

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

Facultad de Agronomía

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

Influencia de la rotación de cultivos y control de malezas sobre la cenosis y el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de la soya [*Glycine max* [L] Merr] Cv. Cristalina.

AUTOR:

Br. Martha Virginia Rubio A.

ASESOR:

Dr. Agr. Helmut Eisener

Managua, Nicaragua, 1992

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

**INFLUENCIA DE LA ROTACION DE CULTIVOS Y CONTROL DE MALEZAS
SOBRE LA CENOSIS Y EL CRECIMIENTO, DESARROLLO Y RENDIMIENTO DEL
CULTIVO DE LA SOYA (Glycine max (L) Merr) Cv. CRISTALINA.**

AUTOR: Br. MARTHA VIRGINIA RUBIO A.
ASESOR: Dr. Agr. HELMUT EISZNER.

MANAGUA, NICARAGUA, 1992.

DEDICATORIA

A mi Madre Prof. ROSA EMILIA RUBIO MARTINEZ.

AGRADECIMIENTO

En especial a: Lic. Myriam López de Cajina.

Al Dr. Agr. Helmut Eiszner, por la conducción, revisión y aporte de sus conocimientos científicos en la realización de este trabajo.

Al Ing. Rodolfo Munguía, por su colaboración en diferentes etapas del trabajo.

Al Ing.MSc. Victor Aguilar, por su colaboración en la realización de este trabajo.

Al Ing. René Ayerdis.

A: Martha L. Robleto T. y Yadira Sánchez.

INDICE

Sección	Página
Indice de Cuadros.....	i
Indice de Figuras.....	ii
Resumen.....	iii
1.- INTRODUCCION.....	1
2.- MATERIALES Y METODOS.....	3
2.1.- Descripción del lugar.....	3
2.2.- Diseño experimental.....	5
2.3.- Métodos de fitotecnia.....	8
3.- RESULTADOS Y DISCUSION.....	9
3.1. Influencia de la rotación y métodos de control sobre la dinámica de las malezas.....	9
3.1.1 Abundancia.....	10
3.1.2 Dominancia.....	17
3.1.2.1 Cobertura.....	19
3.1.2.2 Biomasa.....	20
3.1.3 Diversidad.....	22
3.2 Influencia de la rotación y control de malezas sobre el crecimiento, desarro- llo y rendimiento de la soya.....	25
3.2.1 Altura de planta.....	25
3.2.2 Nodulación.....	28
3.2.2.1 Número de nódulos por planta..	28
3.2.2.2 Peso seco de nódulos.....	29
3.2.3 Fenología.....	31
3.2.4 Diámetro del tallo.....	31
3.2.5 Altura de inserción de la primera vaina.....	34
3.2.6 Número de ramas por planta.....	35
3.2.7 Número de plantas/m ²	37
3.2.8 Número de vainas por planta.....	38
3.2.9 Número de semillas por vaina.....	40
3.2.10 Peso de 1000 semillas.....	40
3.2.11 Rendimiento de granos.....	43
3.2.12 Peso seco de paja.....	44
4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
5.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	49
6.- ANEXO.....	53

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.	Página
1. Características químicas del suelo de el ensayo (Eiszner, 1990).....	3
2. Factores de prueba y sus niveles.....	6
3. Influencia del control de malezas sobre la diversidad en la rotación maíz-soya.....	24
4. Influencia del control de malezas sobre la diversidad en la rotación pepino-soya.....	24
5. Influencia de las rotaciones y métodos de control de malezas sobre la altura de plantas (cm).....	27
6. Influencia de la rotación y control de malezas sobre el número de nódulos por planta y el peso seco de nódulos.....	30
7. Influencia de la rotación y control de malezas sobre el diámetro del tallo.....	33
8. Influencia de la rotación y control de malezas sobre la altura de inserción a la primera vaina de las plantas de soya y número de ramas por planta.....	36
9. Influencia de la rotación y control de malezas sobre el número de pta/m ² y número de vainas por planta.....	39
10. Influencia de la rotación y control de malezas sobre el número de semillas por vaina y el peso de 1000 semillas.....	42
11. Influencia de la rotación y control de malezas sobre el rendimiento de granos y el peso seco de paja.....	46

INDICE DE FIGURAS

Figura No.	Página
1. Diagrama climatográfico de la estación meteorológica "A. C. Sandino" de Managua, según Walther y Lieth, (1960).....	4
2. Influencia de la rotación maíz-soya (a) y pepino-soya (b) sobre la abundancia total de las malezas.....	12
3. Influencia de la rotación y control de malezas sobre la abundancia en la rotación maíz-soya...	13
4. Influencia de rotación y control de malezas sobre la abundancia en la rotación pepino soya.	14
5. Influencia de rotación y control de malezas sobre la cobertura de malezas.....	18
6. Biomasa de malezas a la cosecha para los diferentes métodos de control en las rotaciones maíz-soya y pepino-soya.....	21

RESUMEN

Con el objetivo de determinar la influencia de dos rotaciones y tres métodos de control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento de la soya se realizó un estudio en los terrenos de la Hacienda "Las Mercedes" en Managua, sobre un suelo de textura arcillosa.

La siembra se realizó el siete de septiembre de 1990, utilizando un diseño en bloques completos al azar en parcelas divididas con cuatro réplicas. Siendo el factor "A": rotación; a_3 = maíz, a_4 = pepino; y el factor "B": Métodos de control de malezas; b_1 = químico, b_2 = período crítico, b_3 = limpia periódica.

Los resultados reflejan que el cultivo antecedente maíz representa menor abundancia, cobertura y biomasa de malezas a la cosecha de la soya, siendo la especie más abundante Rottboellia cochinchinensis. El cultivo antecedente pepino presenta la menor diversidad, con mayor abundancia de la especie R. cochinchinensis seguida de Cyperus rotundus.

Se obtuvieron diferencias significativas solamente en altura de planta a los 27 y 42 días después de la siembra a favor del cultivo antecedente maíz, también se obtuvo mayor número de plantas 39.4 pta/m², altura de plantas 63.9 cm, número de vainas por plantas 13.92, número de ramas por planta 1.4, diámetro del tallo 3.98 mm, peso seco de paja 4824.5 kg/ha y rendimiento de grano 2289.42 kg/ha.

Respecto a los métodos de control la menor abundancia, cobertura y biomasa de malezas se presentó en limpia periódica y el mayor valor el control químico fomesafén en post-emergencia.

La diversidad al momento de la cosecha fue similar en los controles limpia periódica y período crítico.

Las variables de crecimiento, desarrollo y rendimiento presentaron diferencias significativas para altura de plantas 67.3 cm a favor del control químico; número de semillas por vaina 2.80 a favor de período crítico; número de nódulos por planta en R_5 14.25, número de ramas por planta 2.4, número de vainas 24.75, diámetro del tallo 5.0 mm, peso seco de paja 7645.8 kg/ha, peso de 1000 semillas 153 g y rendimiento del grano 4141.5 kg/ha a favor del control limpia periódica.

En el control químico se presentó el menor número de semillas por vaina 2.55, vainas por planta 5.5, peso seco de nódulos: $R_1=0.15$ g/pta y $R_5=0.34$ g/pta y rendimiento con 832 kg/ha.

1.- INTRODUCCION

La soya es un cultivo de importancia por sus diversos usos y utilidades, fundamentalmente en la obtención de aceite para consumo humano y en la fabricación de alimentos para el ganado; también se utiliza en la preparación de productos industriales. Es rica en elementos nutritivos, contiene un 21% de aceite y 41% de proteínas (CEA, 1986).

Un cultivar de soya bien nodulada fija 100 kg N/ha/año, y, para una producción de 2500 kg/ha de grano necesita más del 50% del N fijado y el resto queda en beneficio directo para otros cultivos (Areas, 1988).

Para que la rotación de cultivos sea eficaz en el control de las malas hierbas es necesario que los cultivos que se incluyan en la rotación sean altamente competitivos. Entre las principales plantas competidoras está la soya, de gran utilidad en cualquier programa de lucha contra las malas hierbas; compiten con éstas por el agua, la luz y los nutrientes.

Las malas hierbas dificultan el logro de la agricultura pues, disminuyen el rendimiento de las cosechas, obstaculizan las operaciones agrícolas, aumentan los costos de producción. Por sus características, las malas hierbas se encuentran en todos los cultivos y causan daños similares en todo el mundo, sólo con variada intensidad. En términos generales, se considera que los daños a la cosecha oscilan del 15 al 20% para las zonas templadas y del 25 al 50% para las zonas tropicales (Pérez y Rodríguez, 1989).

Por la importancia que va adquiriendo el cultivo de la soya debido a la reducción del área de siembra del algodón, la creciente demanda de aceite en el mercado nacional y, lo antes expuesto se realizó el siguiente ensayo con los objetivos:

- Determinar la influencia de la rotación y control de malezas sobre la dinámica de la cenosis de malezas en el cultivo de la soya.

- Determinar la influencia de rotación y control de malezas sobre el crecimiento y rendimiento de la soya.

2.- MATERIALES Y METODOS

2.1. Descripción del lugar

Este trabajo se inició el 7 de Septiembre en la Hacienda "Las Mercedes", Km 11 carretera norte Managua, ubicada a una altitud de 56 m.s.n.m. y localizada entre de las coordenadas 86° 10" latitud norte y 12° 08" longitud oeste.

El clima corresponde a bosque tropical seco, basada en zonas de vida de Holdridge L.R. (1982). En la figura 1 se presentan los datos climatológicos de temperatura y precipitación de 10 años anteriores y del año 1990 respectivamente.

El suelo del ensayo pertenece a la serie "La Calera" (suelos vérticos), que son suelos negros y pobremente drenados con una permeabilidad lenta y humedad disponible moderada. El contenido de materia orgánica es moderado en todo el perfil, pero más alto en los horizontes superficiales. Presenta pendientes menores del 2%, con una textura del tipo arcillosa: 21% de arena, 41% de arcilla y 38% de limo (Eiszner, 1991). El análisis realizado de éste suelo se presenta en el cuadro 1.

Cuadro 1. Características químicas del suelo de el ensayo (Eiszner, 1990).

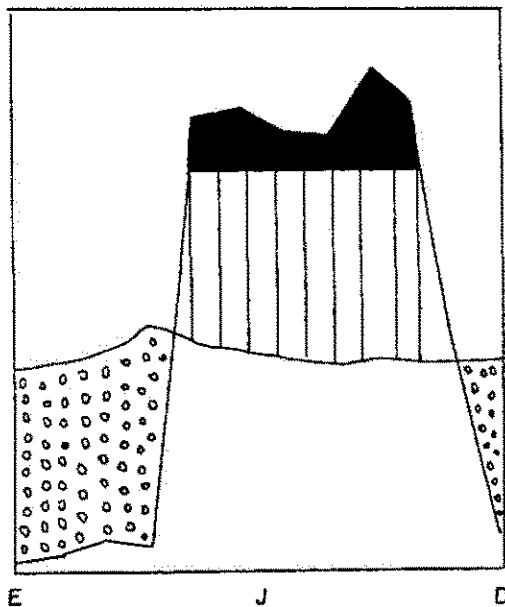
pH	K	Ca	Mg	P	Mat.org.
	Meq / 100 ml de suelo			µg/ml	%
7.1	2.46	25	6.5	20	1.97

µg/ml = Microgramo/ml de suelo.

Meq/100 ml = Miliequivalente por 100 ml de suelo.

