de papel etiquetadas y pesadas posteriormente en el laboratorio.

CIBRE DE CALLE

Esta característica se midió al entrelazarse las ramificaciones de las plantas entre un surco y otro, este fue uniforme en todo el ensayo a los 35 días después de la emergencia.

- 4- La parcela experimental estuvo compuesta de cuatro surcos de 10 metros de largo separados medio metro entre sí. Como parcela útil, se tomaron los dos surcos cen

FOTOPERIODO.

Las menores cantidades de horas luz se dieron el mes de Julio, lo que representa el período de días cortos. En los meses siguientes aumenta la cantidad de horas luz alcanzando su máximo en Enero. (Fig. 2).

TIPO DE SUELO

El suelo pertenece a la serie "El Ingenio" (E1) de origen volcánico, su textura es franco arenosa, son profundos y bien drenados y están compuestos el 60% de arena, 30% de limo y 8% de arcilla.

VARIEDAD USADA

Se sembró la variedad "Cristalina" la cual tiene un crecimiento determinado con una altura promedio de 68 cm., la altura de la primer vaina es de 15 cm. Necesita un promedio de 108 días para alcanzar su madurez completa y su rendimiento promedio es 2342 Kg/ha. Este disminuye en fechas de siembra posteriores al 30 de Julio. Posee un número variable de nudos y entrenudos, las vainas son cortas y pubescentes y su color varía de café claro a gris y posee de dos a tres semillas por vaina.

trales.

La distancia entre bloques fue de dos metros, el área por parcela 20 M^2 y el área total 880 M^2 .

ANALISIS DE DATOS

5- Todas las variables medidas a excepción del cierre de calle fueron sometidos a un análisis de varian^{za}, calculando el grado de libertad, el cuadrado medio, la suma de cuadrado, el F calculado comparado con F tabulado con niveles de significancia del cinco por ciento y se hizo la prueba de Duncan para dar orden de mérito en diferencia de los tratamientos.

2.2 MANEJO DEL CULTIVO

PREPARACION DE SUELO.

Se dió inicio a las actividades de presiembra con la preparación de suelo consistente en una arada profunda luego un pase de grada para incorporar rastrojos y finalmente un pase de grada niveladora.

SIEMBRA

Antes de sembrar se mezcló la semilla con inoculante para estimular la modulación de las raíces se usó una proporción de 200 gr por cada 50 Kg de semilla.

La siembra se realizó el 28 de Agosto de 1987, dejando 24 plantas por metro de surco lineal para una densidad de población de 510000 Pl/ha.

Al momento de siembra se incorporó fertilizante completo en dosis de 80 Kg/ha para favorecer el desarrollo en las primeras etapas del cultivo.

CONTROL DE PLAGAS

Se realizó de acuerdo a los niveles de daño económico permisible, se efectuaron dos recuentos de población y % de daño foliar. El control natural efectuado por la fauna benéfica hizo que el control químico no fuera necesario.

CONTROL DE MALEZAS

Se dio inicio con un recuento de malezas existentes en

el área del ensayo IDENTIFICANDOLAS por su género y especie con el fin de conocer el estado de enmalezamiento del terreno.

Posteriormente, las malezas fueron eliminadas durante la preparación de suelo.

Una vez establecido el ensayo, los recuentos de malezas se efectuaron antes de la limpieza de cada parcela por el método del metro cuadrado. Tomando dos muestras por parcela y recolectandolas para su posterior pesaje en el laboratorio.

El control se efectuó de forma manual con machete y azadón entre surcos y calles en la fecha correspondiente a cada tratamiento.

III RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 DINAMICA DE MALEZAS

La mayoría de las malas hierbas de los cultivos, son plantas anuales con alto potencial de crecimiento y en favorables condiciones son generalmente capaces de producir un elevado número de semillas, muchas de las cuales tienen la tendencia a enterrarse y pasar latentes por mucho tiempo (Grime, 1982).

Se ha comprobado que la dinámica de malezas en Soya, depende del distanciamiento entre hileras y entre plantas y también por el porte de la variedad (Bonilla, 1988).

La abundancia de malezas se define como el número de individuos existentes en un metro cuadrado (Pphlan, 1984).

Altamirano y Velásquez (1987) encontraron en el cultivo de la Soya una abundancia de 22, y 17 individuos dicotiledoneas y monocotiledoneas respectivamente, en un pié cuadrado a los 15 días después de la

siembra, luego se redujo a 10 y 17 individuos de dicotiledóneas y monocotiledóneas a los 45 días después de la siembra cuando en el cultivo no se realizan labores de control.

En el presente trabajo, la dinámica de malezas indica que las dicotiledóneas tuvieron una mayor dominancia logrando provocar efectos negativos sobre la Soya, en su fase de desarrollo vegetativo. Por otro lado, las monocotiledóneas, representadas por Gramíneas y Cyperáceas fueron menos abundantes que las dicotiledóneas, presentando dominancia 15 días después de la emergencia del cultivo.

