

590

EFFECTO DE DENSIDADES DE SIEMBRA Y CONTROL DE  
MALEZAS EN POSTEMERGENCIA TARDIA, EN EL  
RENDIMIENTO, COMPORTAMIENTO AGRONOMICO Y  
DINAMICA POBLACIONAL DE INSECTOS EN SOYA (*Glycine*  
*max* (L.) Merr.), VARIEDAD CRISTALINA

POR

300591

*Elías Salomón Ruiz Moncada*

TESIS

PRESENTADA A LA

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

PARA OPTAR AL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

BIBLIOTECA WILSON FORBNER  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 93  
TERRUCIALPA HONDURAS

EL ZAMORANO, HONDURAS  
ABRIL, 1995

Tesis #  
590  
Colección Copia

EFFECTO DE DENSIDADES DE SIEMBRA Y CONTROL DE MALEZAS EN  
POSTEMERGENCIA TARDIA, EN EL RENDIMIENTO, COMPORTAMIENTO  
AGRONOMICO Y DINAMICA POBLACIONAL DE INSECTOS EN SOYA  
(Glycine max (L.) Merr.), VARIEDAD CRISTALINA

Elías Salomón Ruiz Moncada

Tesis  
presentada a la  
Escuela Agrícola  
Panamericana  
para optar  
al título de  
Ingeniero Agrónomo

El Zamorano, Honduras

Abril - 1995

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a Dios, a la Santísima Virgen María y a mi querida madre, por todo su amor, apoyo y comprensión durante todos los años de mi vida.

También se la dedico a mis hermanos Abraham y Miriam Ruiz, a mis tías María Antonia y María de los Angeles Moncada y a mi hijo Elías Antonio.

## AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento:

A los profesores Francisco Gómez y Pablo E. Paz, por su tiempo, ánimos y amistad que me brindaron. A mis asesores Rogelio Trabanino y Abelino Pitty.

A Diana, por su apoyo, amor y comprensión. A mis amigos y grandes compañeros Oscar, Adolfo, Victor y Héctor, que contribuyeron para que esta tesis se llevara a cabo.

Al Hno. Benito Díaz y toda la comunidad lasallista. A Carlos Mayorga, Javier Lacayo y todas mis amistades, en especial colegas, que siempre me han brindado su apoyo, comprensión y amistad.

## INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAGINA
PORTADA . . . . .	i
DERECHOS DE AUTOR . . . . .	ii
DEDICATORIA . . . . .	iii
AGRADECIMIENTO . . . . .	iv
INDICE GENERAL . . . . .	v
INDICE DE CUADROS . . . . .	vii
INDICE DE FIGURAS . . . . .	ix
I. INTRODUCCION . . . . .	1
II. OBJETIVOS DEL ESTUDIO . . . . .	4
1. Objetivo general . . . . .	4
2. Objetivos específicos . . . . .	4
III. REVISION DE LITERATURA . . . . .	5
1. Generalidades del cultivo . . . . .	5
1.1. Taxonomía . . . . .	5
1.2. Morfología vegetativa y reproductiva . . . . .	5
2. Factores a considerar que afectan el desarrollo de la soya . . . . .	7
2.1. Agua . . . . .	7
2.2. Luz . . . . .	8
2.3. Epoca de siembra . . . . .	9
3. Densidades de siembra . . . . .	9
4. Control de malezas . . . . .	18
IV. MATERIALES Y METODOS . . . . .	20
1. Ubicación del ensayo . . . . .	20
2. Preparación del terreno . . . . .	20
3. Cultivar y siembra . . . . .	20
4. Control de plagas . . . . .	22
5. Fertilización foliar . . . . .	22
6. Diseño experimental . . . . .	22
7. Parcela experimental . . . . .	23
8. Variables a medir . . . . .	23
8.1. Evaluación de factores agronómicos . . . . .	23
8.2. Dinámicas poblacionales de insectos . . . . .	24
8.3. Evaluación de cinco herbicidas post emergentes . . . . .	25
9. Análisis estadístico . . . . .	27
V. RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .	28
1. Rendimiento . . . . .	28
2. Componentes de rendimiento . . . . .	31
3. Control de malezas en postemergencia . . . . .	33
4. Dinámicas poblacionales de insectos . . . . .	36

VI. CONCLUSIONES . . . . .	45
VII. RECOMENDACIONES . . . . .	46
VIII. LITERATURA CITADA . . . . .	47
IX. RESUMEN . . . . .	51
X. ANEXOS . . . . .	53

## INDICE DE CUADROS

- Cuadro 1. Descripción de las etapas vegetativa y reproductiva del cultivo de la soya la soya y la duración en días de cada etapa (IOWA STATE UNIVERSITY, 1992) . . . . . 6
- Cuadro 2. Resultado del análisis de las muestras de suelo de la terraza # 2 de San Nicolás. El Zamorano, Honduras, 1994 . . . . . 21
- Cuadro 3. Dimensiones de parcela útil por tratamiento para estimar el rendimiento. El Zamorano, Honduras, 1994 . . . . . 23
- Cuadro 4. Variables agronómicas evaluadas en soya y el sistema de muestreo empleado para la recolección y análisis de datos . . . . . 24
- Cuadro 5. Análisis de varianza del rendimiento en la variedad de soya Cristalina, sembrada a cuatro distanciamientos (40, 50, 60 y 70 cm entre hilera), y con control de malezas postemergente en el Zamorano, Honduras, 1994 . . . . . 29
- Cuadro 6. Promedios de rendimiento de grano de la variedad de soya Cristalina, sembrada a cuatro distanciamientos (40, 50, 60 y 70 cm entre hilera), y con control de malezas postemergente con cinco herbicidas selectivos, en Zamorano, 1994 . . . . . 30
- Cuadro 7. Análisis de separación de medias (prueba Dunnet) para rendimiento en base al control de malezas de hoja ancha ejercido por cinco herbicidas postemergentes selectivos a soya, tomando a Bentazon como testigo. El Zamorano, Honduras, 1994 . . . . . 31
- Cuadro 8. Resumen de los análisis de varianza para un componente de rendimiento (Número de vainas por planta) y cuatro características agronómicas de la variedad de soya Cristalina, sembrada a cuatro distanciamientos (40, 50, 60 y 70 cm entre hilera) en Zamorano, Honduras, 1994 . . . 32

- Cuadro 9. Resultado de promedios obtenidos de un componente de rendimiento (Número de vainas por planta) y cuatro características agronómicas de la variedad de soya Cristalina, sembrada a cuatro distanciamientos de siembra (40, 50, 60 y 70 cm entre hilera), en Zamorano, Honduras, 1994 . . . . . 33
- Cuadro 10. Análisis de varianza para control de malezas de hoja ancha con cinco herbicidas postemergentes selectivos a soya, 15 y 21 días después de la aplicación en Zamorano, Honduras, 1994 . . . . . 34
- Cuadro 11. Promedios de la evaluación del control de malezas y rendimiento obtenidos con cinco herbicidas en postemergencia, con respecto a franjas testigo en el experimento con la variedad de soya Cristalina, sembrada a cuatro distanciamientos de siembra (40, 50, 60 y 70 cm entre hilera), en Zamorano, Honduras, 1994 . . . . . 35
- Cuadro 12. Costos por hectárea de los herbicidas evaluados en el experimento en soya. El Zamorano, Honduras, 1994. . . . . 36

## INDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Número de insectos muestreados en soya por conteos visuales, de 10 a 31 días después de germinación en 10 plantas por distanciamiento de siembra. El Zamorano, Honduras, 1994 . . . . . 41
- Figura 2. Número de larvas de *Anticarsia gemmatalis* muestreadas en soya de 20 a 86 días después de germinación. El Zamorano, Honduras, 1994 . . . . . 42
- Figura 3. Incidencia de hongos entomopatógenos en larvas de *Anticarsia gemmatalis* . . . . . 43
- Figura 4. Número de adultos de *Megascelis sp.* muestreados en soya desde 15 a 86 días después de germinación. El Zamorano, Honduras, 1994 . . . . 44

## I. INTRODUCCION

La soya (*Glycine max* (L.) Merr.) es una leguminosa originaria del este de Asia, probablemente de las regiones nórdicas y centrales de China. Es la mayor fuente de aceite vegetal comestible en el mundo. Su contenido de aceite en la semilla varía de 14-24% y el de proteína de 30-50%, esto la convierte en una fuente importante para suplemento alimenticio en seres humanos y animales domésticos.

La creciente demanda en el país por alimentos concentrados para la dieta de animales domésticos, ha venido incrementando las importaciones de soya y sus derivados, cuyo monto ha sobrepasado los 15.0 millones de dólares anuales. Honduras cuenta con suficientes tierras y la infraestructura para producir los requerimientos calculados de este producto sin interferir con los granos básicos. En 1992 se sembraron cerca de 1500 hectáreas de soya, para una producción de 3200 toneladas métricas, con lo cual se cubrió únicamente el 6.1% de la demanda. El país puede producir las 100 mil toneladas métricas de soya que la industria demanda, y la capacidad instalada para procesar el grano excede los requerimientos de producción. La soya como cultivo es una actividad de poco riesgo, de rápida recuperación del capital y de rentabilidad superior al 50% (FHIA, 1991; 1993).