Managua, 56 msnm
(10)

T °C Pp (mm)



(1990)

T °C Pp (mm)

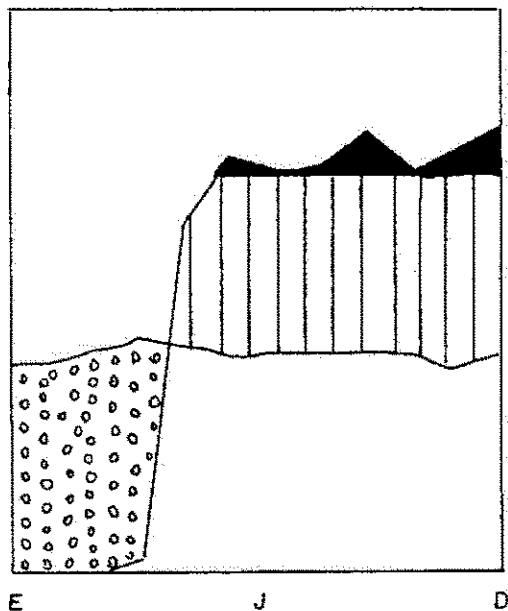


FIGURA: I. Diagrama Climatográfico de la Estación A.C. Sandino
(Según Walther y Lieth, 1960).

Los mejores suelos para soya son aquellos en que el contenido de arcilla no excede del 40% y para la nodulación se recomienda suelos con un contenido de materia orgánica de un 2 a 4% en la capa arable y un pH de 6 a 6.8 (CEA, 1986).

Lo anterior hace indicar que la Hacienda "Las Mercedes" presenta condiciones aceptables para el cultivo de la soya.

2.2. Diseño experimental

El diseño experimental fue en bloques completos al azar en parcelas divididas con cuatro réplicas. Los factores de prueba son: A - Rotación de cultivos, ubicado en las parcelas grandes y en las subparcelas se probó el factor B - Control de malezas (Cuadro 2).

Cuadro 2. Factores de prueba y sus niveles.

Factor	Denominación	Nivel	Denominación	Explicaciones
A	Rotación de cultivos.	a ₁	Sorgo-sorgo	Primera-Postrera.
		a ₂	Maíz- sorgo	" "
		a ₃	Maíz-soya	" "
		a ₄	Pepino-soya	" "
		a ₅	Pepino-sorgo	" "
B	Control de Malezas.	b ₁	Control Químico	Sorgo: 1,5 l/ha Gesaprin Post-emergente
				Maíz: 2.86 l/ha Alachlor Pre-emergente
				Pepino: 2.0 l/ha Paraquat post-emeg. dirigida
b ₂	Control Período Crítico	Sorgo: 1 pase de azadón 5°/6° hoja.		
		Maíz: 1 pase de azadón 4°/5° hoja.		
		Pepino: 2 pases de azadón c.20 días.		
b ₃	Control Limpia Periódica	Sorgo: 3.0 l/ha Onni del SYS 69 (1.2 l/ha MCPA) + 1 pase de azadón 45 DDS.		
		Maíz: 3 pases de azadón hasta cierre calle.		
		Pepino-Soya: 3 pases de azadón hasta cierre de calle		

En el presente trabajo se presenta y evalúa los resultados de las rotaciones A₃ (Maíz- Soya) y A₄ (Pepino-Soya).

Area del ensayo:

- Area total del ensayo: 1440m² -Area de cada bloque: 360m²
- Area de la parcela : 72m² -Area de sub-parcela: 24m²
- Area de parcela útil : 3.60 x 4.0 = 14.4 m²

Cada subparcela de soya consistió en 8 surcos de 5 m de largo.

Variables evaluadas en soya:

- a- Fenología según Fehr y Caviness (1977).
- b- Altura de planta (cm), cada 8 días después de la emergencia.
- c- Nodulación:
 - Número de nódulos/pta, a los 35 y 63 dds.
 - Peso seco de nódulos/pta (g) a los 35 y 63 dds.

A la cosecha se evaluó lo siguiente:

- a- Número de plantas /m²
- b- Peso fresco de plantas/m²
De 10 plantas por sub-parcela:
- c- Altura de planta (cm).
- d- Altura de inserción de la primera vaina (cm).
- e- Diámetro del tallo al primer nudo (mm).
- f- Número de vainas por planta.
- g- Número de semillas por vaina.
- h- Peso de 1000 semillas (g).
- i- Rendimiento (kg/ha).
- j- Peso fresco de plantas.

Utilizando un marco de 1 m²/subparcela, para las malezas se evaluaron las variables:

- a- Abundancia: Ind/m²/sp. a los 13, 27, 42, 55 y 100 dds.
- b- Dominancia:
 - Cobertura total (%) de malezas, en los mismos días en que se determinó la abundancia; en el mismo metro cuadrado.
 - Biomasa (peso seco g/m²) por especie únicamente a la cosecha.
- c.- Diversidad: Número de especies por metro cuadrado.

Las evaluaciones de las malezas se analizaron a través de gráficos y cuadros. Los análisis de las variables de la soya se hicieron por ANDEVA utilizando Duncan (5 %).

2.3. Métodos de fitotecnia

La preparación del terreno se inició el 2 de septiembre de 1990 con un pase de arado de disco cuatro días antes de la siembra y dos pases de grada (06-09-90). La siembra se realizó el siete de septiembre de 1990, utilizándose la variedad de soya "Cristalina" de hábito de crecimiento determinado y un período fenológico de 108 días, en siembra a surcos corridos tratando de asegurar 25 semillas por metro lineal con una distancia entre surco de 0.6 m.

El ataque de plagas no alcanzó niveles de daño económico por lo que no se utilizó plaguicidas.

Se hizo una sola fertilización aplicándose 13 kg de Nitrógeno, 39 kg de P_2O_5 y 16 kg de K_2O por razón de 130 kg/ha de la fórmula 10-30-12.

Después de la siembra se regó una vez aplicando una lámina de agua de 15 mm, después se contó solamente con las precipitaciones caídas en el tiempo que duró el experimento. La cosecha se realizó a mano el día 16 de diciembre de 1990.

3.- RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Influencia de la rotación y métodos de control sobre la dinámica de las malezas

Todas las especies vegetales, incluidas las malezas, son influenciadas por diversos factores: climatológicos, edáficos y bióticos. El factor llamado medio ambiente, regula la distribución de las especies. En la distribución y comportamiento de las malas hierbas influyen ciertos factores antropógenos, entre los que figuran la época de su introducción, el cultivo en medio del cual se desarrollan, los cultivos que se hayan desarrollado anteriormente en ese suelo y las diversas operaciones agrícolas. Las malezas forman grupos con una amplitud ecológica excepcionalmente extensa, ya que cuando están libres de toda competencia y de los parásitos agrícolas y superan las barreras naturales de su distribución, prosperan bajo una amplia variedad de condiciones ambientales. (Benmore, 1979).

Es indispensable combatir las malas hierbas en sus primeras fases de crecimiento, la razón principal consiste en que hay una fuerte competencia entre ellas y las plántulas de cultivo. Cuando el cultivo llega a su fase logarítmica de crecimiento, puede competir con las malas hierbas.

El desarrollo futuro de la soya se basará fundamentalmente en siembras de rotación con diferentes cultivos, ya que según Phillips y Phillips (1986) el cambio secuencial de cultivos proporciona más probabilidades de control de algunas especies en particular.

3.1.1. Abundancia

Se define como el número de individuos por especie existentes en una unidad de área (Eiszner, et al; 1984).

En los resultados obtenidos en este trabajo tenemos que en la rotación maíz-soya la abundancia total de malezas para el control químico a los 13 días después de la siembra (dds), presentó 104.0 ind/m² a los 27 dds, 144.8 ind/m², disminuyendo hasta 66.8 ind/m² al final del ciclo (Figura 2).

Esto indica que la aplicación de fomesafén (Flex 1.0 l/ha post-emergencia a los 15 dds) fue eficiente en el control de las especies de malezas presentes.

Las cyperaceas a los 27 dds presentaron 46 ind/m² ésta disminuyendo paulatinamente hasta la cosecha a cero (Figura 3). Esto se debe a que la finalización del ciclo de ésta maleza coincide con el inicio de la época seca.

Las poaceas incrementaron su población desde los 13 a los 42 dds hasta 94 ind/m² disminuyendo en el cuarto recuento e incrementándose al final del ciclo (Figura 4). Esto se debe a que en éste ensayo poaceas como: Rottboellia cochinchinensis L.f. Cynodon dactylon (L) Pers; Digitaria sanguinalis (L) Scop, reportadas entre las malezas más importantes a nivel mundial, son malezas de difícil control (Alemán, 1991).

Las dicotiledóneas disminuyeron paulatinamente desde los 13 dds 19.0 ind/m² hasta 0.8 ind/m² en la cosecha (Figura 3).

Esto se debe a que el fomesafén es un herbicida de contacto para malezas de hoja ancha (dicotiledóneas) en soya,

el cual es absorbido por las hojas y raíces, ejerciendo su acción provocando una necrosis foliar y posteriormente la muerte de la maleza.

Para el control período crítico la abundancia total de malezas presentó niveles medios; disminuyendo después de los 27 dds a la cosecha.

Las poaceas se incrementaron hasta los 42 dds disminuyendo después. Para dicotiledóneas la curva tuvo un comportamiento similar. Esto quiere decir que éste control fue efectivo.

Para limpia periódica la abundancia total de individuos presentó los niveles más bajos, 79.8 y 2.5 ind/m² a los 13 y 100 dds respectivamente, excepto en las dicotiledóneas: 31.0, 27.0 y 21.0 ind/m² a los 13, 27 y 42 dds respectivamente, disminuyendo hasta la cosecha a 0.5 ind/m². En este control las cyperaceas al inicio del ciclo presentaron 6.8 ind/m² y llegaron a cero al final del ciclo.

La R. cochinchinensis disminuyó a partir de los 13 dds hasta cero a los 55 y 100 dds. Esto se debe a que el maíz como un cultivo antecesor favorece el desarrollo de plantas gramíneas; al rotar este cultivo con soya (leguminosas) se rompe el ciclo de estas malezas que pueden ser controladas más fácilmente.

En la rotación pepino-soya la abundancia total de malezas fue mayor en el control químico, antes de la aplicación post-emergente con la cual se redujo considerablemente la población total de malezas. Al final de ciclo se presentaron 102 ind/m² (Figura 2).