MALEZAS DE HOJA ANCHA (DICOTILEDONEAS)

Marengo (1989) encontró que las malezas predominantes en el estudio de período crítico en Soya en la región II, fueron dicotiledóneas que alcanzaron un total de 75 individuos por metro cuadrado predominando Richardia scabra, Boerhaavia erecta y Kallstroemia máxima. Se observó un incremento progresivo a partir de la fase V_2 hasta la fase V_5 debido a la germinación total de la semilla sin la interferencia del cultivo de Soya que aún no había cerrado calle. Además estas mismas especies presentaron gran capacidad de acumulación de materia seca debido a su rápido crecimiento y desarrollo.

Fonseca (1990), encontró que las malezas de hoja ancha efectuaron su mayor competencia entre 20 y 30 días después de

la emergencia en pruebas de herbicidas en Poya, realizado en el Centro Experimental del Algodón, Posoltega.

De acuerdo a los recuentos efectuados, se encontró que las malezas de hoja ancha predominaron durante todo el ciclo siendo más abundantes 20 días después de la emergencia aumentando el número de especies a los 42 días del cultivo (Cuadro 3).

Asimismo, la dominancia fue total como lo expresa el peso seco obtenido en los tratamientos enmalezados, tres semanas después de la emergencia, siendo éste el más alto de todos (Cuadro 3.)

Las especies encontradas fueron:

- Kallstroemia máxima (L)
- Portulaca Oleracea (L)
- Amaranthus spinosus (L)
- Sida acuta (L)
- Desmodium canum (J. K. Gmel)
- Euphorbia heterophylla (L)
- Mimosa pudica (L)
- Commelina diffusa (Burm)

CUADRO No. 3 ABUNDANCIA DE MALEZAS Y PESO SECO POR TRATAMIENTO

TRAT.	SEM. SIN CONTROL	DICOTILEDONEAS		IND/m ²	POACEA		IND/m ²	CYPERACEA	
		IND/m ²	P. S. GR.		P. S. GR.	P. S. GR.			
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	1	15.6	5.5	0	0	13.45	2.15		
C	2	95.76	45.19	8.07	2.15	53.8	21.78		
D	3	317.42	1293.89	121.58	99.4	188.3	86.08		
E	4	416.41	193.51	101.14	10.49	139.34	14.20		
F	5	314.73	168.73	142.03	19.70	209.82	32.22		
G	6	499.26	298.54	54.87	11.56	47.34	22.27		
H	7	210.89	1040.8	151.18	569.74	81.23	69.40		
I	8	233.49	481.18	122.66	111.90	0	0		
J	9	209.82	1032.42	249.63	109.21	63.48	5.91		

Euphorbia hisopifolia (L)

Cucumis dipsacus (Rhaenb)

CYPERACEAE

Las especies de la familia Cyperaceae alcanzaron su mayor abundancia a partir de los 20 días después de emergencia con un peso seco mayor para el tratamiento D (tres semanas sin control) en el cual ejercieron la mayor competencia (Cuadro 3).

Las especies encontradas en las parcelas fueron:

Cyperus iria (L)

Cyperus rotundus (L)

POACEAE (Gramíneas)

Las gramíneas se presentaron desde la tercer semana del cultivo hasta la cosecha (Cuadro 3)

El mayor peso seco se obtuvo en el tratamiento H (siete semanas sin control) en este período alcanzaron una mayor altura que la soya según observaciones visuales.

Las especies de gramíneas encontradas fueron:

Eleusine indica (L)

Leptochloa virgata (L)

Echinochloa colona (L)

Digitaria sanguinalis (L)

Sorghum halepense (L)

La Figura No. 3 muestra la distribución de las malezas durante todo el ciclo.