En los últimos años se ha trabajado en varios factores que han limitado la extensión de la soya como ser: equipo

agrícola principalmente de cosecha, escasez y suministro de semilla certificada, limitación en la asistencia técnica, disponibilidad y uso adecuado de inoculantes y fertilizantes, control de plagas y enfermedades. Sin embargo ha habido gran dificultad por establecer el tamaño óptimo de la población de plantas a sembrar debido al uso de semillas con bajo porcentaje de germinación y bajo vigor, lo que se ha venido dando debido a condiciones inadecuadas para la producción de semilla, su comercialización y su almacenaje, el cual si no reúne las condiciones necesarias causa reducciones en la viabilidad de la semilla (García, 1994).

Un aspecto muy importante en el manejo de la soya es el distanciamiento entre plantas. Esta variable de manejo puede ser fácilmente manipulada alterando las distancias entre planta y/o entre hilera. Obteniendo una mayor área foliar, las poblaciones de insectos plaga estarán mejor distribuidas, y por lo tanto el número de individuos por área superficial será menor. Como regla general, la soya produce mejor cuando está sembrada a una densidad tal que el follaje sombrea toda la superficie del suelo, lo que también vendrá a compensar la defoliación causada por los insectos. Esto provee un máximo aprovechamiento de la energía solar. El arreglo espacial requerido para dar una completa cobertura del suelo, dependerá del tamaño de la planta, el cual está en función de la variedad y las condiciones de desarrollo (Hinson, 1982).

El uso de herbicidas y el cultivo (remoción mecánica de

la superficie del suelo), son las prácticas más eficientes para el control temprano de malezas.

El establecimiento de altas densidades de plantas bajo condiciones ambientales adecuadas favorecen al cultivo de la soya al volverlo más competitivo, esto hace que las malezas no se desarrollen adecuadamente, disminuyendo de esta forma el uso de herbicidas (Williams, 1974). Sin embargo, el uso de herbicidas se vuelve una práctica casi indispensable al establecimiento del cultivo, ya que las plántulas de soya carecen del vigor suficiente para competir eficientemente con las malezas y éstas toman ventaja sobre el cultivo, por lo tanto se debe mantener a la soya libre de malezas durante los primeros 35 a 40 días de su ciclo vegetativo. Sin embargo, el control de malezas en postemergencia tardía (30-45 días después de la siembra), puede ser una buena alternativa en soya, ya que aunque el cultivo se haya desarrollado con la interferencia de malezas durante este período, estas podrán ser toleradas por la soya sin afectar significativamente los rendimientos, siempre y cuando se mantenga esta libre de malezas por el resto de su desarrollo (Perrotta y Moore, 1989).

## II. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

### 1. Objetivo general

Determinar el efecto de cuatro distanciamientos de siembra y control químico de malezas en postemergencia tardía, en el rendimiento, fenología e incidencia de plagas insectiles en la variedad de soya Cristalina en el valle de Zamorano, Honduras.

### 2. Objetivos específicos

2.1. Determinar el efecto de cuatro distanciamientos de siembra en el rendimiento de grano y componentes de rendimiento de la variedad de soya Cristalina, en la época de postrera en Zamorano.

2.2. Determinar el efecto de cinco herbicidas en postemergencia tardía en el rendimiento y población de malezas en el cultivo de la soya.

2.3. Determinar el efecto que tienen los distanciamientos de siembra sobre la incidencia de plagas insectiles.

### III. REVISION DE LITERATURA

#### 1. Generalidades del cultivo

##### 1.1. Taxonomía

La soya (*Glycine max*) (L.) Merrill, es un miembro de la familia Leguminosae, subfamilia Papilionoideae, tribu Phaseoleae; considerada la tribu de mayor importancia económica dentro de las leguminosas. *G. max* no se ha encontrado creciendo en forma silvestre. Es originaria probablemente de *G. soja* que si crece en forma silvestre al noreste de China y otros países asiáticos (Hinson y Hartwig, 1982; Wilcox, 1987).

##### 1.2. Morfología vegetativa y reproductiva

En el Cuadro 1 se presentan las etapas de desarrollo del cultivo de la soya y una breve descripción de cada una de ellas, distinguiéndose las etapas vegetativa y reproductiva.

La soya (*Glycine max* (L.) Merr.), es una planta anual, de crecimiento erecto y arbustivo con ramas bien distribuidas, dependiendo del cultivar y las condiciones de crecimiento (Shibles et al., 1974).

El sistema radicular es axial, fasciculado, con una raíz principal que puede alcanzar hasta 2 m de profundidad, aunque el 80% de las raíces se encuentran en los primeros 15-30 cm del suelo (Rosas y Young, 1993).

Existen cuatro tipos de hojas en soya: el 1er par de

**Cuadro 1.** Descripción de las etapas vegetativa y reproductiva del cultivo de la soya y la duración en días de cada etapa (IOWA STATE UNIVERSITY, 1992)<sup>1</sup>.

Etapa	Nombre	Descripción (duración)
Ve	Emergencia	Salen cotiledones del suelo (5-15 días)
Vc	Cotiledonar	Hojas unifoliadas abiertas (3-10 días)
V1	Primer nudo	1er hoja trifoliada abierta (3-10 días)
V2	Segundo nudo	2da hoja trifoliada abierta (3-8 días)
Vn	Enésimo nudo	La enésima hoja trifoliada abierta y desarrollada (2-5 días)
R1	Inicio floración	Una flor abierta en cualquier nudo del tallo principal (1-7 días)
R2	Floración completa	Una flor abierta en uno de los dos nudos superiores del tallo principal (5-15 días)
R3	Inicio formación	Una vaina de 5mm de largo en uno de los de vainas cuatro nudos superiores del tallo principal con una hoja bien desarrollada (4-26 días)
R4	Vaina formada	Vaina de 2 cm de largo en uno de los cuatro nudos superiores del tallo principal con una hoja bien desarrollada (4-26 días)
R5	Inicio llenado los	Semilla de 3 mm de largo en uno de 4 de vainas nudos superiores del tallo principal con una hoja bien desarrollada (11-20 días)
R6	Semilla llena	La vaina tiene semillas verdes que llenan su cavidad en uno de los cuatro nudos superiores del tallo principal con una hoja bien desarrollada (3-9 días)
R7	Inicio madurez	Una vaina en el tallo principal alcanza su color de madurez (7-18 días)
R8	Madurez completa	95% de las vainas con el color típico de la madurez. 5-10 días bajo clima secc son necesarios para que la soya

<sup>1</sup> Este sistema identifica el estado de desarrollo de la planta. Para determinar el estado general de la soya en el campo, cada etapa específica de V ó R será definida hasta que el 50% o más de las plantas se encuentren en esta etapa.

de hojas cotiledonales o de la semilla; el 2do par u hojas primarias simples ubicadas un nudo arriba de las cotiledonales. Todas las hojas producidas posteriormente son trifoliadas y se ordenan en líneas opuestas y de forma alternada, a excepción del 4to tipo de hojas que son muy diminutas (raras veces más de 1 mm) y se encuentran en pares en cada una de las bases de las ramas laterales (Blad y Baker, 1972).

La mayoría de las variedades de soya se clasifican por el crecimiento de su tallo en determinadas e indeterminadas. Variedades determinadas detienen su crecimiento en altura al inicio de la floración o poco tiempo después. Este crecimiento tiene racimos de tipo axilar y terminal, y el último nudo es un racimo floral. Variedades indeterminadas siguen creciendo en altura hasta que la mayoría de las vainas se han desarrollado. En este tipo, las inflorescencias se presentan en racimos axilares distribuidos en todas las ramas (Hinson y Hartwig, 1982).

El período de floración está influenciado por la época de siembra y se puede extender de 3 hasta más de 5 semanas. Las flores son de color blanco, púrpura o una mezcla de ambos (Borthwick y Parker, 1938; Hardman, 1970).

## **2. Factores a considerar que afectan el desarrollo de la soya**

### **2.1. Agua**

Es uno de los principales factores limitantes en la producción de soya y su disponibilidad nos ayuda a determinar

cual será la mejor época de siembra. El requerimiento de agua varía entre 330 a 766 mm bien distribuidos durante el ciclo del cultivo (Musick, 1976). Para obtener un buen porcentaje de germinación se requiere una humedad del suelo de 50%. Los períodos críticos de humedad para la soya son durante la germinación y emergencia, y de inicio de floración a llenado de vainas (Rosas y Young, 1993; Hinson y Hartwig, 1982). Según Sulzberger y McLean (1986), la humedad relativa afecta el rendimiento de la soya, recomendándose zonas con rangos de 70 a 90%.

Para Zamorano, el régimen de lluvias fluctúa con bastantes irregularidades en cuanto al promedio de precipitación diaria desde mayo hasta noviembre, con un período de sequía temporal (canícula), que puede ser desde muy marcado hasta nulo, el cual divide al año en dos épocas de siembra (primera y postrera).