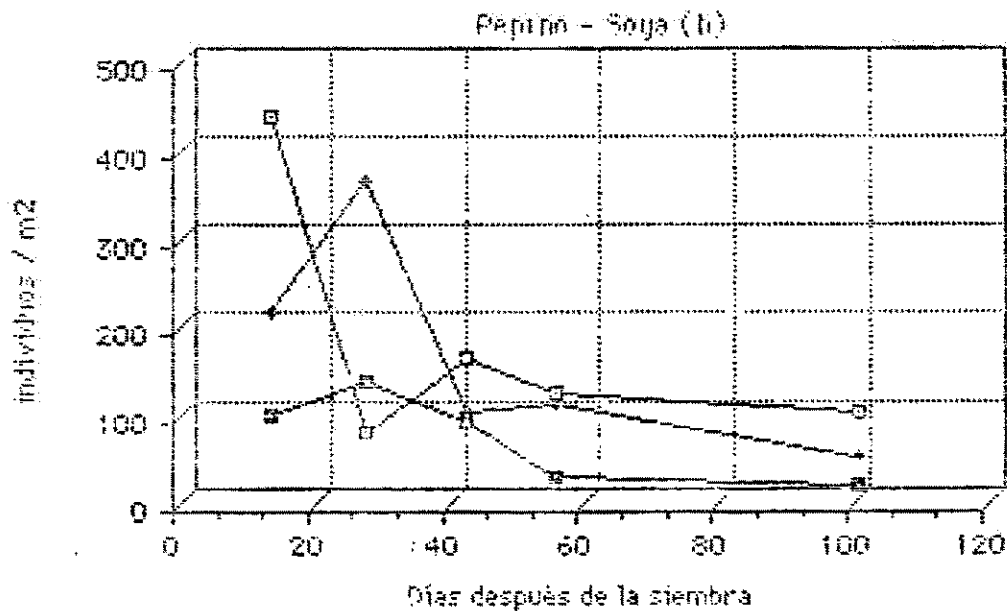
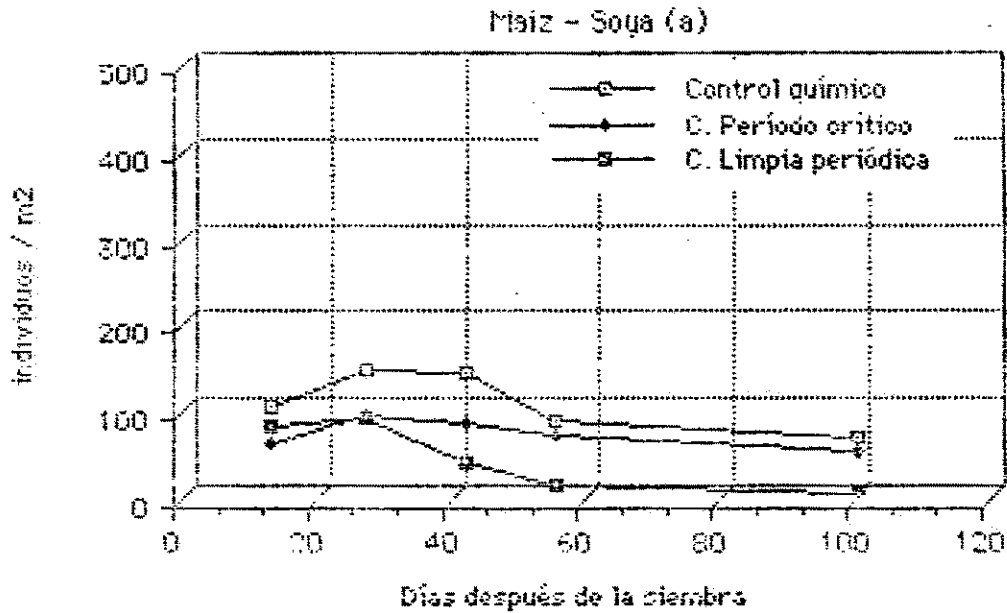


Figura:2. Influencia de la rotación Maíz - Soya (a) y Pepino - Soya (b) sobre la abundancia total de las malezas.

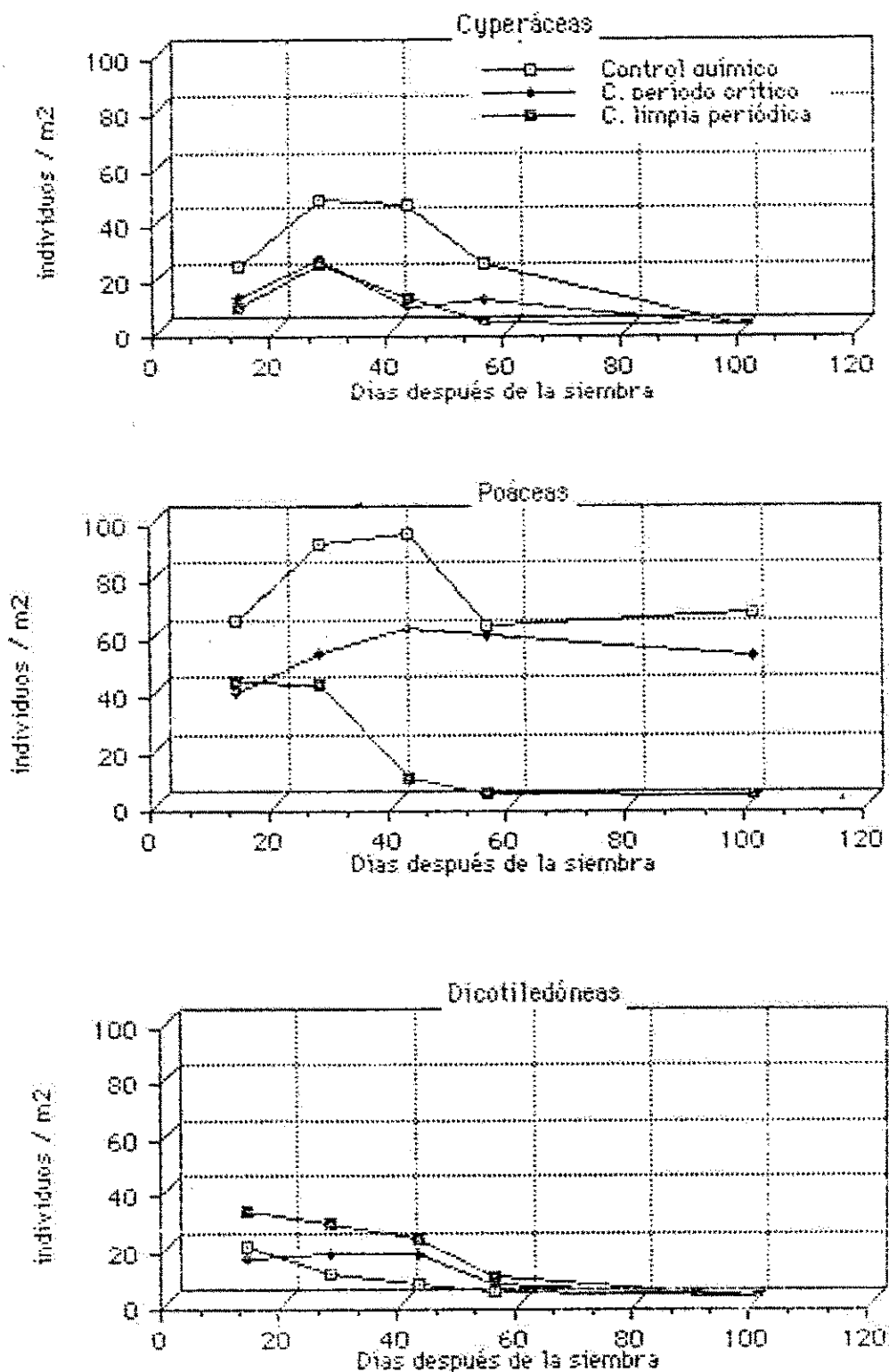


Figura: 3 Influencia de la rotación y control de malezas sobre la abundancia en la rotación Maíz - Soya

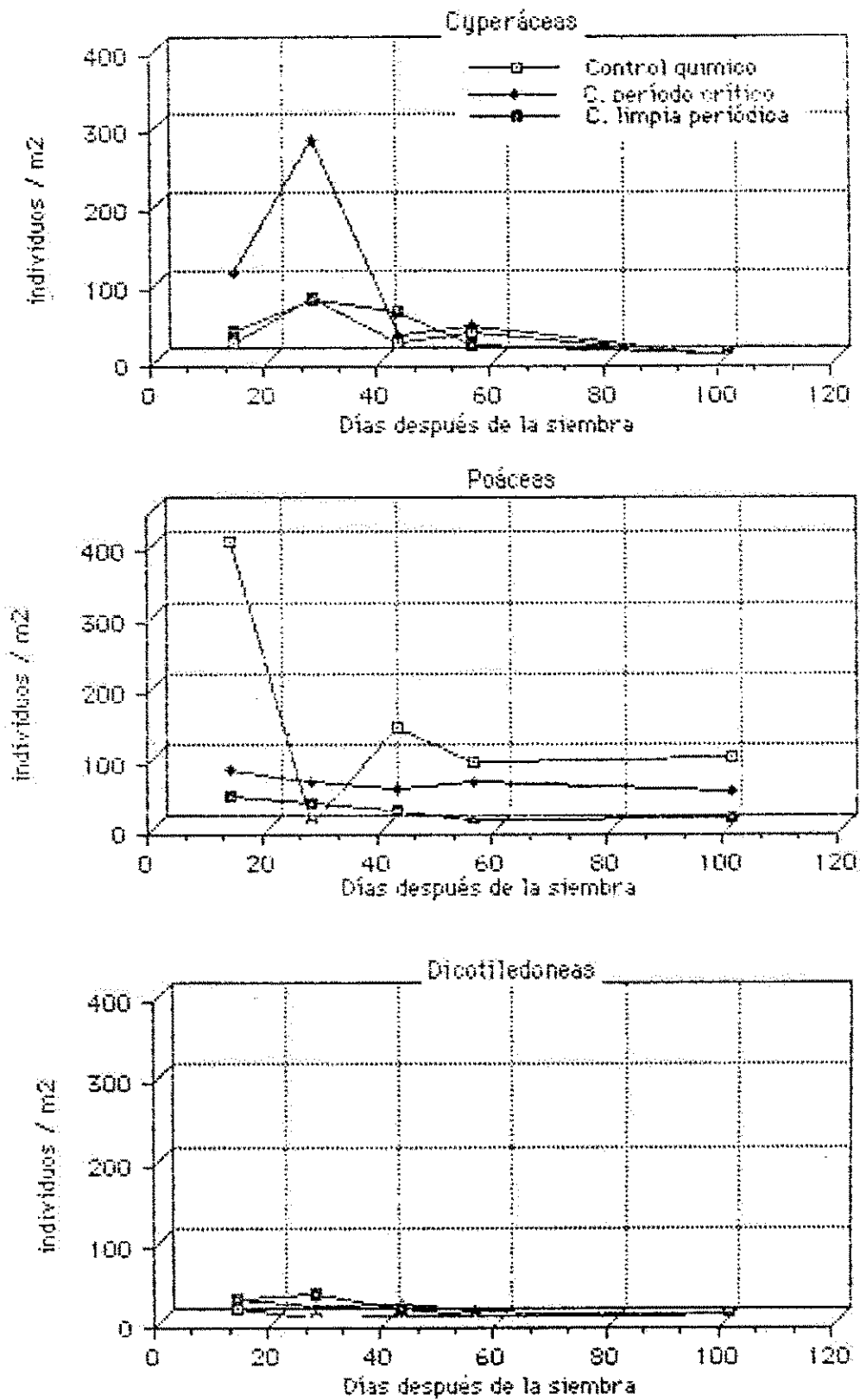


Figura 14. Influencia de rotación y control de malezas sobre la abundancia en la rotación Pepino - Soya.

La mayor cantidad de cyperaceas se presentó a los 27 dds y se redujo a cero a los 100 dds (Figura 4). A los 27 dds no se presentaron ni poaceas ni dicotiledóneas (Figura 4).

En el control período crítico de 214 ind/m² al inicio del ciclo disminuyeron a 50 ind/m² al final del ciclo. Esto indica que éste control fue efectivo. Las cyperaceas disminuyeron hasta cero a la cosecha al igual que las dicotiledóneas. Las poaceas disminuyeron de 8 ind/m² a los 13 dds a 50 ind/m² a la cosecha.

Para el control limpia periódica se presentaron los valores más bajos de abundancia total de malezas. Las cyperaceas disminuyeron después de los 27 dds con 23 ind/m² a cero hasta la cosecha. Las poaceas disminuyeron paulatinamente desde los 13 dds con 42 ind/m² hasta 2 ind/m² al final del ciclo. Las dicotiledóneas de 23 ind/m² al inicio del ciclo pasaron a 1.2 ind/m² al final.

Comparando las rotaciones tenemos que la rotación maíz-soya presentó los niveles más bajos de abundancia total de malezas que la rotación pepino-soya. (Figura 2).

Esto se debe a que el maíz ejerció una fuerte competencia y disminuye la presencia de malezas para el ciclo posterior, en cambio el pepino es de ciclo corto (50-80 días) entonces la malezas tienen pleno desarrollo, para producir mayor cantidad de semillas y germinar en los ciclos posteriores.

C. rotundus hasta los 27 dds se incrementó para las dos rotaciones disminuyendo a la cosecha debido a que la época seca coincide con la finalización del ciclo de ésta maleza.