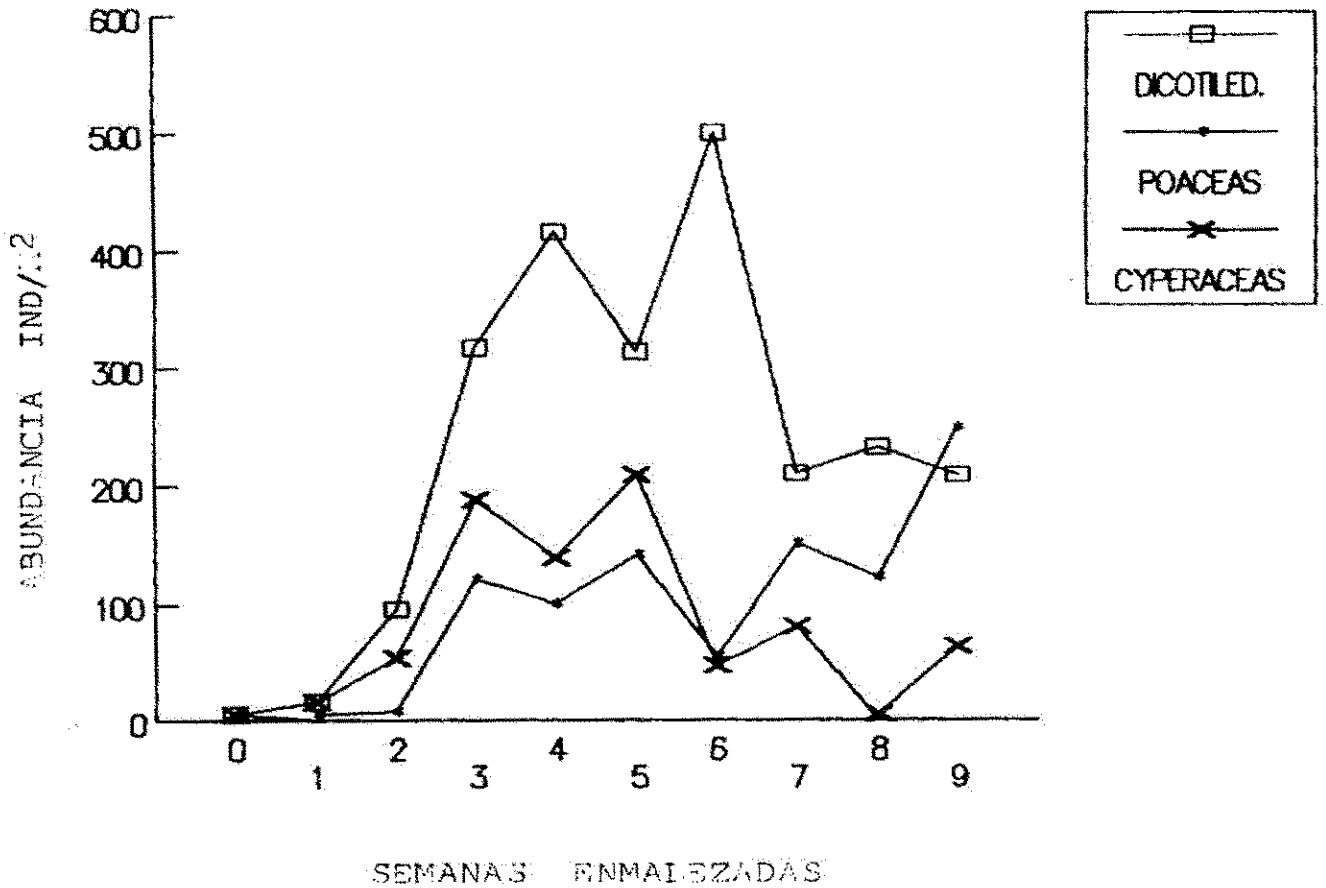


Fig. 3 Dinámica de malezas en competencia con el cultivo de Soya en fecha tardía de siembra. CEA, 1987.

3.2 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

3.2.1 ALTURA DE PLANTA

Carter y Hartwig citado por Neumaier (1975) señalan que la altura y vigor de la planta son de gran importancia en la Soya debido a su influencia en el rendimiento, desarrollo, acame y cosecha ya que los cultivares que presentan alturas medias son más preferidos porque no presentan problemas en la cosecha como son las muy altas o las más bajas, además que un cultivo puede variar considerablemente en altura debido a la época de siembra, espaciamiento de plantas en el surco, fertilidad de suelo y factores ambientales.

Velásquez, en 1986 demostró que bajo nuestras condiciones climáticas y edafológicas, la variedad "Cristalina", alcanza un promedio de hasta 73.22 cm de altura comparandola con dos variedades en una prueba de densidad de población en el CEA, Posoltega.

Gómez, (1990) encontró que la altura de planta —

disminuye debido a la fecha de siembra tardía, hasta 27.75 cm.

Los datos de altura tomados al momento de la cosecha, en este trabajo (cuadro No. 4) no difieren estadísticamente entre sí ($P=0.05$); sin embargo, existen diferencias numéricas bien marcadas entre el testigo y el resto de los tratamientos; Así, el testigo limpio y el tratamiento con una semana enmalezada tuvieron similar altura de planta, la cual aumentó a 62.38 cm. a las dos semanas de competencia con malezas, luego descendió hasta 55.75 cm. a las cinco semanas de enmalezamiento y aumentó bruscamente a las siete semanas hasta alcanzar la máxima altura (65.cm.) esta disminuyó a las ocho semanas de enmalezamiento y finalmente aumentó a 63 cm. en el tratamiento más sucio. Según estos resultados existió tendencia a un mayor crecimiento de la soya en dos períodos de competencia de malezas, a los quince días después de la emergencia y después del cierre de calle.