## 2.2. Luz

La floración en soya está manipulada por la duración del fotoperíodo. Una variedad sembrada durante una época en que el fotoperíodo es más corto que el rango crítico que esta necesita, tendrá una floración y maduración prematura, por lo tanto habrá una disminución en el número de nudos, altura de la planta, área foliar y rendimiento. En días con 16 a 18 horas de fotoperíodo no ocurre floración. Si hay de 14 a 15 horas, la floración se ve significativamente reducida y no hay

desarrollo del fruto, en comparación a fotoperíodos de 10 a 13 horas que tienen influencia tanto en la inducción como en la iniciación del mayor número de flores. El fotoperíodo es considerado el factor más importante en la determinación de la zona de adaptación y los días a madurez (Hinson y Hartwig, 1982). En base a esto se han definido grupos de madurez que van desde 00 hasta X, dependiendo de la latitud; los números más altos representan las latitudes más bajas.

Para el caso particular de Zamorano (14° latitud norte), las variedades que más se adaptan a esta región son las de los grupos VIII al X, o las que no presentan respuesta al fotoperíodo.

### **2.3. Época de siembra**

En el trópico, las épocas de siembra están determinadas por el factor climático sincronizado con el fotoperíodo. La etapa vegetativa y reproductiva deben coincidir con estos factores, por lo tanto se deberán emplear variedades de soya adaptadas a la región y época del año. Cuando se siembran áreas considerablemente grandes es recomendable usar combinaciones de variedades precoces, semitardías y tardías para aumentar el período de cosecha y maximizar la eficiencia de la maquinaria por área (Lawn y Byth, 1973).

### **3. Densidades de siembra**

Bushman *et al.* (1981), afirman que prácticas culturales

en soya tales como la selección de cultivares, fechas y densidades de siembra influyen en forma significativa en las poblaciones de insectos. Sin embargo, el comportamiento de estas dinámicas poblacionales es aun desconocido debido a sus fluctuantes cambios y patrones heterogéneos de dispersión. De tal forma que siembras tempranas fueron asociadas con poblaciones altas de *Anticarsia gemmatalis* (Marston et al. 1979, Sprenkel et al. 1979) y siembras tardías con daño por *Helicoverpa spp* (Boyer, 1967). Con altas densidades de siembra se observaron mayores poblaciones de *A. gemmatalis* que en densidades bajas. Cultivares de ciclo largo y maduración tardía presentaron altas poblaciones de *Helicoverpa spp*. Sistemas convencionales de siembra con amplio distanciamiento entre hilera tuvieron poblaciones altas de *Empoasca fabae*, mientras que las poblaciones de otras plagas fueron más abundantes en distancia corta entre hilera. Encontraron bajas poblaciones de *Helicoverpa zea* cuando el cultivo había cubierto la superficie del suelo con su área foliar, siendo esto menos atractivo para la oviposición y el desarrollo de larvas, y encontrándose una mayor población de enemigos naturales.

Estudios realizados por Troxclair y Boethel (1984), en la estación agrícola experimental de Louisiana State University, indicaron que varios distanciamientos de siembra en soya tenían efecto significativo en las poblaciones de algunos insectos. Las especies *Scaphytopius acutus*, *Pseudoplusia*

*includens* y *Acrosternum hilare*, demostraron respuesta a la variación en la densidad de plantas. El resultado fue más consistente para *S. acutus* y *A. hilare*, encontrándose mayores poblaciones a 51 y 18 cm entre hilera de plantas que a distancias mayores a 90 cm entre hilera.

Hutchins y Pitre (1984), evaluaron el efecto de los distanciamientos de siembra y la edad del insecto en la eficacia de los insecticidas. Utilizaron densidades a 96.5 y 17.8 cm entre hilera de plantas y larvas de *Platiphena escabra* de tamaño pequeño, mediano y grande, encontrando diferencias en la reducción del número de larvas a los dos días después de la aplicación de Methyl Parathion. Larvas pequeñas fueron mejor controladas que las medianas, las cuales a su vez, fueron menos controladas que las larvas grandes. Esto se debe principalmente que las larvas grandes consumen más del 90% del área donde están localizadas (Boldt et al. 1975), ingiriendo una cantidad desproporcionada del insecticida durante sus últimos estados de desarrollo.

Un aspecto importante en el manejo de la soya es el distanciamiento de siembra. La soya produce mejor cuando el distanciamiento entre plantas es tal, que las hojas sombrean toda la superficie del suelo durante el período de desarrollo del cultivo. Esto permite un máximo aprovechamiento de la energía solar. El arreglo espacial en el campo dependerá también del tamaño del cultivar, las condiciones de crecimiento y de manejo. Variedades de estatura baja

usualmente producen sus mejores rendimientos a distancias más cortas que las requeridas para variedades de porte alto. En Colombia, las densidades recomendadas para variedades de maduración precoz y baja estatura son de 40 a 60 plantas/m<sup>2</sup> con distancias entre hileras de 30 a 45 cm. Al contrario de variedades de maduración tardía y porte alto que se siembran de 27 a 30 plantas/m<sup>2</sup> con distancia entre hileras de 60 cm. Con bajas densidades de siembra, la producción de ramas en soya se verá aumentada para tratar de compensar el exceso en espacio. Pero este largo crecimiento de las ramas ocasiona que se quiebren más fácil, haciendo la labor de cosecha más difícil. Altas densidades de siembra promueven una mayor elongación de la planta, volviéndose más competitiva contra las malezas. La altura de la primera vaina también se ve aumentada (Hinson y Hartwig, 1982).

García (1994), determinó que el número de semillas por vaina y el tamaño de estas es poco afectado por el arreglo espacial. El diámetro del tallo decrece a medida que aumenta la altura de la planta con un aumento en la densidad de siembra. Por esta razón, cuando las condiciones favorecen un crecimiento excesivo de la planta, la densidad poblacional debe ser reducida al menos un 20% de lo recomendado, de lo contrario se deben usar cultivares tolerantes a altas densidades de siembra (García, 1994).

Según Cooper (1981), la producción de soya aumenta a medida que el distanciamiento entre hileras disminuye de los

100-75 cm. Distancias entre hileras próximas a los 50 cm han mostrado mayores rendimientos en comparación a distancias de 25 cm o menos (Beaver y Johnson, 1981). Thurlow y Pitts (1983), concluyen que con distanciamientos entre hileras de 45 a 50 cm se obtienen mayores rendimientos que de 90-100 cm.

Bajo condiciones de riego, Reicosky et al. (1982), determinaron que al inicio de la estación y bajo condiciones de irrigación distanciamientos entre hileras de 25 cm tienen mayor evapotranspiración que a 100 cm, mientras que al final de la estación los distanciamientos no muestran diferencias por evapotranspiración. Alessi y Power (1982), observaron que bajo condiciones de sequía, la soya sembrada a distancia corta entre hilera perdía el agua disponible para el llenado de vainas, resultando en pérdidas de producción. En base a esto y otras observaciones, concluyeron que es más rentable sembrar soya a distancias cortas entre hileras cuando el agua no es un factor de restricción.

Samuell et al. (1974), recomiendan distancias de siembra para variedades semitardías (Ej: Rampage/125-130 días) de 30,60,90 y 102 cm entre surco a 5,10 y 20 cm entre planta, mientras que para variedades precoces (menor porte), recomienda distancias de 35-70 cm entre surco y 5-10 cm entre planta. Se debe tomar muy en cuenta que la variedad escogida a la densidad de siembra óptima, dependerá también de sus propias características, su ciclo vegetativo y reproductivo. Su comportamiento y rendimientos pueden ser muy afectados por

factores como la época de siembra, fertilidad del suelo, temperatura, humedad, luz, competencia con malezas y la incidencia de plagas y enfermedades.

Wax *et al.* (1977), realizan estudios con sistemas para el control de malezas con altas densidades de siembra sin requerir cultivo, y con densidades bajas haciendo uso del cultivo. En estos sistemas generalmente se recurre al uso de herbicidas presiembra incorporados, preemergentes y postemergentes. La soya es considerada un cultivo altamente tolerante al daño mecánico por la rápida regeneración de su tejido foliar, por esta razón el uso de equipo de campo para aplicaciones postemergentes no reduce los rendimientos obtenidos a distancias cortas entre hileras. Nave y Wax (1980), realizaron experimentos en soya, sembrando a 18, 38, 51 y 76 cm entre hileras en labranza mínima y convencional. Observaron que el control de malezas era más difícil con hileras estrechas y labranza mínima. Los herbicidas preemergentes usados en labranza mínima no ejercieron un buen control de malezas en 3 de 4 años que se experimentaron. El cultivo resultó ser más eficiente para el control de malezas a 51 y 76 cm entre hileras, que la aplicación postemergente de herbicidas en hileras a 18 y 38 cm entre surco.

La resiembra en soya resulta más costosa que el uso de una mayor cantidad de semilla en la siembra, lo que permitirá un rápido llenado de la copa y ayudará a controlar malezas por la sombra producida (García, 1994).