La mayor cantidad de poaceas se presentó en la rotación pepino-soya. En las dos rotaciones las poaceas fueron más

abundantes; que las dicotiledóneas. R. cochinchinensis predominó en los dos cultivos siendo superior en la rotación pepino-soya. Esto se explica porque el maíz es un cultivo de porte alto y suele competir con las malezas de porte alto tan eficazmente como con las de porte bajo (Hinson y Hartwing, 1978).

R. cochinchinensis tiene porte alto, las dicotiledóneas se ven disminuidas por que no reciben luz y mueren antes de terminar su ciclo. El pepino es una dicotiledónea de ciclo C_3 de porte rastrero, lo que le permitió a las malezas desarrollarse bien y generar mayor cantidad de semillas. Las dicotiledóneas disminuyeron en ambas rotaciones gradualmente desde el primer recuento a la cosecha. Esto se debe a que las malezas dicotiledóneas incluye plantas de fácil control mediante diferentes métodos.

Comparando los controles de malezas, llegamos a lo siguiente: en las parcelas del control químico se aplicó en post-emergencia fomesafén (Flex) 1.0 l/ha a los 15 dds.

A los 42 dds la abundancia total de malezas se incrementó. Esto se debe al poco efecto que el herbicida ejerció sobre las especies presentes, especialmente R. cochinchinensis ejerciendo control sobre dicotiledóneas, esto se debe a que el fomesafén es selectivo para estas malezas.

En el control periodo crítico se realizó un pase de azadón en los estadios vegetativos V_3 y V_4 .

Este control presentó los valores más altos de C. rotundus en los recuentos anteriores a la cosecha donde disminuyó a cero. Esto se debe a que son plantas de difícil control y que

con el azadón algunas plantas solamente se cortan y no se arrancan con todo y sus raíces, lo que les permite recuperarse después.

El C. rotundus presenta un sistema radicular complejo, pero que además tiene un porcentaje de germinación bajo y es sensible a la sombra. Los tubérculos de C. rotundus pueden germinar al separarlos de la planta madre.

Los valores más altos de R. cochinchinensis se presentaron a los 13 dds disminuyendo a partir de los 27 dds. La especie R. cochinchinensis es anual y puede ser mejor controlada debido a que posee un sistema de raíces poco profundo.

En el tratamiento de limpia periódica se realizó 3 pases de azadón hasta cierre de calle, la R. cochinchinensis disminuyó hasta cero a los 55 y 100 dds. Disminuyeron poaceas, cyperaceas y dicotiledóneas. Este control presentó los niveles más bajos de individuos totales en todo el ciclo (Figura 4). Podemos decir que éste método ejerció un mejor control sobre todo en las poaceas.

3.1.2. Dominancia

La dominancia puede expresarse por la cobertura que se estima visualmente en % de cubrimiento o por la cantidad de materia seca en g/m^2 .

El porcentaje de cobertura de malezas presentes en un campo puede ser bajo en algunas ocasiones, esto no indica el estadio de desarrollo de las malezas ni el grado de competencia que puedan ejercer, (Ruedell, et al, 1981).

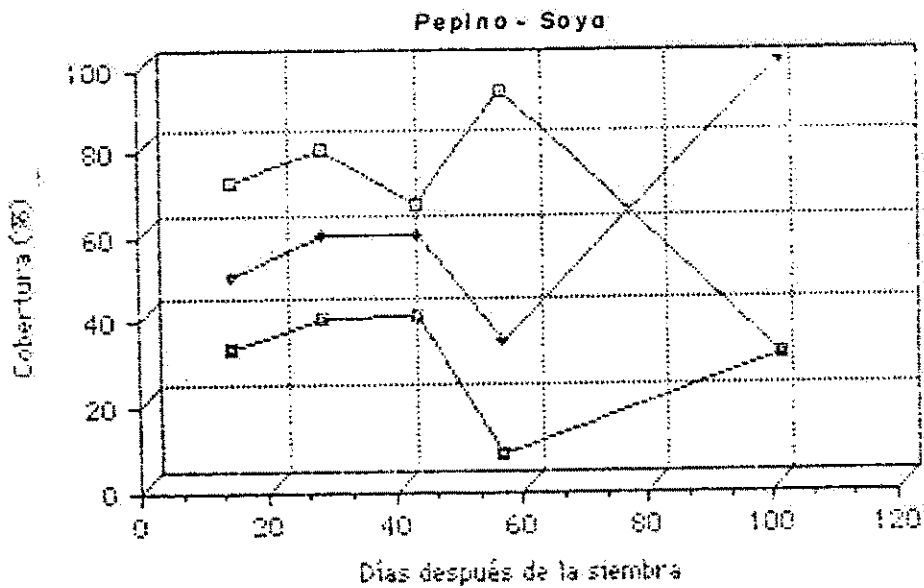
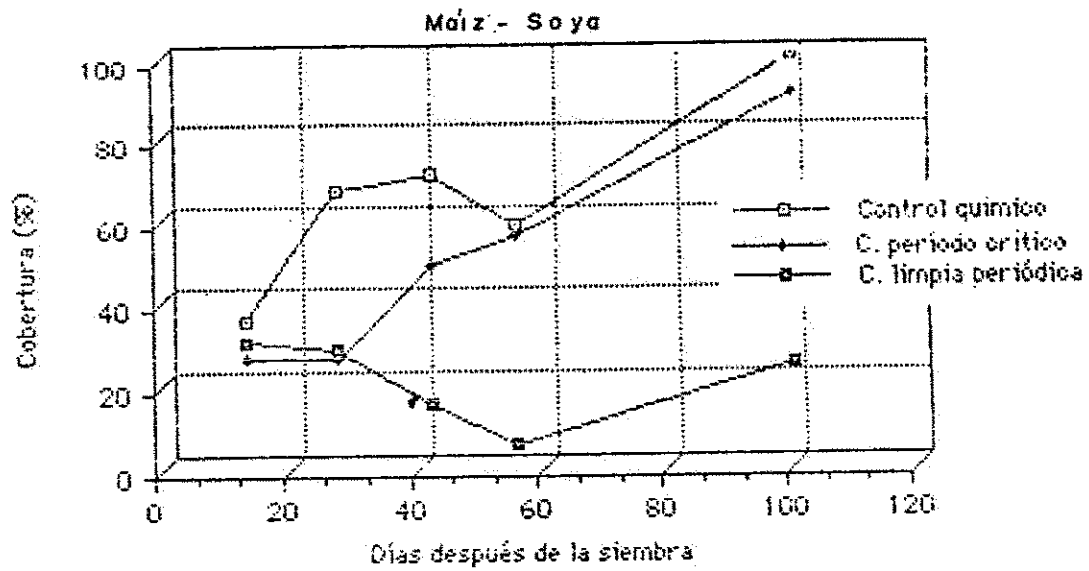


Figura: 5. Influencia de rotación y control de malezas sobre la cobertura de malezas.

3.1.2.1. Cobertura

Las malezas que se encuentran con mayores grados de cubrimiento se consideran predominantes pudiendo ser dominantes o no, esto debe tomarse en cuenta para decidir las medidas de lucha. En algunos campos ninguna especie domina pero varias especies son predominantes, Pérez (1987). El también considera un mediano enmalezamiento cuando presenta entre 6 y 25% de cobertura.

En la rotación maíz-soya el porcentaje de cobertura de las malezas fue superior a lo largo de todo el ciclo en el control químico con un promedio de 66% y el menor fue el control limpia periódica con 20.6%.

En la rotación pepino-soya durante todo el ciclo los menores valores los presentó limpia periódica, oscilando entre 7 y 39%. A la cosecha el mayor porcentaje se presentó en el control periodo crítico con 100%; coincidiendo en porcentaje el control químico y limpia periódica con un 30%.

En cuanto a promedios el mayor % fue el correspondiente al control químico 67% y el menor a limpia periódica con 29%. El control periodo crítico obtuvo 59% de cobertura.

La mayor cobertura de especies de malezas se presentó para la rotación pepino-soya con un promedio de 52% y la menor cobertura la rotación maíz-soya con 45%. Esto puede deberse a la poca cobertura realizada por el pepino anteriormente, esto le permitió a las malezas desarrollarse favorablemente, el maíz como cultivo antecesor ejerce una mayor competencia ya que es una planta de ciclo C_4 impidiendo más el desarrollo de las malezas.

Respecto a los diferentes métodos de control el químico al igual, que en abundancia alcanzó los niveles más altos de

cobertura de malezas en todo el ciclo (Figura 5) excepto en la cosecha en que la cobertura fue mayor para el control período crítico. Esto indica que el fomesafén no tuvo los mejores efectos sobre la cenosis de maleza existentes en el ensayo, sobre todo R. cochinchinensis. El control período crítico alcanzó los promedios más altos de cobertura respecto al control limpia periódica. Durante todo el ciclo se obtuvieron buenos resultados en limpia periódica; que presentó el porcentaje de cobertura menor que los otros controles, siendo su nivel menor en la rotación maíz-soya que en la rotación pepino-soya.

3.1.2.2. Biomasa

La biomasa se expresa en cantidad de materia seca por especie/m². (Eiszner, et al. 1984).

En la rotación maíz-soya el mayor peso seco de malezas se presentó en el control químico con 351.8 g/m² y el menor en limpia periódica con 15.2 g/m². En la rotación pepino-soya el mayor valor lo presentó el control químico con 407.2 g/m² y el menor valor limpia periódica con 32.3 g/m².

La biomasa total de malezas fue mayor teniendo como cultivo antecesor pepino superando a la rotación maíz-soya debido a que en el pepino al haber menor competitividad y crear una mayor reserva de semillas de malezas les permitió un mayor desarrollo a las malezas.

Las especies cyperaceas desaparecieron a la cosecha debido a la sensibilidad a la sombra de C. rotundus; a excepción del control limpia periódica teniendo como antecesor el pepino con 4.9 g/m², esto se debe al fraccionamiento de los rizomas.

En el control químico la clase de adventicias, que mayor peso seco alcanzó fue la poacea R. cochinchinensis (Figura 6) esto se debe a que el fomesafén no ejerce control sobre éstas especies .

Las dicotiledóneas obtuvieron un peso total bajo; esto es producto del sombreado realizado por las otras especies de porte más alto (gramíneas).

Los menores valores de materia seca se obtuvieron en limpia periódica con 15.2 g/m² en la rotación maíz-soya y 32.3 g/m² en la rotación pepino-soya (Figura 6).

La sp. R. cochinchinensis sobresalió para los controles químicos y período crítico excepto en el control limpia periódica en el que se reduce a cero al final del ciclo (Figura 6) debido a que no tiene capacidad de rebrote y macollamiento como Eleusine indica cuyo punto de crecimiento se encuentra debajo de la superficie del suelo.

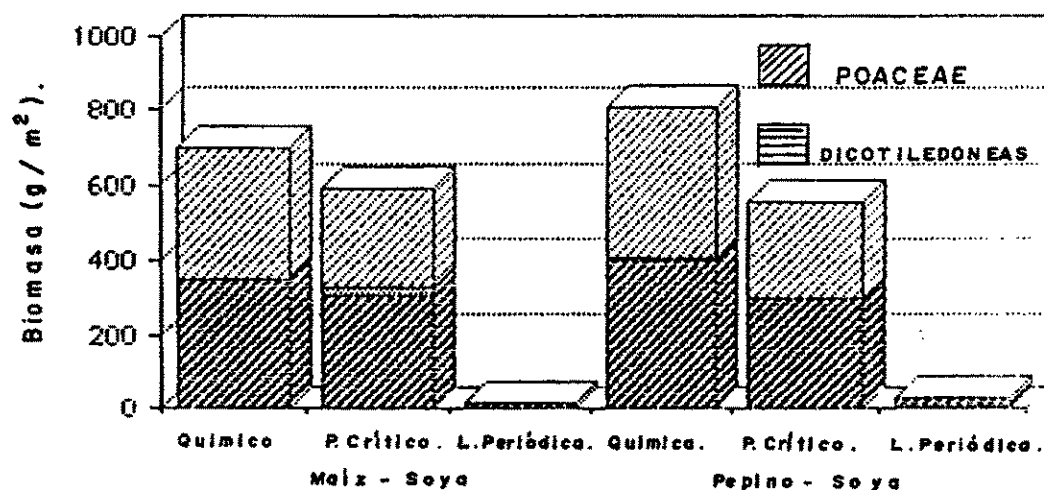


Figura 6. Biomasa de malezas a la cosecha para los diferentes métodos de control en las rotaciones Maíz - Soya y Pepino - Soya .