CUADRO No. 4 EFECTO DE LA COMPETENCIA DE MALEZAS SOBRE LA ALTURA DE PLANTAS, NUMERO DE NUDOS POR PLANTA Y ALTURA DE LA PRIMERA VAINA EN EL CULTIVO DE SOYA AL MOMENTO DE LA COSECHA, POSOLTEGA, 1987.

TRAT.	SEMANAS SIN CONTROL	ALTURA DE PLANTAS (CM)	No. DE NUDOS POR PLANTA	ALTURA DE LA 1er. VAINA (CM).
A	0 (TESTIGO)	58.75	12.75	10.75 a
B	1	58.25	11.50	10.75 a
C	2	62.38	11.50	13.00 a
D	3	58.00	11.75	10.00 a
E	4	57.00	11.75	9.75 a
F	5	55.75	11.25	11.00 a
G	6	61.75	10.75	13.75 b
H	7	65.00	11.25	14.50 b
I	8	56.50	10.50	14.00 b
J	9	63.00	11.75	15.50 c
CV %		10.43	8.5	10.75
ANDEVA		ns	ns	*

* Tratamientos con sub-indices iguales no difieren entre sí según Duncan (P = 0,05)

La altura promedio encontrado fue de 59.63 Cm al momento de la cosecha, el cual se considera alto tomando en cuenta que para la fecha en que se sembró el ensayo (después del 30 de Julio) la altura de planta disminuye hasta 27.75 según Gómez. Pero no puede relacionarse con el efecto de competencia de malezas dada la no significancia de los tratamientos.

3.2.2. Altura de inserción de la primera vaina.

Fonseca (1990) demostró que las mayores alturas de inserción a la primera vaina se dan en parcelas que permanecen enhierbadas con 14.46 Cm, debido al efecto de competencia de las malezas a que estuvieron sometidos.

Por otro lado Velásquez (1986) encontró que la altura de inserción de la primer vaina aumenta al tener mayor densidad de población y disminuye al tener menor densidad, debido a la competencia por agua, luz y nutrientes.

Bustillo (1985) en un ensayo de prueba de variedades en fecha tardía de siembra, 28 de octubre, encontró una altura de inserción de la primer vaina, de 6.57 cm para la variedad "Cristalina"

Los datos obtenidos en el ensayo sobre altura a la primer vaina (Cuadro No. 4) muestra que existe diferencia significativa para los tratamientos.

La mayor altura la tiene el tratamiento H (que permaneció más tiempo enmalezado) con 15.50 Cm y la menor altura es para el tratamiento E (Cuatro semanas sin control) con 9.75 Cm. Este no difiere estadísticamente ($P=0.05$) del testigo al igual que BCD y F.

Esto coincide con los trabajos realizados por los autores ya mencionados que afirman que a mayor competencia existe incremento en la altura de primer vaina. Según los resultados, los tratamientos que permanecieron enmalezados de una a cinco semanas tienen las menores alturas de inserción.

Si consideramos el tratamiento C (dos semanas sin control) con 13 Cm. de altura de inserción, esto nos indica una mayor influencia de la competencia a 15 días de edad del cultivo.

3.2.3 NUMERO DE NUDOS POR PLANTA

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

El número de nudos por planta (Cuadro No. 4) no mostró diferencias significativas entre tratamientos y osciló entre 10 y 13 nudos siendo menor que los que normalmente posee la variedad. Esto debido a la fecha de siembra tardía y no al enmalezamiento por tanto el efecto de competencia de malezas no influye en la ramificación de la planta.

3.2.4 NUMERO DE VAINAS POR PLANTA

El número de vainas por planta es uno de los componentes del rendimiento más altamente 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 planta debido a la com

petencia de las malezas.

Bustillo (1986) encontró un número de 12 vainas para la variedad "Cristalina" siendo el más bajo respecto a otras variedades sembradas en la misma fecha de siembra.

La variedad "Cristalina" desarrolla 48 vainas por planta en condiciones óptimas, fecha de siembra adecuada y con cultivo a tiempo (CEA, 1988).

El número de vainas por planta (Cuadro No. 5) no mostró diferencia significativa ($P=0,05$) entre tratamientos. Sin embargo, fue menor que el promedio producido por la variedad en fecha óptima de siembra. Por tanto, en este ensayo, el número de vainas no respondió al efecto de competencia de malezas sino a la fecha de siembra.

3.2.5 RENDIMIENTO

Se ha encontrado que la reducción del rendimiento puede alcanzar un 40% cuando las malezas nacen con la soya y compiten con ella durante toda la campaña (INTA, 1986).