Las principales razones para usar distanciamientos cortos entre hileras son las de aprovechar la mayor cantidad de energía solar interceptada por las hojas y proveer una competencia temprana a las malezas. Según Johnson (1982), se puede efectuar un control eficiente de plagas con distancias entre hilera de 40-50 cm o menos, dejando hileras sin sembrar para las ruedas del tractor. Sin embargo, Hutchins and Pitre (1987), concluyen que altas densidades de siembra alteran la penetración y eficacia de insecticidas aplicados a un amplio complejo de plagas durante ciertos estadios insectiles. Finalmente aseveran que prácticas culturales que reducen la eficacia de insecticidas, traen como resultado el fracaso en el control de muchas especies.

La soya tolera variaciones considerables en la población de plantas y la distancia entre hileras sin tener diferencias significativas en el rendimiento; sin embargo hay tendencias hacia los mayores rendimientos con distancias entre hileras más angostas. Según Mayse (1978) y Sprenkel et al. (1979), la densidad de plantas, materia seca y área foliar fueron mayores con distanciamientos cortos entre hileras que en los sistemas convencionales.

La mejor combinación de distanciamiento entre hileras y población de plantas es la que provee un 95% de la radiación activa fotosintética al mayor índice de área foliar durante el inicio de llenado de vainas. El distanciamiento ideal entre plantas no puede ser generalizado para todas las regiones y

condiciones ambientales; distancias cortas entre hileras con altas poblaciones de plantas pueden aumentar la cosecha debido a un buen control de malezas por una cobertura rápida del suelo.

En Brasil, el espaciamiento tradicional entre hileras de 60 cm ha sido reducido a 40-50 cm o menos. Esto fue posible debido a la disponibilidad de herbicidas pre y post emergentes más eficientes, los que permiten hacer un adecuado control de malezas sin cultivar. Otro factor importante fue el cambio de cultivares de maduración tardía (140 a 150 días) a los precoces (100 a 125 días), lo que les permitió tener un mejor uso de la tierra (García, 1994).

Es importante tomar en cuenta la disponibilidad de agua durante el ciclo del cultivo para establecer una densidad óptima de siembra. Sin embargo, no se ha observado diferencia significativa a distancias de siembra de 25, 50, 75 y 100 cm, aunque con distancias amplias entre hileras, las plantas y el tamaño de las vainas es mayor. Es importante considerar la humedad del suelo, en especial para regiones tropicales donde muchos de estos tienen baja retención de agua y donde se presentan períodos de estrés hídrico durante la etapa reproductiva del desarrollo del cultivo, que es una de las más críticas.

En Bolivia, distanciamientos de siembra de 40 a 60 cm entre hileras con una población aproximada de 300 mil plantas/ha son recomendadas para la cosecha de verano,

mientras que para la de invierno, se recomienda sembrar de 20 a 30 cm entre hileras, con una población de 600 mil plantas/ha aproximadamente. En Brasil, la recomendación general es de 40 a 60 cm entre hileras con poblaciones de 300 mil a 500 mil plantas/ha. Los productores de soya normalmente usan distanciamientos de siembra mayores a los indicados por los experimentos, esto se puede deber a que no se consigue un distanciamiento uniforme según los parámetros recomendados.

García (1994), encontró una correlación altamente negativa en distanciamientos entre hilera superior a los 30 cm y el rendimiento de semilla. Esto es debido a que las separaciones entre surco superiores a 30 cm no siempre logran cubrir por completo la superficie del suelo, lo que disminuye los rendimientos de cosecha. También experimentó con distancia entre surco de 76 cm, obteniendo poblaciones de 200 mil a 300 mil plantas por hectárea. Concluyendo que el efecto en los rendimientos debido a densidades deficientes (inferiores a los parámetros establecidos) es superior al causado por las condiciones ambientales y la fecha de siembra.

Espacios vacíos de 31 cm de largo, totalizando un 40 y 60% del área cultivada, causaron reducción en los rendimientos de 10.8 y 21.1% respectivamente. García (1994) ha concluido que para justificar una resiembra en soya, los espacios vacíos deben exceder el 50% del total del área plantada. La resiembra debe basarse en un estimado de las pérdidas de producción, resultado de densidades de siembra deficientes, fecha de

siembra tardía, costos de la semilla adicional, preparación de cama y control de malezas.

#### 4. Control de malezas

Las malezas compiten directamente con la soya por luz, nutrientes y humedad, y pueden interferir indirectamente a través de la producción de sustancias alelopáticas que inhiben el crecimiento del cultivo (Lolas y Coble, 1982). Las malezas sirven además de hospederos alternos de insectos y patógenos que atacan soya, su presencia en el cultivo puede interferir con el control de plagas, y si su número es altamente significativo reducirá la eficiencia de la maquinaria en la cosecha (Nave y Wax, 1971).

Según Coble et al. (1981), períodos de 4 a 6 semanas al inicio de la etapa de crecimiento del cultivo sin competencia con malezas, permitirán maximizar los rendimientos bajo condiciones normales de desarrollo. Cualquier emergencia de malezas después de este período inicial no competirá eficientemente con la soya. Igualmente, un período de 4 a 6 semanas con interferencia de malezas al inicio del desarrollo del cultivo, podrá ser tolerado por la soya sin que hayan disminuciones significativas en el rendimiento, siempre y cuando se mantenga libre de malezas por el resto del ciclo.

Los herbicidas postemergentes selectivos a soya actúan por contacto en su mayoría. Esto implica la necesidad de lograr un completo mojado de la maleza ya que no hay

translocación. Bentazon es un herbicida postemergente de contacto que controla malezas de hoja ancha, muy utilizado en Zamorano en frijol y soya. Sin embargo, existen en el mercado una serie de productos que son selectivos a soya, ofreciendo un buen control de malezas a dosis bajas y de uso seguro al medio ambiente.

Las poblaciones naturales de malezas en la mayoría de los campos son lo suficientemente altas como para causar pérdidas devastadoras de un 50 a 90% de los rendimientos esperados, si no son controladas a tiempo.

#### IV. MATERIALES Y METODOS

##### 1. Ubicación del ensayo

El experimento se llevó a cabo en la terraza # 2 de San Nicolás, en la Escuela Agrícola Panamericana, valle del Zamorano a 32 km al Sur-Este de Tegucigalpa. El valle del Zamorano se encuentra a una altitud de 820 msnm, a 14° 00' latitud norte y 87° 02' longitud oeste. La temperatura promedio mensual en 1994 fue de 22.4°C y la precipitación para ese mismo año de 865 mm (Anexo 1).

##### 2. Preparación del terreno

Se preparó el terreno con un pase de rastra pesada y una liviana. La surcada se hizo a mano a 40, 50, 60 y 70 cm entre hileras. Se aplicó en toda el área del ensayo el herbicida Pendimetalina (Prowl) presiembra incorporado (PSI), a una dosis de 0.45 kg de i.a./ha, para el control de malezas gramíneas y algunas hojas anchas. Las características del suelo y el nivel de fertilidad eran buenos para el desarrollo del cultivo (Cuadro 2).

##### 3. Cultivar y siembra

Se sembró la variedad, Cristalina, introducida de Guatemala y que tiene muy buena aceptación en la región centroamericana. Esta es una variedad de tipo determinado, sensible al fotoperíodo, por lo que la siembra se recomienda

**Cuadro 2.** Resultado del análisis de las muestras de suelo de la terraza #2 de San Nicolás. El Zamorano, Honduras, 1994.

Textura	Franco
pH (H <sub>2</sub> O)	5.02
Materia Orgánica	3.3 %
Arena	42 %
Limo	34 %
Arcilla	24 %
Nitrógeno total	0.12 %
Fósforo	12 ppm
Potasio	216 ppm

para los primeros veinte días del mes de Junio, cuando los días son largos y se puede obtener mayor porte, ya que cuando la soya inicia floración por efecto del fotoperíodo, el crecimiento vegetativo habrá alcanzado su máximo desarrollo.

La siembra se realizó bajo un sistema de labranza convencional, del 8 al 12 de Septiembre de 1994, utilizando una sembradora Planet Junior. El retraso en la siembra se debió a la falta de disponibilidad de un terreno con facilidades de riego y que fuera del tamaño requerido para el experimento. Se sembró a chorro corrido para luego hacer un raleo y dejar una distancia de 5 cm entre planta. Con estos distanciamientos se obtuvieron las siguientes densidades:

- a) 0.40 x 0.05m: 500 mil plantas por hectárea.
- b) 0.50 x 0.05m: 400 mil plantas por hectárea.
- c) 0.60 x 0.05m: 333 mil plantas por hectárea.
- d) 0.70 x 0.05m: 286 mil plantas por hectárea.

#### 4. Control de plagas

Cuatro semanas después de la siembra se hizo una aplicación de Dimetoato (Perfekthion), insecticida sistémico a una dosis de 0.55 kg de i.a./ha , para control de *Megascelis* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae). Se uso Dimetoato para tratar de mantener la fauna benéfica del cultivo. Se hizo también una aplicación de Fluazifop (Fusilade), en forma dirigida para el control de *Sorghum halepense* (zacate Johnson) a una dosis de 0.43 kg de i.a./ha.

#### 5. Fertilización foliar

Veinte días después del inicio de floración, y durante el llenado de vainas se hizo una fertilización foliar con Nitrógeno (urea al 46% de N), a una dosis de 10 kg/ha, 15 días después se aplicaron otros 10 kg/ha para completar la recomendación de 20 kg/ha, con el propósito de suplementar los requerimientos nutricionales del cultivo, ya que a esta etapa no fija más nitrógeno (Hanway, 1977).