3.1.3. Diversidad

Los cambios que se producen en la composición de las especies de las malezas de los campos cultivables y en sus poblaciones relativas y absolutas son las consecuencias inevitables de modificaciones en el control de malezas y otras técnicas agrícolas; de las modificaciones introducidas por el hombre en los factores ambientales, por lo general mediante el uso de distintos métodos agrícolas. Estos cambios siguen las reglas generales del comportamiento ecológico de las interacciones de plantas. El abandono de ciertos cultivos hace desaparecer a las malezas especializadas que dependen de esas especies de cultivos o están especialmente adaptadas a ellas.

Según Pitty y Muñoz (1991), una de las prácticas culturales que origina cambios ecológicos en el complejo de malezas es la rotación de cultivos. La rotación puede influenciar poblaciones específicas de malezas, de todo el complejo de malezas, unas sobreviven porque se adaptan a las condiciones del cultivo, otras aparecen en forma secundaria y otras son incapaces de sobrevivir.

En el presente estudio la mayor diversidad encontrada dentro la rotación maíz-soya fue en control limpia periódica con 9 especies a los 13 dds aunque a los 100 dds disminuyó a 3 especies (Cuadro 3). La especie R. cochinchinensis mantuvo la mayor abundancia manteniendo su jerarquía para los tres controles.

En la rotación pepino-soya el control limpia-periódica también obtuvo una mayor diversidad con 11 especies presentes a los 13 dds y 6 especies a la cosecha. Encontrándose un mayor número de especies dicotiledóneas sin embargo las especies R. cochinchinensis en primer lugar seguida de C. rotundus mantienen los primeros rangos en abundancia R. cochinchinensis

mantienen el primer nivel jerárquico en el control químico a los 13 y 100 dds (Cuadro 4). C. rotundus mantiene el primer rango para los controles período crítico y limpia periódica a los 13 dds con 107 y 35 ind/m² respectivamente.

Entre las dos rotaciones la diversidad de malezas fue superior en la rotación pepino-soya. Esto se debe a las diferencias biológicas de los cultivos antecesores. El pepino como antecesor permitió mayor reserva de semillas las cuales germinaron durante este ciclo y contribuyó en la diversidad de especies de malezas.

En la rotación maíz-soya R. cochinchinensis ocupa el primer lugar a excepción del control limpia periódica en que desaparece a las 100 dds (Cuadro 3).

En la rotación pepino-soya R. cochinchinensis ocupó el primer nivel jerárquico en control químico a los 13 y 100 dds (con 400 y 94 ind/m² respectivamente) a diferencia del control período crítico y limpia periódica en que C. rotundus ocupa el primer lugar a los 13 dds desapareciendo en la cosecha para el control período crítico en que es desplazado por R. cochinchinensis y ocupa el segundo lugar en jerarquía para el control limpia periódica (Cuadro 4). Esto se explica porque el C. rotundus es una especie con una excelente capacidad de reproducción asexual, lo que la hace una de las malezas de difícil control.

En el control químico R. cochinchinensis mantiene el primer nivel jerárquico para las dos rotaciones. La menor diversidad de malezas se presentó en el control período crítico. Esto se debe a que algunas especies terminaron su ciclo de vida.

A los 13 dds la mayor diversidad la presentó limpia periódica con 9 especies en la rotación maíz-soya y 11 especies en la rotación pepino-soya.

Cuadro 3. Influencia del control de malezas sobre la diversidad en la rotación maíz-soya.

Control dds. Rango	Químico		Periodo Crítico.		Limpia Periódica.	
	13	100	13	100	13	100
1	Rc.55	Rc 66	Rc.36	Rc.66	Rc.34	Iu. 2.0
2	Cr.22	Ph. 0.3	Cr.11	Iu. 0.3	Km.22	Km. 0.3
3	Km.11	Po. 0.3	Km. 7.3	Ph. 0.3	Ph. 8.0	Cv. 0.3
4	Ph. 8.3	Eh. 0.3	Cv. 4.5	Eh. 0.3	Cr. 6.8	
5	Cv. 3.8	Am. 0.3	Ph. 2.0	Km. 0.3	Cv. 3.0	
6	Po. 2.0		Ha. 1.8		Po. 2.5	
7	Tp. 1.5		Wa. 0.5		Tp. 2.0	
8	Eh. 0.3		Iu. 0.3		Ha. 1.3	
9			Iu. 0.5			

Cuadro 4. Influencia del control de malezas sobre la diversidad en la rotación Pepino- Soya.

Control dds Rango	Fomesafén		Periodo Crítico.		Limpia Periódica.	
	13	100	13	100	13	100
1	Rc.400	Rc. 94	Cr.108	Rc. 37	Cr. 35	Iu.120
2	Cr. 20	Tpr. 2.3	Rc. 70	Iu. 13	Rc. 33	Cr. 2.5
3	Km. 4.3	Ha. 2.0	Ph. 9.8	Cen. 0.3	Cv. 11	Cv. 0.5
4	Cv. 4.0	Iu. 1.5	Km. 8.8		Ph. 7.8	Ch. 0.3
5	Eh. 2.5	Mel. 0.8	Cv. 8.5		Km. 7.5	Km. 0.3
6	Ph. 2.5	Ch. 0.5	Ha. 4.3		Ha. 2.8	Pa. 0.3
7	Ha. 1.3	Pa. 0.5	Tp. 2.5		Tp. 0.8	
8			Eh. 1.0		Sa. 0.5	
9			Iu. 0.8		Eh. 0.3	
10					Tpr. 0.3	
11					Pas. 0.3	

3.2. Influencia de la rotación y control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento de la soya

Carbonell y Bartual, (1983) afirman que los caracteres agronómicos de la soya resultan de suma importancia para determinar el rendimiento, y las diferencias en la expresión de los mismos contribuyen a la variabilidad genética observada en este cultivo.

3.2.1. Altura de planta

La altura y vigor de la planta son de gran importancia en la soya por su influencia en el rendimiento, desarrollo, acame y cosecha (Hinson y Hartwing, 1978).

FAO (1985) señala que el crecimiento de las plantas, determina la altura total, número de nudos y altura de las vainas localizadas más próximas al suelo.

La densidad de población dependerá del tamaño de las plantas, lo que a su vez, depende de la variedad, fertilidad del suelo, humedad del terreno, fotoperíodo y otros factores de acción recíproca.

Velásquez y González, (1986) encontró que la variedad "Cristalina" alcanza un promedio de hasta 73 cm de altura en el C.E.A. -Posoltega.

En la rotación maíz-soya hasta los 27 dds no se mostró diferencia en la altura de plantas de soya entre los tres métodos de control, pero a los 34 dds se obtuvo que el control químico presentó una altura de 49.3 cm mucho menor comparada con el control período crítico que obtuvo 63.0 cm.

Estas diferencias se deben posiblemente en el control químico a una leve afectación del fomesafén.

A lo largo del ciclo el comportamiento de la altura se cambió obteniendo el control limpia periódica a la cosecha una altura de 58.1 cm; esto se debe a que dentro de los controles químico y período crítico había más competencia interespecífica por las malezas, que por su sombreo alargaron su crecimiento de altura.

En la rotación pepino-soya tenemos que por una fuerte competencia inicial en los controles químico y período crítico se elevó la altura desde el principio, lo que implica el comportamiento de la soya a alcanzar mayor altura que las malezas lo que es favorable para la soya.

En el control limpia periódica donde no había tanta competencia la soya tenía un ritmo normal de crecimiento alcanzando hasta 53.5 cm al momento de la cosecha. Comparando las rotaciones no se observa una diferencia significativa a excepción de los 27 y 42 dds en que si se observan diferencias significativas, a favor de la más competitiva rotación maíz-soya.

Comparando los controles (Cuadro 5), hasta los 27 dds no se observan diferencias, sin embargo existen diferencias desde los 34 dds hasta el final del ciclo.

A los 34 dds cuando inicia el período crítico de competencia el control período crítico obtuvo la mayor altura por tener la mayor competencia con las malezas, mientras los demás controles que presentaron menor competencia quedaron con las menores alturas.

A partir de los 42 dds hasta la cosecha el control químico presentó la mayor altura y el control limpia periódica la menor altura por tener menor competencia.

Cuadro 5. Influencia de las rotaciones y métodos de control de malezas sobre la altura de plantas (cm).

dds	13	20	27	34	42	100
Maíz - Soya						
C. Químico	10.4	25.9	42.4	49.3	63.1	66.8
C. P. Crítico	10.0	26.4	44.4	63.0	60.9	66.7
C.L. Periódica	10.3	26.2	46.8	58.2	54.5	58.1
Pepino-Soya						
C. Químico.	11.2	23.7	29.7	64.4	58.4	67.8
C.P. Crítico.	13.1	23.9	31.2	64.5	57.3	66.1
C.L. Periódica.	9.9	28.3	24.97	52.4	49.8	53.5
Promedio de Rotación.						
Maíz - Soya	10.3 a	26.2a	44.6a	56.9a	59.5a	63.9a
Pepino- Soya	11.4 a	25.3a	28.6b	60.5a	55.2b	62.5a
ANDEVA	N.S.	N.S.	*	N.S.	*	N.S.
C.V. (%)	13.85	11.5	7.1	5.2	4.1	8.8
Promedio de Controles.						
C. Químico.	10.8a	24.9a	36.1a	56.9ab	60.8a	67.3a
C.P. Crítico.	11.6a	25.2a	37.8a	63.8a	59.1a	66.4a
C.L. Periódica.	10.1a	27.3a	35.9a	55.3ab	52.2b	55.8b
ANDEVA	N.S.	N.S.	N.S.	*	*	*
C.V. (%)	12.6	8.9	11.8	10.0	9.1	6.1

3.2.2. Nodulación

La soya cuenta entre otras características fisiológicas con la capacidad de fijar el nitrógeno mediante la relación simbiótica entre la planta de soya y su bacteria nodulante Rhizobium japonicum, que es específica para la soya. La bacteria no es nativa de los suelos del pacífico de Nicaragua a menos que en ese campo se hayan cultivado anteriormente plantas bien noduladas de soya, inoculando previamente las semillas con la bacteria.

Diversos autores han estudiado la nutrición y fertilización de la soya, los cuales han concluido que la nutrición nitrogenada es garantizada por la fijación simbiótica (Doung et. al.; 1984).

Los nódulos varían ampliamente en forma, tamaño y ubicación. La forma y ubicación de los nódulos efectivos es específica por la planta huésped (FAO, 1985).

3.2.2.1. Número de nódulos por planta

No siempre una gran abundancia de nódulos por planta está en relación directa con la cantidad de N fijado, ya que no todos los nódulos están activos. Mestayer (1989) y Urbina (1990) en sus estudios sobre el efecto de cultivos antecesores sobre el número de nódulos por planta no encontraron ningún efecto del cultivo anterior en la nodulación.

En la rotación maíz-soya el control período crítico presentó 7.10 nódulos/pta en R₁ y 13.80 nódulos/pta en R₅; el control químico 4.15 y 8.00 respectivamente.

En la rotación pepino-soya el control limpia periódica presentó 6.20 y 17.90 nódulos/pta en R_1 y R_5 , y el control químico presentó 6.65 y 5.90 nódulos/pta solamente.