Russi (1984) determinó pérdidas por competencia de pri

mera, que varia entre un 21.8% y 86.64% estableciendo que el periodo crítico de competencia ocurre entre los estadios V_6 y R_4 FEHR y CAVINESS 1977.

Se han encontrado rendimientos hasta de 3366.2 Kg/ha para la variedad "Cristalina" sembrada el 22 de julio de 1986 y 2249.6 para el 19 de junio del 86 debido al fotoperíodo (Velásquez, 1986).

Según Gómez (1990), la variedad "Cristalina" respondió -- sensiblemente a días cortos o sea que tiene respuesta positiva al fotoperíodo.

Marengo (1989) encontró que el promedio superior de rendimiento fue para los tratamientos, limpios a partir de la fase V_5 como respuesta a un control temprano de malezas.

En cuanto a los tratamientos limpios a partir de V_2 hasta el tratamiento siempre enhiervado testigo, se presentó una reducción progresiva en el rendimiento acentuándose aún más para el último debido al control tardío de malezas sujeto únicamente al control natural del cultivo.

El rendimiento obtenido en los tratamientos fue relativamente bajo, debido a la influencia del fotoperíodo ya que la fecha en que se sembró fue a finales de agosto, la cual es considerada tardía. En esta época la floración se presenta más temprano y por consiguiente el crecimiento vegetativo se reduce al igual que los rendimientos.

Es a partir del tratamiento D (tres semanas sin control) cuando se manifiesta el descenso del rendimiento con 621.00 Kg/ha que difiere significativamente del testigo ($P=0.05$). La limpieza para este tratamiento se comenzó al tener 21 días de emergido lo cual indica que la competencia lo afectó desde que tenía 15 días coincidiendo con Rodríguez (1970) quien sugiere limpiar el cultivo de Soya en los primeros quince días para evitar pérdidas.

Se observó también que el rendimiento de las parcelas que permanecieron hasta la octava semana sin limpieza no difieren estadísticamente del tratamiento D (tres semanas sin control), esto debido a que a partir del cierre de calle se produce el control natural por sombreamiento.

Cabe mencionar que para fechas de siembra tardía el cierre de calle es más temprano (Gómez, 1990).

El comienzo del cierre de calle coincidió con la fecha de limpieza del tratamiento F (cinco semanas sin control) lo cual hizo que las pérdidas de rendimiento fueran no significativas hasta el tratamiento I (ocho semanas sin control). Los más bajos rendimientos los tuvo el tratamiento J (nueve semanas sin control) con 331.25 K/ha .

El testigo con control permanente durante todo el ciclo produjo un promedio de 967.00 Kg/ha, junto con el tratamiento B y C (una y dos semanas sin control) los cuales no difieren significativamente entre sí, lo que indica tolerancia de parte del cultivo de Soya a la competencia durante los primeros 15 días.

Los bajos rendimientos obtenidos coincide con los resultados de Velásquez (1986) quien probó variedades de Soya en tres fechas de siembra que fueron 19 de Junio, 22 de Julio y 23 de Agosto y encontró que la siembra realizada en Agosto no fue óptima considerandose muy tarde. En esta época de siembra se obtuvieron plantas poco desarrolladas y los rendimientos no fueron satisfactorios (menos de 10 qq/mz) debido a las fuertes lluvias de septiembre y octubre que incidió en el crecimiento inicial de la soya, además que le faltó humedad en la etapa de maduración.

En ese mismo año el departamento de Genética del CEA, probó la variedad "Cristalina" sembrada en 28 de Octubre y obtuvieron un rendimiento de 290.1 Kg/ha atribuyendolo al efecto de fecha de siembra que consiste en adelantar la floración y la conformación de plantas de porte más bajo.

CUADRO No. 5 EFECTO DE LA COMPETENCIA DE MALEZAS SOBRE EL RENDIMIENTO Y EL NUMERO DE VAINAS POR PLANTA EN EL CULTIVO DE SOYA. POSOLTEGA, 1987.

TRAT.	SEMANAS SIN CONTROL	RENDIMIENTO Kg/ha	No. DE VAINAS POR PLANTA	No. DE GRANOS POR VAINA.	PESO DE 1000 SEMILLAS (Gr)
A	0 (TESTIGO)	967.00 a	24.50	3	121.05
B	1	937.25 a	28.00	3	120.60
C	2	840.50 a	24.25	3	120.00
D	3	621.00 b	26.50	3	121.02
E	4	559.92 b	26.00	3	120.00
F	5	542.50 b	22.00	3	120.05
G	6	514.75 b	20.50	3	119.99
H	7	485.95 b	23.50	3	118.75
I	8	427.25 b	16.75	3	120.06
J	9	331.25 c	20.00	3	119.20

CV % 30 12.9 11,7 18.6

ANDEVA * NS NS NS

Tratamientos con sub-indices iguales no difieren estadísticamente entre sí, según Duncan (P = 0.05).