#### 6. Diseño experimental

El diseño experimental empleado fue de parcelas divididas en bloques completos al azar, con las distancias entre hileras como parcelas principales con cuatro repeticiones. El área del ensayo fue de 10,800 m<sup>2</sup>; dividida en 16 parcelas principales de 650 m<sup>2</sup> cada una. Cada parcela principal estaba dividida en cinco subparcelas donde se evaluaron cinco herbicidas

postemergentes para el control de malezas de hoja ancha, para un total de 80 parcelas de 130 m<sup>2</sup> cada una.

### 7. Parcela experimental

La parcela experimental para la variable rendimiento varió en dimensiones, ajustando la longitud de acuerdo al distanciamiento de siembra (Cuadro 3). El área útil fue de 42 m<sup>2</sup> para todos los tratamientos. La parcela útil era el 30% del área del cultivo.

### 8. Variables a medir

Las variables evaluadas se dividieron en tres grupos:

#### 8.1. Evaluación de factores agronómicos

En el Cuadro 4 se muestran los métodos de muestreo empleados para evaluar cada una de las variables agronómicas.

**Cuadro 3.** Dimensiones de la parcela útil por tratamiento para estimar el rendimiento. El Zamorano, Honduras, 1994.

Distancia entre hileras cosechadas (cm)	Número de hileras cosechadas	Ancho (m)	Largo (m)
40	7	2.8	15.0
50	5	2.5	16.8
60	4	2.4	17.5
70	3	2.1	20.0

**Cuadro 4.** Variables agronómicas evaluadas en soya y el sistema de muestreo empleado para la recolección y análisis de datos. El Zamorano, Honduras, 1994.

Variable a medir	Descripción del sistema de muestreo
Rendimiento	1 muestra/parcela secundaria (Cuadro 3)
Altura de plantas	2 sitios de 10 plantas/tratamiento
No. botones florales	2 sitios de 10 plantas/tratamiento
Altura 1ra vaina	2 sitios de 10 plantas/tratamiento
Porcentaje de defoliación	2 sitios de 20 hojas cada uno por tratamiento (ver parámetros de evaluación en Anexo 3)
No. vainas/planta	2 sitios de 10 plantas/tratamiento

## 8.2. Dinámicas poblacionales de insectos

Se efectuó un monitoreo de insectos desde la etapa de plántula hasta madurez fisiológica.

Desde germinación hasta la 4ta hoja trifoliada (23 días después de la siembra), se hicieron dos muestreos visuales por semana, tomándose un sitio de 10 plantas por tratamiento. En cada planta observada se contó el número de insectos presentes. De la 4ta hoja trifoliada (23 días después de la siembra) hasta el inicio de floración, se hicieron dos muestreos semanales con la camilla de muestreo o de sacudido (un saco blanco para nuestro caso). El largo del saco era de 1 m, lo que permitía muestrear 40 plantas de soya en promedio. Las plantas eran tomadas cerca de la base del tallo, agitándose el follaje con fuerza y evitando mover el resto aún no sacudido. Desde inicio de floración hasta 40 días después,

se hicieron dos muestreos semanales; uno con camilla de muestreo y otro con red entomológica por tratamiento. Para el método de muestreo con red se recolectaron las muestras de 10 pases dobles de red por cada parcela principal. Cada muestra era colectada en bolsa plástica para identificar posteriormente los individuos colectados en el centro de diagnóstico de la Escuela Agrícola Panamericana.

En base a los primeros muestreos realizados, se calculó con la fórmula propuesta por O'Neil (Andrews Y Quezada, 1989), el número óptimo de muestras por área.

La fórmula empleada fue:

$$n = t^2 s^2 / r^2 x^2$$

Donde:

n=número estimado de muestras necesarias

t=estadística de student

s<sup>2</sup>=varianza de la muestra

r=error relativo

x=media de la muestra

### 8.3. Evaluación de cinco herbicidas postemergentes

8.3.1. Los herbicidas evaluados en el ensayo fueron:

a) Imazethapyr (Pursuit 2AS): 73 g de i.a./ha; 0.08 lt de producto/ha.

b) Imazaquin (Scepter 70 DG): 200 g de producto comercial por ha.

c) Thifensulfuron (Pinnacle): 4.5 g de i.a./ha; 18 g de

producto/ha.

d) Chlorimuron (Classic): 8.8 g de i.a./ha; 37 g de producto/ha.

e) Bentazon (Basagrán): 0.6 kg de i.a./ha; 0.5 lt de producto/ha.

En base a las recomendaciones anteriores se hicieron los cálculos para 2,084 m<sup>2</sup>, que fue el área total aplicada con cada herbicida.

### 8.3.2. Método de evaluación

La evaluación de la actividad herbicida en el control de malezas, se basó en una comparación directa entre las subparcelas tratadas y una franja control sin tratar entre cada parcela principal. Se estimó la disminución de la población de malezas por cada producto. Esta estimación se hizo en base a una escala porcentual lineal (Püntener, 1986). La evaluación se hizo de la siguiente manera:

a) Se recorrieron las franjas control y las parcelas secundarias, escogiéndose para el análisis las malezas que se presentaron en poblaciones uniformes y densas.

b) En base a esto se escogieron las especies correspondientes al objetivo del ensayo: *Melampodium divaricatum* y *Sclerocarpus phyllocephalus* (malezas de hoja ancha). En el Anexo 4 se muestran los resultados de la separación de medias del muestreo de malezas previo a la aplicación de herbicidas.

c) Se determinó el efecto sobre ambas especies de maleza en

forma porcentual (0% de control para el testigo; 100% control máximo).

d) Para este ensayo se estableció un límite de aceptabilidad del 90% para la actividad herbicida de cada producto.

### **9. Análisis estadístico**

Los datos fueron analizados con el paquete estadístico SAS (Statistic Analysis System), versión 6.0, haciéndose análisis de varianza y de media para los diferentes factores agronómicos estudiados.

Para evaluar los datos obtenidos de la escala porcentual lineal en el control de malezas, se hizo una conversión de las observaciones con la función arcoseno, haciéndose un análisis de varianza y de media para los datos de campo obtenidos a las dos y tres semanas después de la aplicación.

## V. RESULTADOS Y DISCUSION

### Condiciones ambientales durante el desarrollo del cultivo

Los patrones de precipitación y temperatura durante el experimento fueron los esperados de acuerdo a la época de siembra en la zona de Zamorano (Anexo 1). El promedio de temperatura mínima fue de 9.5°C y máxima de 31°C. Desde el inicio del cultivo hasta floración, la precipitación fue de 146 mm, mientras que de floración a madurez fisiológica fue de 284 mm, para un total de 430 mm de precipitación durante todo el ciclo, que aunque no estuvieron muy bien distribuidos, el total de agua recibida por la soya está dentro de sus requerimientos (330-760 mm por ciclo) (Rosas y Young, 1993).

#### 1. Rendimiento

El Cuadro 5 presenta el resultado del análisis de varianza para el rendimiento de grano. En el modelo solamente se analizaron tres de los cuatro bloques, esto fue debido a errores en el bloque cuatro al momento del pesado de muestras. El modelo ajustado fue altamente significativo ( $P < 0.0001$ ) y explica el 77% de la variabilidad total expresada en el rendimiento. Un CV de 11.6% indica que la metodología experimental tuvo un grado de consistencia bastante aceptable.

No existieron diferencias significativas en rendimiento debido a los diferentes distanciamientos. Las diferencias observadas se debieron al efecto de los diferentes herbicidas

**Cuadro 5.** Análisis de varianza del rendimiento en la variedad de soya Cristalina, sembrada a cuatro distanciamientos (40, 50, 60 y 70 cm entre hilera), y con control de malezas postemergente en El Zamorano, Honduras, 1994.

Fuente de Variación	G.L	Rendimiento
Modelo	27	0.0001
Bloques	2	ns
Densidad	3	ns
Lineal	1	ns
Cuadrática	1	ns
Cúbica	1	ns
Bloque*Densidad	6	0.0001
Herbicidas	4	0.0002
Bentazon Vs. Otros	1	0.0354
Chlorimuron Vs. Otros	1	0.0001
Densidad*Herbicida	12	ns
Error	32	
Total	59	
		0.77
R <sup>2</sup>		11.6
CV		

utilizados para el control de malezas en postemergencia tardía ( $P < 0.0002$ ).

Los contrastes ortogonales indican que el control de malezas de hoja ancha (*Sclerocarpus* sp. y *Melampodium* sp.) ejercido por los herbicidas Bentazon y Chlorimuron tuvieron significativamente el mismo efecto en el rendimiento, no así el resto de los herbicidas (Cuadro 5).

El Cuadro 6 presenta los promedios de rendimiento de grano de acuerdo a los diferentes distanciamientos y herbicidas. Los resultados indican que en ese experimento la

variedad de soya Cristalina produjo rendimientos estadísticamente iguales a distanciamientos entre 40 y 70 cm. Bajo las condiciones de este estudio se debería sembrar al distanciamiento que implique el menor costo de semilla y las mejores facilidades de manejo. Resultados similares fueron encontrados por Cooper (1981), Beaver and Johnson (1981) y Thurlow and Pitts (1983).