Entre las rotaciones no se encontró diferencias significativas de la nodulación en los estadios vegetativos R_1 y R_5 de la soya.

Teniendo como cultivo antecedente pepino se presentaron 6.40 y 11.80 nódulos/pta superiores a 5.80 y 10.80 en maíz como antecesor (Cuadro 6).

Los métodos de control presentaron diferencias significativas en R_5 . Esto se explica porque las limpia periódicas pueden ser una forma de inocular las bacterias al sistema radicular del cultivo al remover la superficie del suelo (Cuadro 6).

3.2.2.2. Peso seco de nódulos

En la rotación maíz-soya el peso seco de nódulos en el estado vegetativo R_1 fue igual para los controles período crítico y limpia periódica (0.16 g) siendo menor en el control químico (0.10 g). En el estado vegetativo R_5 el mayor peso seco de nódulos lo obtuvo limpia periódica, el control químico presentó el menor peso seco de nódulos.

En la rotación pepino-soya en R_1 el control químico presentó el mayor peso seco de nódulos y el control período crítico el menor peso seco de nódulos. El control limpia periódica presentó 0.17 g por pta. La rotación pepino-soya superó en peso seco de nódulos a la rotación maíz-soya en R_1 y R_5 (Cuadro 6).

Cuadro 6. Influencia de la rotación y control de malezas sobre el número de nódulos por planta y el peso seco de nódulos (g).

dds	Nódulos/pta.		Peso seco de nódulos/pta.	
	35 dds	63 dds	35 dds	63 dds
Maíz - Soya				
C. Químico	4.15	8.00	0.10	0.15
C. P. Crítico	7.10	13.80	0.16	0.29
C.L. Periódica	6.20	10.60	0.16	0.46
Pepino-Soya				
C. Químico.	6.65	5.90	0.20	0.52
C.P. Crítico.	6.30	11.50	0.16	0.63
C.L. Periódica.	6.20	17.90	0.17	0.55
Promedio de Rotación.				
Maíz - Soya	5.80 a	10.80 a	0.14 a	0.30 b
Pepino- Soya	6.40 a	11.80 a	0.18 a	0.56 a
ANDEVA	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C.V. (%)	35.80	18.7	25.56	30.8
Promedio de Controles				
C. Químico.	5.40 a	6.95 b	0.15 a	0.34 a
C.P. Crítico.	6.70 a	12.70 a	0.16 a	0.46 a
C.L. Periódica.	6.20 a	14.25 a	0.17 a	0.51 a
ANDEVA	N.S.	*	N.S.	N.S.
C.V. (%)	16.90	16.30	20.26	37.96

En este estudio no se encontraron diferencias significativas para los cultivos antecedentes, coincidiendo con Urbina (1990), por lo que se deduce que los cultivos antecesores no presentan efecto sobre ésta variable.

Para los métodos de control de malezas no se encontraron diferencias significativas; presentando el mayor peso cuando se emplean limpieas periódicas con 0.17 g/pta en R₁ y 0.51 g/pta en R₅, esto se debe a la inoculación de la bacteria por el paso continuo del azadón.

3.2.3. Fenología

La fenología es parte de la fisiología que estudia los fenómenos biológicos, acomodados a cierto ritmo periódico: La brotación, la floración y la maduración de frutos entre otros en relación con los factores ambientales de la localidad en que ocurre.

La planta de soya es sensible al fotoperiodo 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 de cierre de calle.

A los 100 dds la soya alcanzó la madurez fisiológica independientemente de los cultivos antecedentes y de los métodos de control, coincidiendo con Mestayer (1989). No se notó diferencias significativas ni entre las rotaciones ni entre los métodos de control.

3.2.4. Diámetro del tallo

Neumaier, (1975), señala que al incrementar la densidad poblacional, los tallos se vuelven más delgados, los entrenudos

más largos y las plantas más altas teniendo esto un efecto negativo, ya que por las condiciones ambientales se producirá el acame del cultivo, lo cual afecta los rendimientos y la calidad de la cosecha. Así también habría una menor ramificación de la planta.

Blandón (1988) reporta que el diámetro del tallo en soya inoculada resultó mayor significativamente que en soya sin inoculante, afirmando que la mayor densidad poblacional en soya sin inoculante provocó una mayor altura de planta, menor ramificación y menor diámetro del tallo.

En los resultados de este trabajo presentó mayor diámetro del tallo dentro de la rotación maíz-soya el control limpia periódica y menor diámetro el control químico para los estadios vegetativos R_1 , R_5 y R_8 .

El comportamiento es similar para la rotación pepino-soya. (Cuadro 7).

Comparando las rotaciones, la rotación maíz-soya presentó mayor diámetro del tallo. Más marcado en estadios tempranos de desarrollo, disminuyéndose las diferencias en la cosecha, indica que la más fuerte competencia con las malezas en la rotación pepino-soya reduce más el diámetro del tallo.

Para los métodos de control de malezas, se observaron diferencias estadísticas en los estadios vegetativos R_1 , R_5 y R_8 . Esto se debe a que la planta al entrar en competencia con las malezas se vio obligada a tener un crecimiento hacia arriba en busca de la luz lo que obligó a que el tallo se elongara y se viera reducido el diámetro del tallo.

A los 100 dds el diámetro tuvo un promedio de 3.91 mm, menor que el reportado por Chamorro (1989) 4.85 mm y Urbina (1990) 4.39 mm.

Cuadro 7. Influencia de la rotación y control de malezas sobre el diámetro del tallo (mm).

Cultivos Antecedentes	Diámetro del Tallo		
	R ₁	R ₅	R ₈
Maíz - Soya	34 dds	65 dds	100 dds
C. Químico	1.20	2.50	3.30
C. P. Crítico	1.60	2.98	3.60
C.L. Periódica	1.96	4.30	5.10
Pepino-Soya			
C. Químico.	0.80	1.60	2.80
C.P. Crítico.	1.50	2.20	3.70
C.L. Periódica.	1.60	3.85	4.90
Maíz - Soya	1.58 a	3.26 a	3.98 a
Pepino- Soya	1.32 a	2.56 a	3.84 a
ANDEVA	N.S.	N.S.	N.S.
C.V. (%)	32.89	31.22	10.55
Métodos de Control			
C. Químico.	0.99 b	2.07 b	3.07 b
C.P. Crítico.	1.56 ab	2.60 b	3.65 b
C.L. Periódica.	1.79 a	4.07 a	5.01 a
ANDEVA	*	*	*
C.V. (%)	39.30	20.48	14.73

3.2.5. Altura de inserción de la primera vaina

La altura de inserción a la primera vaina está aparentemente asociada con la altura de plantas (Costa Val et al, 1971).

Por su parte FAO (1985) señala que el crecimiento de las plantas, determina la altura total, número de nudos y altura de las vainas localizadas más próximas al suelo, ya que plantas con 65 cm de altura proporcionan mejores condiciones para el control de malezas y rendimientos satisfactorios, por lo tanto plantas bajas (50 cm ó menos) las vainas se inician por debajo de 10 cm de tallo,, lo cual no son posible recolectarlas mecánicamente y sufren pérdidas importantes en la cosecha llegando a tener menor rendimiento.

Para la variedad "Cristalina" en las condiciones climáticas de Nicaragua, diversos estudios señalan que las alturas de inserción a la 1era. vaina oscila entre 12.69 y 18.00 cm Chamorro (1989) y Mestayer (1989) respectivamente.

En este estudio la altura de inserción a la primera vaina resultó mayor en la rotación maíz-soya par el control químico. El control limpia periódica presentó menor altura de inserción a la primera vaina. El comportamiento fue similar en la rotación pepino-soya.

La rotación maíz-soya presentó mayor altura que la rotación pepino-soya. El análisis de varianza demuestra que no existió diferencias significativas para los cultivos antecedentes (Cuadro 8). Se encontró diferencias significativas en los métodos de control a favor del tratamiento químico (29.91 cm) (Cuadro 8). Lo normal es aproximadamente 18 cm, lo que es mayor, sobre todo en control químico, ya es efecto negativo de la competencia interespecífica con las malezas, causando aborto de flores y vainas.

En general se obtuvo una altura de inserción a la primera vaina de 24.1 cm como promedio. Se observó que a mayor altura de plantas hubo mayor altura de inserción a la primera vaina, demostrándose una estrecha relación entre ambos aspectos lo cual se corrobora con lo expuesto por Hinson y Hartwing, (1978).

3.2.6. Número de ramas por planta

Sinha (1978), Pendleton y Hartwing (1973) afirman que los altos rendimientos no están necesariamente asociados al número de ramificaciones, siendo éstas un inconveniente para realizar la cosecha mecanizada por el incremento de las pérdidas de cosecha.

En el presente estudio para la rotación maíz-soya el control limpia periódica presentó 2.6 ramas/ptas a la cosecha y el control período crítico 0.6 ramas/ptas. En la rotación pepino-soya el control limpia periódica presentó 2.2 ramas/pta y el control químico sólo 0.5 ramas/ptas. La rotación maíz-soya presentó un promedio de 1.4 y la rotación pepino-soya un promedio de 1.2 ramas/pta.

No se encontraron diferencias significativas para las rotaciones (Cuadro 8). Esto se debe a la competencia intraespecífica de la soya y al número de plantas similares en ambas rotaciones.

Al evaluar el número de ramas por planta para los controles de malezas, se presentó diferencias significativas a la cosecha. Cuando el control era limpia periódica se obtuvo la mayor ramificación con un promedio de 2.4 ramas/pta (Cuadro 8). Los controles químicos y período crítico presentaron valores bajos con 0.8 ramas/pta, debido a la alta competencia por las malezas.

Cuadro 8. Influencia de la rotación y control de malezas sobre la altura de inserción a la primera vaina de las plantas de soya (cm) y el número de ramas por planta.

dds	Altura de inserción a la primera vaina (cm)	Número de ramas /pta.
Maíz - Soya		
C. Químico	30.10	1.1
C. P. Crítico	25.70	0.6
C.L. Periódica	17.70	2.6
Pepino-Soya		
C. Químico.	29.75	0.5
C.P. Crítico.	26.98	1.0
C.L. Periódica	14.80	2.2
Rotaciones		
Maíz - Soya	24.51 a	1.4 a
Pepino- Soya	23.86 a	1.2 a
ANDEVA	N.S.	N.S.
C.V. (%)	10.15	8.2
Métodos de Control		
C. Químico.	29.91 a	0.8 b
C.P. Crítico.	26.36 a	0.8 b
C.L. Periódica	16.27 b	2.4 a
ANDEVA	*	*
C.V. (%)	14.16	27.8

3.2.7. Número de plantas/m²

El número de plantas por m² es el componente más importante para determinar el rendimiento ya que las variedades mejoradas tienen capacidad limitada de ramificación y madurez uniforme, para facilitar la cosecha mecanizada. Al incrementar el número de plantas por unidad de superficie se reduce el peso individual de éstas pues es mayor la interferencia cuando las plantas están más próximas entre sí.

El CEA (1986) recomienda que se debe asegurar una media de 15-24 ptas/metro lineal, para obtener de 250-600 mil ptas/ha sembradas a distancias entre surcos de 60-40 cm respectivamente.

En los resultados obtenidos dentro de la rotación maíz-soya el control período crítico presentó 45.8 ptas/m² y el control químico 34.0 ptas/m².

En la rotación pepino-soya el control limpia periódica presentó 40.3 ptas/m² y el control químico 23.5 ptas/m².

En este estudio no se encontraron diferencias significativas para los cultivos antecesores como para los métodos de control de malas hierbas (Cuadro 9) debido a que la siembra y germinación fue uniforme. Las poblaciones de plantas a la cosecha fue mayor para la rotación maíz-soya (39.4) comparada con el rotación pepino-soya (32.8 pta/m²), debido a que la rotación pepino-soya presentó la mayor biomasa de R. cochinchinensis. En el control período crítico con 40.3 pta/m² y limpia periódica con 39.4 ptas/m² (Cuadro 9) se obtuvo una densidad casi igual, siendo más baja en el control químico con 28.8 el promedio de éstos resultados para las rotaciones es de 36 ptas/m².