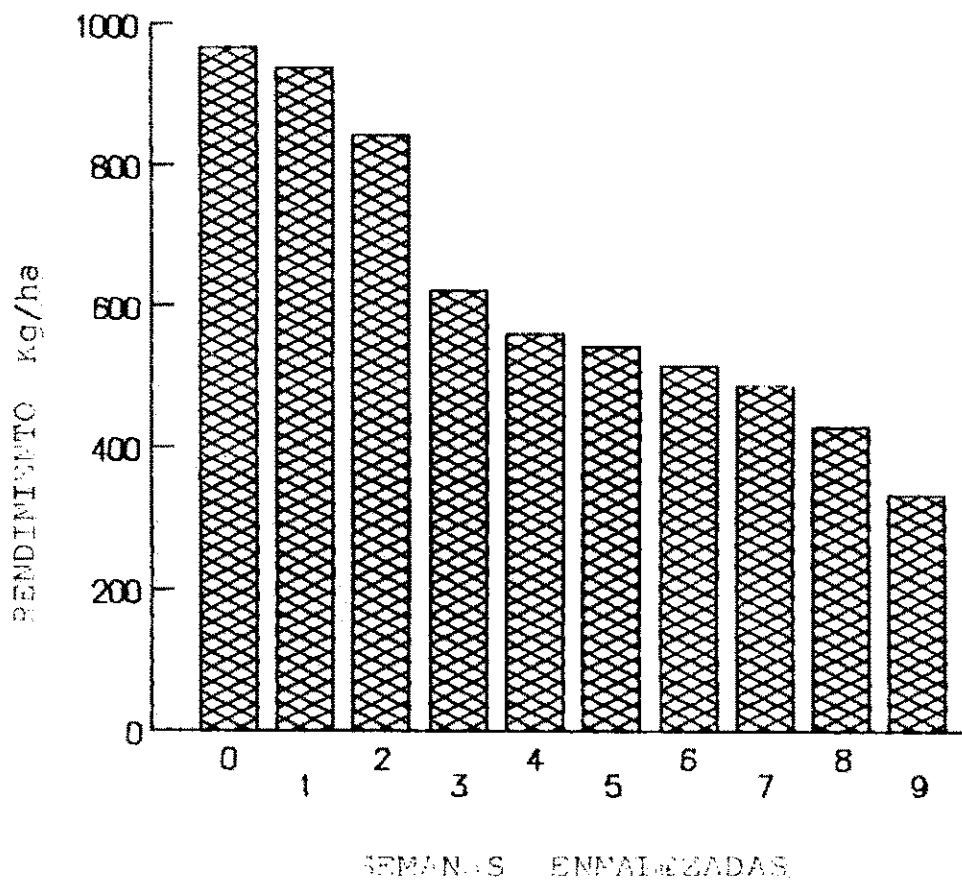


Fig 4 Rendimientos obtenidos en Soya con diferentes épocas de enmalezamiento, en fecha tardía de siembra.

En el análisis de regresión efectuado se tomó como variable independiente (x) el número de días, enmalezados, y como variable dependiente (y) el rendimiento y se encontró que por cada día que el cultivo estuvo enmalezado, hubo una pérdida de 3,65 Kg/ha.

Esto establece una relación lineal negativa perfecta entre las dos variables competencia y rendimiento, expresado en un diagrama de dispersión (Fig. 5).

1.2.6- NÚMERO DE GRANOS POR VAINA.

El número de semillas por vaina en una planta, es una característica genética propia de cada variedad que puede variar según las condiciones ambientales.

González et-al (1976), afirma que el número de semillas por vaina en Joya puede variar de una a cinco aunque normalmente se encuentran de dos a tres semillas.

El cuadro No. 5 muestra el número de granos por vaina encontrados en cada tratamiento, entre los cuales no existió diferencia significativa, con un número de tres granos por vaina en todas las muestras realizadas, esto ob-

deció a la característica genética de la variedad "Cristalina" y no a la competencia con las malezas.

3.2.7 PESO DE 1000 SEMILLAS

El peso de la semilla es una característica controlada por un gran número de factores genéticos (Verneti, 1983).