**Cuadro 6.** Promedios de rendimiento de grano de la variedad de soya Cristalina, sembrada a cuatro distanciamientos (40, 50, 60 y 70 cm entre hilera), y con control de malezas postemergente con cinco herbicidas selectivos, en Zamorano, Honduras, 1994.

Tratamiento	Rendimiento de grano (kg/ha)
Distancia entre hileras	
40 cm	1122
50 cm	1147
60 cm	1222
70 cm	1051
Promedio	1135
D.M.S. (Alpha=0.05)	328
Herbicidas	
Bentazon	1275
Chlorimuron	1210
Thifensulfuron	1101
Imazethapyr	1062
Imazaquin	1026
Promedio	1135
D.M.S. <sup>1</sup> (Alpha=0.05)	110

<sup>1</sup> Diferencia Mínima Significativa

El control de malezas con Bentazon y Chlorimuron produjeron los rendimientos de grano más altos. El Cuadro 8 presenta el análisis de media según la prueba Dunnett, en donde Bentazon se utiliza como testigo, por ser el herbicida más utilizado en soya en postemergencia tardía en Zamorano.

**Cuadro 7.** Análisis de separación de medias (Prueba Dunnett) para rendimiento en base al control de malezas de hoja ancha ejercido por cinco herbicidas postemergentes selectivos a soya, tomando a Bentazón como testigo. El Zamorano, Honduras, 1994.

Herbicidas	Diferencia entre medias (kg/ha)
Bentazon Vs. Chlorimuron	65 ns
Bentazon Vs. Thifensulfuron	174 *
Bentazon Vs. Imazethapyr	213 *
Bentazon Vs. Imazaquin	249 *
D.M.S. <sup>1</sup> (Dunnett, Alpha=0.05)	139

\* Diferencia significativa con Bentazon (testigo)

<sup>1</sup> Diferencia Mínima Significativa

## 2. Componentes de rendimiento

El resumen de los análisis de varianza para los componentes de rendimiento y características agronómicas evaluadas se presentan en el Cuadro 8. Los modelos ajustados explican una buena proporción de la variabilidad observada en estas variables, especialmente por el número de botones florales y la altura de planta. Los modelos para el número de vainas por planta y porcentaje de defoliación presentaron el menor ajuste. En general, no se encontraron diferencias significativas para ninguna de estas variables a excepción del

número de botones florales ( $P < 0.0972$ ), el cual presentó una respuesta cúbica significativa ( $P < 0.0236$ ).

**Cuadro 8.** Resumen de los análisis de varianza para un componente de rendimiento (Número de vainas por planta) y cuatro características agronómicas de la variedad de soya Cristalina, sembrada a cuatro distanciamientos (40, 50, 60 y 70 cm entre hilera) en Zamorano, Honduras, 1994.

Fuente de Variación	GL	Número vainas/planta	Altura primera vaina	Número botones florales	Defoliación (%)	Altura planta
Modelo	6	ns	0.0509	0.0018	ns	0.0078
Bloque	3		0.025	0.0005		0.0017
Densidad	3		ns	0.0972		ns
Lineal	1			ns		
Cuadrática	1			ns		
Cúbica	1			0.0236		
Error	9					
Total	15					
$R^2$		0.69	0.45	0.89	0.45	0.81
CV		16.5	16.3	8.12	18.9	7.4

En el Cuadro 9 se presenta el promedio del componente de rendimiento y las características agronómicas evaluadas en este estudio. Ninguno de los factores evaluados presentó tendencia a variaciones de acuerdo a la densidad de siembra.

El análisis de correlación mostró que a mayor rendimiento la altura de vaina disminuyó significativamente ( $r = -0.98$ ); un mayor número de botones florales fueron una excelente indicación del rendimiento de grano ( $r = 0.98$ ). La altura de planta también presentó una asociación alta y positiva con el rendimiento ( $r = 0.70$ ), indicando que en aquellas densidades donde las plantas crecieron más, los rendimientos fueron

mayores.

**Cuadro 9.** Resultado de promedios obtenidos de un componente de rendimiento (número de vainas por planta) y cuatro características agronómicas de la variedad de soya Cristalina, sembrada a cuatro distanciamientos de siembra (40, 50, 60 y 70 cm entre hilera), en Zamorano, Honduras, 1994.

Densidad de siembra	Rendimiento (kg)	Altura vaina (cm)	Altura planta (cm)	Número vainas/planta	Número botones florales	Defoliación (%)
40	1122	17	45	17	94	16
50	1147	16	46	22	93	15
60	1222	14	48	22	100	18
70	1051	18	46	22	87	20
Media	1135	16	46	22	93	17
D.M.S. <sup>1</sup>	328	4	5	5	13	5

<sup>1</sup> Diferencia Mínima Significativa

### 3. Control de malezas en postemergencia

Anteriormente demostramos (Cuadros 5 y 6) que las diferencias en rendimiento en este experimento fueron debidas exclusivamente a las diferencias en el control de malezas ejercido por los cinco herbicidas evaluados. Los resultados del análisis de varianza de las evaluaciones visuales sobre el control de malezas a los 15 y 21 días después de la aplicación se presentan en el Cuadro 10.

Los modelos ajustados para explicar la variabilidad en el control de malezas por las densidades y herbicidas fueron altamente significativos ( $P < 0.0001$  y  $P < 0.0002$  respectivamente). Ambos modelos explicaron el 84% y 77% de la variabilidad expresada en control de malezas (Cuadro 10).

**Cuadro 10.** Análisis de varianza para el control de malezas de hoja ancha con cinco herbicidas postemergentes selectivos a soya, 15 y 21 días después de la aplicación en El Zamorano, Honduras, 1994.

Fuente Variación	G.L.	Control de Herbicidas (15 dda)	Control de Herbicidas (21 dda)
Modelo	27	0.0001	0.0002
Bloque	2	0.0196	ns
Densidad	3	ns	ns
Lineal	1	ns	ns
Cuadrática	1	ns	ns
Cúbica	1	ns	ns
Densidad*bloque	6	0.0230	0.0566
Herbicidas	4	0.0001	0.0001
Bentazon Vs. Otros	1	0.0001	0.0001
Chlorimuron Vs. Otros	1	0.0001	0.0001
Herbicidas*Densidad	12	ns	ns
Error	32		
Total	59		
	R <sup>2</sup>	0.84	0.77
	CV (%)	21	35

La población de malezas de hoja ancha fue similar estadísticamente en los cuatro distanciamientos. El efecto de los herbicidas en el control de malezas si fue altamente significativo, tanto a los 15 como a los 21 días. Estas diferencias en el control de malezas por los herbicidas evaluados explican muy convincentemente que las diferencias en rendimiento se debieron a las diferencias en el control de malezas por los herbicidas. Según los contrastes ortogonales,

las diferencias en el control de malezas se debieron a la eficiencia de los herbicidas Bentazon y Chlorimuron con respecto a los demás.

En el Cuadro 11 se presenta el control de malezas de hoja ancha con respecto a las franjas testigo. Claramente se nota que al aplicar Bentazon y Chlorimuron se obtuvo un control de malezas superior al 85% y con rendimientos superiores a los 1200 kg por hectárea. Sin embargo, el límite de aceptabilidad para el control de malezas establecido en este experimento fue de 90%, por lo que solo Bentazon pudo ejercer un control altamente eficiente (91.4%), seguido por Chlorimuron (85%) a los 15 días después de la aplicación. En la evaluación

**Cuadro 11.** Promedios de la evaluación del control de malezas y rendimiento obtenidos con cinco herbicidas en postemergencia, con respecto a franjas testigos en el experimento con la variedad de soya Cristalina, sembrada a cuatro distanciamientos de siembra (40, 50, 60 y 70 cm entre hilera), en Zamorano, Honduras, 1994.

Herbicida	Control de Malezas en % 15 dda <sup>1</sup>	Control de Malezas en % 21 dda	Rendimiento (k/ha)
Bentazon	91.4	88.3	1275
Chlorimuron	84.9	86.5	1210
Thifensulfuron	66.7	55.4	1101
Imazethapyr	61.7	49.9	1062
Imazaquin	47.5	40.4	1026
Media	70.43	64.03	1135
D.M.S. (Dunnett Alpha=0.05)	11	17	110

<sup>1</sup> días después de la aplicación

efectuada a los 21 días después de la aplicación, tanto Chlorimuron como Bentazon mostraron el mejor control de malezas de hoja ancha con un control de 88% y 87% respectivamente.

En el Cuadro 12 se muestra el costo de aplicación por hectárea para cada herbicida evaluado. Claramente se nota que la mejor alternativa de control químico es Bentazon, ya que el precio es de \$17.05/ha, comparado con Chlorimuron (\$34.00/ha).