3.2.8. Número de vainas por planta

En el cultivo de la soya las primeras vainas aparecen de los 10 a los 14 días después de haber aparecido las primeras flores.

La variable vainas por planta en la soya constituye un potencial reproductivo importante, estrechamente asociado al rendimiento. Es un factor mayormente influenciado por los factores ambientales. (Eiszner, 1992).

En éste estudio para el control limpia periódica en la rotación maíz-soya fue de 24.59 y de 24.90 vainas/pta en la rotación pepino-soya.

Al control químico correspondió el menor valor 7.00 y 3.98 vainas/pta; para la rotación maíz-soya y pepino-soya respectivamente. El control período crítico presentó valores medios en ambas rotaciones.

Los cultivos antecesores no presentaron diferencias significativas (Cuadro 9) obteniendo 13.92 y 16.62 vainas por planta respectivamente.

Los métodos de control de malezas presentaron diferencias significativas favoreciendo al control limpia periódica debido a que este control presentó la menor abundancia y biomasa de malezas indicando la alta influencia de la competencia por agua y nutrientes.

Cuadro 9. Influencia de la rotación y control de malezas sobre el número de pta/m² y número de vainas/pta.

Cultivos Antecedentes	Número de pta/m ²	Número de vainas por planta.
Maíz - Soya		
C. Químico	34.0	7.00
C. P. Crítico	45.8	10.10
C.L. Periódica	38.5	24.59
Pepino-Soya		
C. Químico.	23.5	3.98
C.P. Crítico.	34.8	11.95
C.L. Periódica.	40.3	24.90
Maíz - Soya	39.4 a	13.92 a
Pepino- Soya	32.8 a	13.62 a
ANDEVA	N.S.	N.S.
C.V. (%)	10.4	19.19
Métodos de Control		
C. Químico.	28.8 a	5.50 c
C.P. Crítico.	40.3 a	11.05 b
C.L. Periódica.	39.4	24.75 a
ANDEVA	N.S.	*
C.V. (%)	17.7	16.03

3.2.9. Número de semillas por vaina

El número de semillas/vaina, es una característica genética propia de cada variedad que varía en un rango limitado según las condiciones ambientales.

En el cultivo de la soya el número de semillas/vaina oscila entre dos y tres semillas para la variedad "Cristalina".

En la rotación maíz-soya el control limpia periódica presentó mayor número de semillas con 2.83 y el control químico menor número con 2.60, el control período crítico presentó 2.68 semillas/vaina.

En la rotación pepino-soya el control período crítico presentó mayor número de semillas con 2.93, el control limpia periódica 2.67 y el control químico presentó 2.50 semillas/vainas.

Para los cultivos antecesores no se encontró diferencias significativas, presentando igual número de semillas (Cuadro 10).

Los métodos de control presentaron diferencias. El control período crítico obtuvo 2.8 y el control limpia periódica 2.75 semillas/vaina (Cuadro 10), mientras el control químico presentó 2.55 semillas/vaina, esto se debe a la mayor competencia de las malezas.

3.2.10. Peso de mil semillas

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

Queiroz y Minor (1977) encontraron que el peso de la

semilla fue casi estable para diversas poblaciones y épocas de siembra.

Sinha, (1978) afirma, que el peso de 1000 semillas para variedades comerciales varía de 100 - 250 gramos.

Las condiciones ambientales influyen en la modificación del grano de soya y una siembra tardía afecta el peso del grano si la formación del mismo coincide con períodos secos (Souza, 1973; Costa Val et. al, 1971).

La variedad "Cristalina" tiene un peso promedio de 145 g para 1000 semillas (CEA, 1988).

Los resultados de este ensayo indican que en la rotación maíz-soya el control limpia periódica tiene un peso de mil semillas de 148.5 g, el control período crítico de 137.3 y siendo menor el control químico con 127.0 g. Así mismo en la rotación pepino-soya el control limpia periódica presenta mayor peso que el control período crítico 157.5 y 125.6 g respectivamente. El control químico obtuvo 138.3 g. Comparando las 2 rotaciones presentó mayor peso la rotación pepino-soya con 140.5 g que la rotación maíz-soya con 137.6 g. No presentaron diferencias significativas (Cuadro 10).

El peso de 1000 semillas tuvo un promedio de 139.03 g coincidiendo con Sinha, (1978). Los métodos de control presentaron diferencias sinificativas.

Cuando se utilizó limpia periódica se encontró un peso de 153 g. El control químico y período crítico no presentaron diferencias (Cuadro 10) obteniéndose 131.4 y 132.6 g respectivamente, valores muy por debajo del característico de esta variedad debida a la competencia de las malezas en éstos controles.

Cuadro 10. Influencia de la rotación y control de maleza sobre el número de semillas por vaina y el peso de 1000 semillas (g).

Cultivos Antecedentes	Número de semillas por vaina.	Peso de 1000 semillas (g)
Maíz - Soya		
C. Químico	2.60	127.0
C. P. Crítico	2.68	137.3
C.L. Periódica	2.83	148.5
Pepino-Soya		
C. Químico.	2.50	138.3
C.P. Crítico.	2.93	125.6
C.L. Periódica.	2.67	157.5
Rotaciones		
Maíz - Soya	2.70 a	137.6 a
Pepino- Soya	2.70 a	140.5 a
ANDEVA	N.S.	N.S.
C.V. (%)	3.07	7.6
Métodos de Control		
C. Químico.	2.55 b	132.6 b
C.P. Crítico.	2.80 a	131,4 b
C.L. Periódica.	2.75 a	153.0 a
ANDEVA	*	*
C.V. (%)	17.53	5.4

3.2.11. Rendimiento de granos

El rendimiento del grano es influenciado por un sin número de factores biológicos y ambientales que se correlacionan entre sí para luego expresarse en producción por hectárea (Campton, 1985).

El problema del control de las malas hierbas en todos los cultivos es decisivo para obtener altos rendimientos. Principalmente en los trópicos y sub-trópicos, el desarrollo de las malas hierbas es causa de la pérdida del 50% de las cosechas y en ocasiones, desaparece prácticamente la totalidad de éstas (Pérez y Rodríguez, 1989).

El rendimiento promedio del cultivo de la soya a nivel mundial es de 1913 kg/ha; el rendimiento promedio en Nicaragua se aproxima a los 1643 kg/ha (FAO, 1990). Según la misma fuente la producción comercial de soya en Nicaragua se reportó en 12 miles de toneladas métricas.

En la rotación maíz-soya en el control químico se obtuvo un rendimiento bajo de solamente 927.0 kg/ha debido a la fuerte competencia por R. cochinchinensis no controlada por el herbicida fomesafén.

En el control período crítico el rendimiento alcanzó un nivel medio con 1753.3 kg/ha, pero quedando muy por debajo del rendimiento en limpia periódica con 4188.0 kg/ha. Esto implica, que el control período crítico no fue lo suficiente de acorde al nivel de enmalezamiento.

En la rotación pepino-soya los rendimientos en el control químico, control período crítico y limpia periódica fueron de 737.0, 1803.3 y 4095.0 kg/ha respectivamente, mostrando el mismo comportamiento que en la rotación anterior.

Comparando las rotaciones no se encontró diferencias significativas, favoreciendo a la rotación maíz-soya con 2289.4 kg/ha (Cuadro 11).

La biomasa de R. cochinchinensis influyó en los componentes del rendimiento. Estos resultados son contradictorios a los encontrados por Mestayer (1989) que obtuvo mayor rendimiento cuando antecede el pepino y se lo atribuye al hecho de que el pepino extrae menos nutrientes del suelo.

Comparando los controles presentaron diferencias estadísticas y resultó con los mejores rendimientos el control limpia periódica (Cuadro 11) debido a que la poca biomasa de malezas en éste control y al mayor número de vainas por planta, peso de mil granos y número de semillas por vaina.

El rendimiento promedio de éste experimento fue de 2,250.6 kg/ha, superior a los encontrados por Urbina (1990), 1325.8 kg/ha.

Resumiendo; se puede decir que en el cultivo de la soya un control eficiente de malezas es imprescindible para obtener altos rendimientos de grano. El efecto de rotación se rige más bien por el grado de enmalezamiento que a causa de el cultivo antecesor.

3.2.12. Peso seco de paja

El índice de aprovechamiento de la planta de soya se determina al evaluar el peso seco de la paja. Uno de los diversos usos es la utilización de la paja como alimento animal.

Los residuos de soya pueden suministrar el equivalente de 120 kg/ha de fertilizantes nitrogenados a un cultivo posterior. Bernal, (1972).

En este estudio en la rotación maíz-soya el control limpia periódica presentó 7854.0 kg/ha y el control químico 2820.2 kg/ha . En la rotación pepino-soya se comportó de igual manera, obteniéndose 7437.5 , 2875.0 y 1319.5 kg/ha para los controles limpia periódica, periódico crítico y químico respectivamente.

La rotación maíz-soya presentó mayor peso seco de paja respecto a la rotación pepino-soya que fue menor, (Cuadro 11) debido a que tuvo la menor biomasa de R. cochinchinensis lo que le permitió al cultivo de soya desarrollarse favorablemente. No se encontró diferencias significativas para los cultivos antecedentes (Cuadro 11).

Los métodos de control presentaron diferencias significativas a favor de limpia periódica con 7645.8 kg/ha (Cuadro 11), debido a que éste control presentó la menor biomasa de malezas, mayor número de vainas por planta lo que aumentó el peso seco de las plantas.

El control período crítico presentó un lugar intermedio respecto a los demás tratamientos superando al control químico (2069.9 kg/ha).

Cuadro 11. Influencia de la rotación y control de malezas sobre el rendimiento de granos y el peso seco de paja.

Cultivos Antecedentes	Rendimiento (kg/ha) 110 dds	Peso seco de paja (kg/ha).
Maíz - Soya		
C. Químico	927.0	2820.2
C. P. Crítico	1753.3	3799.3
C.L. Periódica	4188.0	7854.0
Pepino-Soya		
C. Químico.	737.0	1319.5
C.P. Crítico.	1803.3	2875.0
C.L. Periódica.	4095.0	7437.5
Maíz - Soya	2289.4 a	4824.5 a
Pepino- Soya	2211.8 a	3877.3 a
ANDEVA	N.S.	N.S
C.V. (%)	23.95	29.57
Métodos de Control		
C. Químico.	832.0 c	2069.9 b
C.P. Crítico.	1778.3 b	3337.1 b
C.L. Periódica.	4141.5 a	7645.8 a
ANDEVA	*	*
C.V. (%)	32.18	28.13

4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en este estudio concluimos lo siguiente:

1.- El maíz es mejor cultivo antecedente para soya que el pepino, porque suprime la abundancia y la cobertura de las malezas, teniendo que las especies monocotiledóneas presentaron mayor número de individuos y, entre ellas la especie R. cochinchinensis principalmente. La biomasa es superior cuando antecedió el pepino 378 g/m² y la diversidad 9 y 5 ind. como promedio a los 13 y 100 dds respectivamente.

2.- El método de control limpia periódica obtuvo menor abundancia promedio 59.5 ind/m²; cobertura 24.8%, biomasa 23.8 g/m² y diversidad a los 13 dds (19).

El control químico fomesafén (1.0 l/ha) aplicado en V₃-V₄ como post-emergente presentó mayor abundancia 144.5 ind/m² y cobertura 66% y mayor diversidad a la cosecha (12). El control período crítico presentó mayor biomasa de malezas a la cosecha en la rotación maíz-soya 329 g/m², a diferencia de la rotación pepino-soya en que el control químico obtuvo la mayor biomasa 407.2 g/m² con mayor cantidad de especies monocotiledóneas: R. cochinchinensis con 405 g/m².