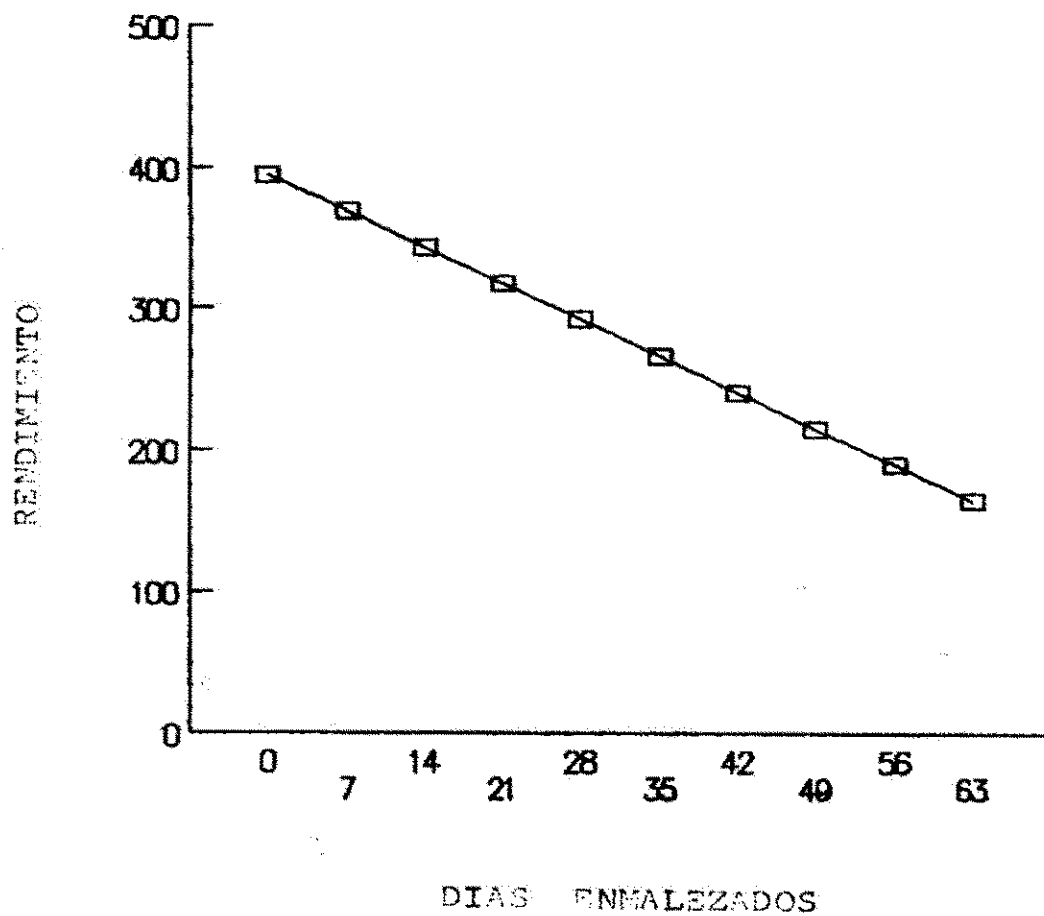


Fig.5 Relación lineal entre rendimiento y competencia de malezas en Soya.

Existen autores que difieren con respecto al peso de la semilla de Soya. Sinha (1977), afirma que el peso de 1000 semillas varía de 100- 250 gramos dependiendo del tamaño.

González et-al (1976), afirma que es de 20- 450 gramos. En cambio Quiros y Minor (1977) encontraron que el peso de la semilla fue casi estable para diversas poblaciones y épocas de siembra.

El peso de 1000 semillas obtenido de las muestras recolectada tuvo promedio de 120 gramos en todos los tratamientos, no existió diferencia significativa (Cuadro 5)

El peso relativamente bajo es característico de la época de siembra lo cual ha sido comprobado en experimentos anteriores sobre fecha de siembra.

El peso de la semilla no estuvo influenciado por el efecto de competencia.

IV CONCLUSIONES

- 1.- Las malezas de hoja ancha (Dicotiledoneas) ocuparon el primer lugar como competidores de la Soya en fecha tardía, ya que se presentaron en mayor abundancia y acumularon un peso seco mayor respecto a las especies de la familia Cyperaceae y Poaceae.

- 2.- La altura y el número de nudos por planta no mostraron diferencias estadísticamente significativas en diferentes épocas de enmalezamiento. En cambio la altura a la primera vaina se incrementó en plantas de Soya sometidas a más de cinco semanas de enmalezamiento después de la emergencia.

- 3.- El rendimiento potencial de la Soya disminuyó progresivamente hasta un 65.8% respecto al testigo limpio, a medida que sufrió mayor competencia, registrándose pérdidas estadísticamente significativas a partir de los tratamientos con más de 15 días de enmalezamiento (Fase V₃)

RECOMENDACIONES

- 1.- Repetir el ensayo en la misma localidad esta vez evaluando el efecto tardío de la competencia de malezas y comparar sus resultados con los del efecto temprano para determinar el periodo crítico de malezas en Soya.