**Cuadro 12.** Costos por hectárea de los herbicidas evaluados en el experimento en soya. El Zamorano, Honduras, 1994.

Herbicida	Dosis por Hectárea	Precio Comercial* (\$)	Costo por Hectárea (\$)
Bentazon	1 lt	17.05 / lt	17.05
Chlorimuron	54 g	0.63 / g	34.00
Imazaquin	18 g	1.2 /g	21.6
Imazethapyr	0.08 g	158.6 / lt	12.7
Thifensulfuron	200 g	0.25 / g	50.0

\* Los precios utilizados para los productos corresponden al estado de Iowa, Estados Unidos, Marzo de 1995.

#### 4. Dinámicas poblacionales de insectos

Los muestreos de insectos se hicieron por distanciamiento de siembra, utilizando varias herramientas de muestreo, de acuerdo a la etapa de desarrollo del cultivo.

Las especies de insectos plaga que tuvieron mayor abundancia en los muestreos hechos por observación directa en soya, de los 10 a 36 días después de germinación (ddg) fueron:

*Empoasca sp.* y *Bemisia sp.*, las cuales se muestran en la Figura 1.

Las poblaciones de *Empoasca sp.* fueron independientes del distanciamiento de siembra durante las etapas Vc a V5 (8 a 30 ddg), viéndose muy reducidas en V6 (30-35 ddg, probablemente debido al efecto del insecticida Dimetoato (Perfekthion) y/o al efecto de herbicidas en postemergencia, cuyas aplicaciones se hicieron entre V3 y V5 (24 a 30 días después de germinación), lo que pudo haber causado la emigración de la plaga a cultivos cercanos (Figura 1). En estudios similares realizados por Bushman et al. (1981), al evaluar poblaciones de insectos en soya sembrada a diferentes densidades, encontraron altas poblaciones de *Empoasca fabae* en distanciamientos amplios entre hilera.

Para *Bemisia sp.*, aunque el cultivo no presentaba diferencias en desarrollo foliar entre tratamientos durante las etapas Vc a V5, se encontró una mayor población de adultos a 60 cm entre hileras, diferentemente significativa ( $P < 0.05$ ) del resto de los distanciamientos, lo cual puede atribuirse a un mayor número de malezas de los 10 a 30 días después de germinación para este tratamiento. Algunas de estas malezas encontradas son hospederas de *Bemisia sp.*, tales como *Sida acuta*, *Euphorbia hirta*, *E. heterophylla*, *Nicandra physalodes* y *Boerhavia erecta* (Anexo 5). Sin embargo, la disminución en la población de *Bemisia sp.* a niveles cercanos a cero para la etapa V5, se debió probablemente a las constantes lluvias de

los 23 a 30 días después de germinación, las cuales actuaron como un control natural para esta plaga.

La población de *Anticarsia gemmatalis* se muestra en la Figura 2, donde no se pudo observar diferencia en ninguno de los distanciamientos de siembra durante las etapas V3 a R4 (20 a 80 días después de germinación). Las poblaciones de *A. gemmatalis*, aún siendo bastante bajas durante todo el ciclo del cultivo, se presentaron en mayor densidad a partir de los 25 ddg en todos los tratamientos.

El mayor número de larvas de *A. gemmatalis* se encontró en el distanciamiento a 40 cm entre hilera, durante las etapas V4 a R1, encontrándose diferencia ( $P < 0.05$ ) en el muestreo efectuado a los 38 ddg. Bushman et al. (1981), también demostraron que al incrementar la densidad de plantas, se incrementan las poblaciones de *A. gemmatalis*.

Es importante mencionar que durante toda la etapa de crecimiento del cultivo hubo presencia de hongos entomopatógenos, lo que se pudo notar en los muestreos, al observarse larvas enfermas y momificadas. En la Figura 3 se presentan dos gráficos que ilustran el efecto de hongos entomopatógenos en las poblaciones de *A. gemmatalis*. Es posible que el mayor porcentaje de larvas enfermas se haya debido al hongo *Nomureae rileyi*, el cual es muy específico para larvas de lepidópteros y el avance rápido de una epizootia dependerá de la disponibilidad del inóculo, la densidad de larvas y las condiciones óptimas del ambiente.

El mayor porcentaje de larvas enfermas se encontró en el distanciamiento a 40 cm entre hilera, correspondiente a un 27% del total de la población, lo cual indica que en este distanciamiento se presentaron todas las condiciones óptimas de humedad para el desarrollo de este agente entomopatógeno.

De todos los insectos recolectados en los muestreos, principalmente los realizados con red entomológica (Anexo 2), la plaga más numerosa corresponde al género *Megascelis sp.*

(Coleoptera:Chrysomelidae), cuyas poblaciones fueron uniformes en los tratamientos en las etapas de Vc a R7(8 a 105 días después de germinación). En la Figura 4 se muestra la dinámica poblacional de este género para los cuatro distanciamientos de siembra. Se determinó que las poblaciones de *Megascelis sp.* se comportaron independientes de la densidad de siembra. A los 25 ddg, las poblaciones disminuyeron significativamente debido a la aplicación del insecticida Dimetoato (Perfekthion). De los 26 a los 45 ddg, las poblaciones de adultos se mantuvieron por debajo de los 10 insectos por tratamiento. Esto quizás se deba a que la herramienta de muestreo utilizada durante este período (manta para sacudir) no permitió contar con mayor exactitud las poblaciones de insectos voladores y de rápido desplazamiento. Este efecto en la disminución de la población de *Megascelis sp.* también se puede deber al control de malezas en postemergencia, las cuales podían servir como hospedero alternativo de la plaga (Figura 4).

A los 45 ddg se empieza a ver un aumento considerable en el número de adultos de este género. Esto se puede atribuir al inicio de floración y a un mayor desarrollo del área foliar del cultivo, que en varios tratamientos ha logrado cerrar la mayor parte de la superficie del suelo, lo que se convierte en una mayor fuente de alimentación para todas las especies de hábito herbívoro.

La mayor incidencia de adultos del género *Megascelis* sp. se presentó en los distanciamientos a 60 y 70 cm entre hilera, en el muestreo evaluado 70 ddg, siendo diferente significativamente ( $P < 0.05$ ) de los distanciamientos a 40 y 50 cm. En vista de que las dinámicas de la plaga se comportan de manera similar para los cuatro distanciamientos y durante todo el ciclo del cultivo, esta diferencia se pudo deber a la relación entre el número de insectos y el área foliar, la cual es menor para los distanciamientos a 60 y 70 cm entre hilera durante este muestreo (Figura 4).

En el Anexo 2 se presenta la diversidad de insectos y el número de individuos recolectados por especie durante las etapas V6 a R4 (30 a 80 ddg), dónde en la mayoría de los casos, el número de especies de plagas insectiles muestreadas corresponde al doble de las de enemigos naturales encontrados para todos los distanciamientos de siembra. Las poblaciones de plagas en general no muestran cambios en comportamiento debido al distanciamiento de siembra, y se presentan en niveles bien bajos durante todo el ciclo del cultivo.