3.- La influencia de los cultivos antecedentes sobre los caracteres de la soya no presentaron diferencias significativas, a excepción de altura de planta, sin embargo se obtuvieron mayores promedios en la rotación maíz-soya para las variables: Número de plantas/m² (33.4 cm); número de ramas por planta (14.0); número de vainas/pta (13.92), diámetro del tallo, (3.98 mm); altura de inserción de la primera vaina (24.51 cm), peso seco de paja (4824.5 kg/ha) y rendimiento (2289.4 kg/ha).

4.- Los controles de malezas influyeron sobre las variables altura de plantas, número de nódulos, ramas por planta, vainas por planta, semillas por vaina, diámetro del tallo, altura de inserción de la primera vaina, peso seco de paja y peso de 1000 semillas, rendimiento de grano; a excepción de peso seco de nódulos por planta y número de plantas/m², que no presentaron diferencias significativas. Cuando se realizaron limpiezas periódicas se obtuvieron los mayores valores en: Nodulación (14.25 nódulos/pta) y peso seco de nódulos (0.5/g/pta); número de ramas por planta (2.4); número de vainas por planta (24.75); diámetro del tallo (5.0/mm); peso seco de paja (7645.8 kg/ha) y rendimiento (4141.5 kg/ha).

RECOMENDACIONES:

1.- Mantener el cultivo libre de malezas en las primeras fases de desarrollo vegetativo mediante el manejo integrado de malezas para asegurar condiciones que favorezcan al cultivo y perjudiquen a las malezas a fin de obtener máximos rendimientos. Para esto es necesario conocer la biología y ecología de las malezas presentes y tomar en cuenta las desventajas y también las ventajas que ofrecen las malezas.

2.- La continuidad de los estudios por un período de dos años para confirmar la (s) rotaciones y método (s) de control más indicado para las condiciones edafo-climáticas de la Región Pacífico de Nicaragua.

5.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALEMAN F. (1991). Manejo de malezas. Texto básico U.N.A., 1era edición. Agosto. Managua, Nicaragua. 164 p.
- AREAS C.W. (1988). Bacterias en beneficio de la agricultura. E.N.D. El Nuevo Diario, Managua, Nicaragua. 23/8/1988.
- BENMORE, R.F. (1979). Ecología vegetal. Trabajo de ecología de plantas. Universidad Estatal de Washington. Editorial LIMUSA. México. 495 p.
- BERNAL, J. (1972). Las leguminosas como fuente de nitrógeno en pastos y rotaciones. Suelos ecuatoriales 4. 175-194 p.
- BLANDON, V. (1988). Influencia de diferentes métodos de control de malezas en soya (Glycine max (L) Merr). cv. Cristalina, inoculada y sin inoculación I.S.C.A., Managua, Nicaragua.
- CAMPTON, L.P. (1985). La investigación en sistemas de producción con sorgo en Honduras, aspectos agronómicos INISOKMI, CIMMIT, México, D.F. 37 p.
- CARBONELL, E.A. y R. BARTUAL (1983). Valoración agronómica y clasificación de una colección de líneas de soya sembrada en dos fechas en el Bajo Guadalquivir. Común. I.N.T.A., Serie producción vegetal 57 (3). 1-56.
- C.E.A. (1986). Guía técnica para el cultivo de la soya en Nicaragua. MIDINRA. 27 p.
- C.E.A. (1988). La soya, guía técnica para su cultivo en Nicaragua. Dirección de Algodón y Oleaginasas. Nicaragua.
- COSTA VAL. W.M., S.S. BRANDAO, J.D. GALVO y F.R. GOMEZ (1971). Efeito de espacamento entre fileiras e da densidade na fileira sobre a producao de graos e outras características agronómicas de soya (Glycine max (L) Merril). Experimentiae. Vicosa 12: 431-476.
- CHAMORRO, C. (1989). Influencia de diferentes métodos de control de malezas al crecimiento, desarrollo y rendimiento de soya (Glycine max (L) Merr) I.S.C.A., Managua, Nicaragua.

- DOUNG, E.P. TOZDEMI AND F.D. HANCK (1984). Rhizobium Inoculant for mekong Delta. Response of Soybean technical Nitrogen Fertilizaer on pH inoculation. Agronomy Journal 67 (5): 145-147.
- EISZNER, H.; J. POHLAN; C. PEREZ; A. RAVELO; R. RODRIGUEZ. (1984). Influencia de las malas hiervas sobre el rendimiento de la soya (Glycine Max (L) Merrill) con diferentes distancias entre hileras. Centro agrícola 11(3) 11-18.
- EISZNER, H. (1990). Análisis químico de suelos. CEA. (Sin publicar).
- EISZNER, H. (1991). Análisis físico de suelos. U.N.A. (Sin publicar).
- EISZNER, H. (1992). Comunicación Personal.
- FAO (1985). Diagnóstico para el fomento de la producción de soya y otras aleaginosas anuales. Programa de Capacitación técnica. Nicaragua. 82 p.
- FAO (1990). Anuario Estadístico. Serie No. 94.
- FEHR, W.R., C.E. CAVINESS (1977) Stages of soybean development Ames, Iowa University of Science and Technology. 11p.
- HINSON, K. y E.E. HARTWING, (1978). La producción de soya en los trópicos. Estudio FAO No. 4. Producción y protección vegetal. Roma. 90 p.
- HOLDRIDGE, L. (1982). Ecología basada en zonas de vida. Traducido del inglés por Jiménez, S.H. Primera edición, San José, Costa Rica. Editorial IICA. 216 p.
- MESTAYER, A. B. (1989). Efecto del cultivo antecedente y diferentes métodos de control de malezas, sobre el crecimiento desarrollo y rendimiento de la soya (Glycine max (L) Merr) C.V. Cristalina. Tesis. Ing. Agr. ISCA. Managua. 39 p.
- NEUMAIER, N. (1975). Efeito da fertilidade do solo, epoca de plantio, e populacao sobre o comportamento de duas cultivares da soja (Glycine max (L) Merrill). Tese de Mestrado Facultad de Agronomía U.F.R.G.S. 127 P.

- PENDLETON, J.M., E.E. HARTWING, (1973). Management In: COIDWELL, B.E. ed. Soybeans: In Provement, Production and use, Madison American Society of Agronomia.
- PEREZ, M.E. (1987). Métodos para el registro de malezas en áreas de cultivos. Programa de protección de cultivo de la R.L.A.C. FAO. Taller de entrenamiento en manejo mejorado de malezas en Nicaragua. 10 p.
- PEREZ C. y S. RODRIGUEZ (1989). Las malas hierbas y su control químico en Cuba. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. 242 p.
- PHILLIPS, R.E. y S.E. PHILLIPS. (1986). Agricultura sin laboreo. Ediciones Bellatera S.A. Barcelona, España. 316 p.
- PITTY A. y R. MUÑOZ. (1991). Guía práctica para el manejo de malezas. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. Honduras 223 p.
- QUEIROZ, E.F. e. H.C. MINDR. (1977). Reposta do quatro cultivarez do soja (Glycine max) a populacoes de plantas e epocas de sementeiras Agronomia Sulriograndense, Revista do Instituto de Pesquisas Agronomicas. Brazil. Vo. 13 (2) p. 261-269.
- RUEDELL J. T. SEDILLAMATA. N.A. BARNI (1981). Reposta da soya (Glycine max (L) Merril) ao efeito conjugado de arranjo de plantas e herbicida, J. controle de plantas daninhas e rendimientos de granos. Agronomia Sulriograndense. Revista do Instituto de pesquisas Agronómicas. Brazil. Vol. 17 (1) p. 162.
- SINHA, S.K. (1978). Las leguminosas alimenticias, su distribución, su capacidad de adaptación y biología de los rendimeintos FAO. Producción y Protección vegetal. ROMA. 125 p.
- SOUZA P.I. (1973). Efeito de tres epocas de semenadura no rendimento de graos e características agronómicas de duos cultivares de soja (Glycine max (L) Merr). Porto Alegre, Brazil. P. 4-32.
- URBINA L. (1990). Influencia en siembra de la rotación de cultivos y métodos de control sobre las malezas y el crecimiento y rendimiento de la soya (Glycine max (L) Merr). cv. Cristalina. Tesis Ing. Agr. ISCA, Managua. 50 p.

VELAZQUEZ, J.M. y D. GONZALEZ. (1986). Ensayo de densidad de poblaciones en el cultivo de la soya. Informe de las labores en la sección de agronomía 1985-1986. CEA. Nicaragua. P. 150-156.

VERNETTI F.J. (1983) Soja, planta, clima, plagas y molestias invasoras. Vol 1. Campinas. Fundacao, Cargill. 990 p.

WALTHER, H. and R. LIETH, (1960). Klima diagramm Weltatlas, Jena.

6. - ANEXO.

Cuadro 12. Simbología de las especies de malezas encontradas en el cultivo de la soya en la Hacienda "Las Mercedes". Postrera 1990.

ESPECIE	FAMILIA	CICLO	SIMBOLO
<u>Aeschynomene americana</u> L.	Papilionoideae	(a)	Aa
<u>Amaranthus spinosus</u> L.	Amaranthaceae	(a)	As
<u>Argemone mexicana</u> L.	Papaveraceae	(a)	Am
<u>Cenchrus</u> spp.	Poaceae(Graminae)	(a)	Cen
<u>Cyperus rotundus</u> L.	Cyperaceae	(p)	Cr
<u>Cleome viscosa</u> L.	Capparaceae	(a)	Cv
<u>Chamaesyce hirta</u> (L) Millsp.	Euphorbiaceae	(a)	Ch
<u>Chamaesyce hisopifolia</u> M.	Euphorbiaceae	(a)	Chs
<u>Digitaria sanguinalis</u> (L) Scop.	Poaceae(Graminae)	(a)	Ds
<u>Eleusine indica</u> (L) Gaertn.	Poaceae(Graminae)	(a)	Ei
<u>Euphorbia heterophylla</u> L.	Euphorbiaceae	(a)	Eh
<u>Euphorbia hirta</u> L.	Euphorbiaceae	(a)	Ehi
<u>Hybanthus attenuatus</u>	Violaceae	(a)	Ha
<u>Ipomoea nil</u> (L) Roth.	Convolvulaceae	(a)	In
<u>Ixophorus unisetus</u> (Presl.)Schlecht.	Poaceae(Graminae)	(p)	Iu
<u>Kallstroemia maxima</u> (L)Torr.& Gray.	Zygophyllaceae	(a)	Km
<u>Leptochloa filiformis</u> (Lam.) Beauv.	Poaceae(Graminae)	(a)	Lf
<u>Melochia</u> sp. L.	Sterculiaceae	(a)	Mel
<u>Panicum hirticaule</u>	Poaceae(Graminae)	(p)	Ph
<u>Passiflora</u> sp.	Passifloraceae	(a)	Pas
<u>Phyllanthus amarus</u> S.	Euphorbiaceae	(a)	Pa
<u>Portulaca oleracea</u> L.	Portulacaceae	(a)	Po
<u>Priva lapulacea</u>	Vervenaceae	(a)	Pl
<u>Rottboellia cochinchinensis</u> L.f.	Poaceae(Graminae)	(a)	Rc
<u>Sida acuta</u> Bunn.	Malvaceae	(a)	Sa
<u>Solanum nigrum</u> (L) Var. <u>americanum</u> (Urb.) Schulz.	Solanaceae	(a)	Sn
<u>Sorghum halepense</u> (L)Pers.	Poaceae(Graminae)	(p)	Sh
<u>Trianthema portulacastrum</u> L.	Aizoaceae	(a)	Tp
<u>Tridax procumbens</u> L.	Compositae	(a)	Tpr.
<u>Waltheria americana</u> L.	Meliaceae	(a)	Wa

(a) = Anual.

(p) = Perenne.