- 2.- Se recomienda que en un programa de control de maleza en Soya se haga énfasis en mantener el cultivo limpio en las primeras fases de desarrollo vegetativo antes del cierre de calle, especialmente de maleza de hoja ancha (Dicotiledóneas)

VI BIBLIOGRAFIA

- 1- ALTAMIRANO S y VELAZQUEZ J.M. (1987) Prueba de tres herbicidas Post-emergentes para el control de hoja ancha en el cultivo de Soya. Informe de las labores de la sección de agronomía. Centro Experimental del Algodón. Nicaragua 132 P.
- 2- ASHLEY D.G. y RK PFEIFFER (1976) Weeds: a limiting factor in tropical agriculture. World Crops 8 (227-229).
- 3- BLANDON, V. (1988) Influencia de diferentes métodos de control de malezas en Soya (Glycine max (L) Merr.) CV Cristalina, inoculada y sin inoculación ISCA, Nicaragua.
- 4- BONILLA, G (1988) influencia de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento y rendimiento de Soya (Glycine max (L) Merr). Tesis de Ingeniero Agrónomo ISCA Nicaragua, 52 P.
- 5- CENTRO EXPERIMENTAL DEL ALGONDON (1988) Guía Téc-

- nica para el cultivo de la Soya, Posoltega, Nicaragua.
25 p.
- 6- FONSECA, A (1990), Efecto de diferentes métodos de control de malezas de post emergencia en el cultivo de Soya. (Glycine max (L) Merr) Tesis para optar el grado de Ingeniero Agrónomo ISCA Managua, Nicaragua, 52 p.
- 7- FURTICK, W.R. y ROMANOWSKI JR, RR (1971) Manual de métodos de investigaciones agrícolas. Centro Regional de Ayuda Técnica. México.
- 8- GOMEZ, Y (1990) Ensayo de prueba de tres variedades de Soya en distinta fecha de siembra. Tesis para optar el grado de Ingeniero Agrónomo. ISCA, Managua, Nicaragua, 52 p.
- 9- GONZALEZ, L, ABARCA, L. Q, RODRIGUEZ y R. MUNGUIA — (1976) El cultivo de Soya. Cultivos oleaginosos, ENAG Managua, Nicaragua 3 p.
- 10- GRIME, JP. (1982) Estrategia de adaptación de las plantas. Universidad de Sheffield. México 291 p.

- 11- HITSON, K. y HARTWIG, E.E. (1978) La producción de Soya en los trópicos. Estudio FAO producción y protección Vegetal No. 4. 90 p.
- 12- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA (1986) Soya, las malezas y su control. Argentina.
- 13- KLINGMAN y ASTAOM (1980) Estudio de las plantas nocivas 19 Ed. 1 1-4, 23- 316.
- 14- HARENCO, M.M. (1989). Estudio del período crítico -- del cultivo de la Soya en competencia con las malezas en la región II, Nicaragua. Tesis del Ingeniero Agrónomo 47 p.
- 15- MESTAYER, A.B. (1989) Efecto del cultivo antecesor y diferentes métodos de control de malezas sobre dinámica de malezas, crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de Soya *G. max* (L) Tesis de Ingeniero Agrónomo ISCA Nicaragua, 39 p.
- 16- NEUMAIER, N. (1975) Efecto de fertilidades de sólo, época de plantío e populacao sobre comportamiento de dos cultivadores de Soya (*Glycine max* (L) MERR). Tese apresentada de mestre en Fitotecnia do curso de posgraduacao Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Rio Grande do Sul.

- 16- POHLAN, J (1984) Weed Control Institute of Tropical Agriculture, Plan proteccion section German Democratic Republic 141 P.
- 17- QUEIROZ, E.F. e HC MINOR (1977)
Reposta de quatro cultivares de Soya (Glycine max) a populacoes du plantas e epocas de sementeira Agromonia Sulriogradence. Revista de Instituto de Pesquisas Agronomicas Brasil Vol. 3 (261- 269),
- 18 RINCON D (1968) Centro quimico de malezas Servicio Shell para el agricultor.
Cagua, Venezuela No. 34 36-39
- 19 RODRIGUEZ M. (1970) Control de malezas en Soya. Revista Agronomica del Noroeste de Argentina, Universidad Nacional de Tucuman, Argentina No. 4 26-27.
- 20- RUSSI A.R. (1984) Determinación del periodo critico en Soja de Segunda. Reunion Argentina sobre la mglezamy su control (Publ. especial No. 6).
- 21- SINHA SK (1978) Las leguminosas alimenticias su

distribución, su capacidad de adaptación y biología de los rendimientos. FAO Producción y protección vegetal ROMA 125 P.

22- SOUZA P.I (1973) Efeito de tres épocas de sementeira no rendimento de graos e características agronómicas de duos cultivares de soja Glycine max (L) MERR, Porto Alegre BRAZIL P.4- 32.

23- VERNETTI F.J. (1983) Soja, planta, clima, pragas mg lestias invasoras Vol 1. Campinas fundacao, Cargill. 990 P.