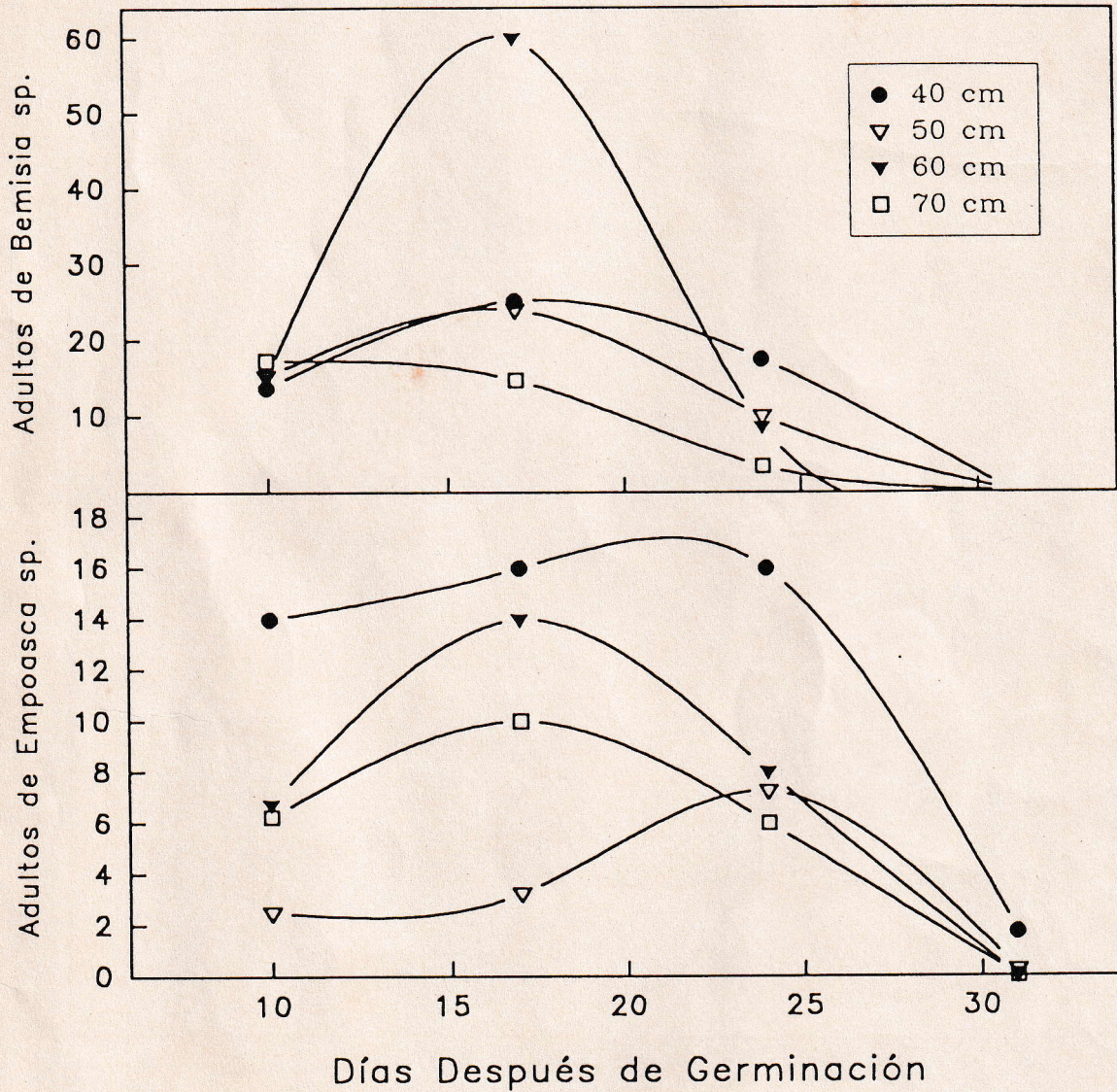


Figura 1. Número de insectos muestreados en soya por conteos visuales, de 10 a 31 días después de germinación en 10 plantas por distanciamiento de siembra. El Zamorano, Honduras, 1994.

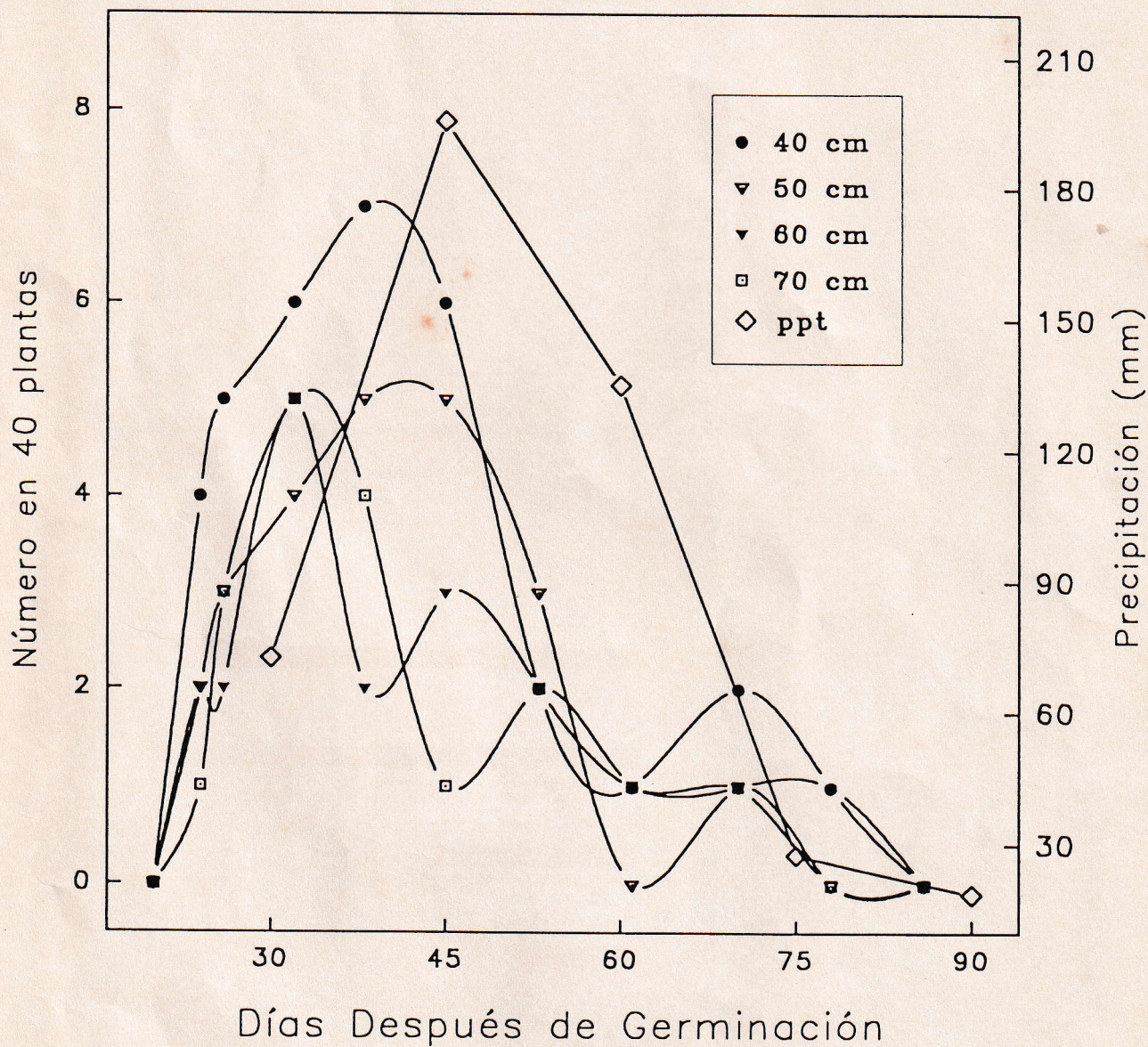


Figura 2. Número de larvas de *Anticarsia gemmatalis* muestreadas en soya de 20 a 86 días después de germinación. El Zamorano, Honduras, 1994.

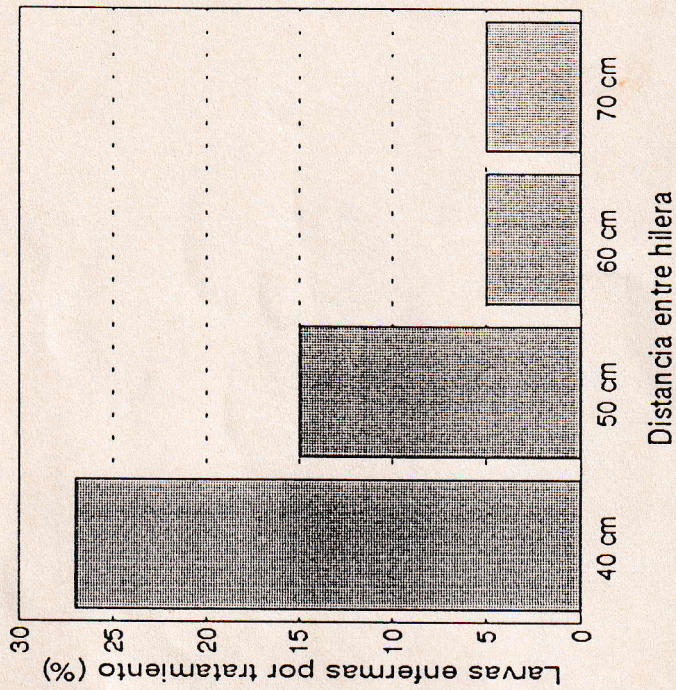


Figura 3B. Porcentaje de larvas enfermas de *A. gemmatalis* por tratamiento de V6 a R3.

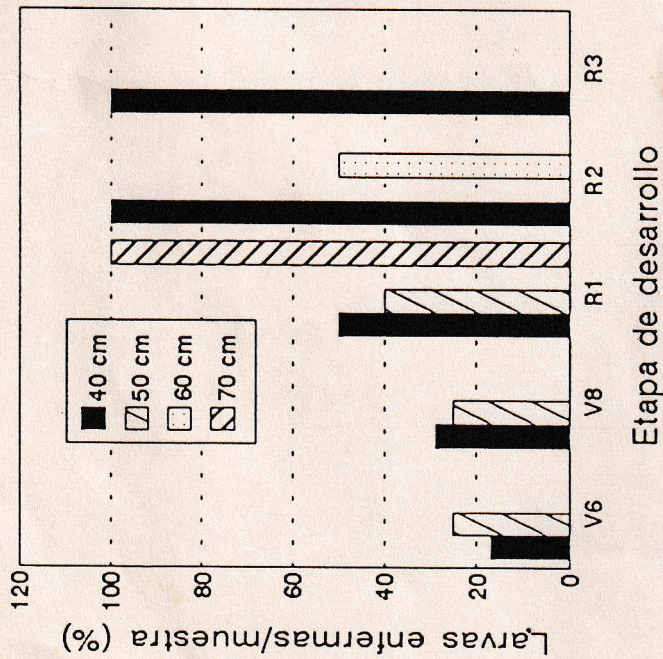


Figura 3A. Porcentaje de larvas enfermas *A. gemmatalis* muestreadas con manta para sacudir de 30 a 70 días después de la siembra (V6 a R3).

Figura 3. Incidencia de hongos entomopatógenos en larvas de *Anticarsia gemmatalis*.

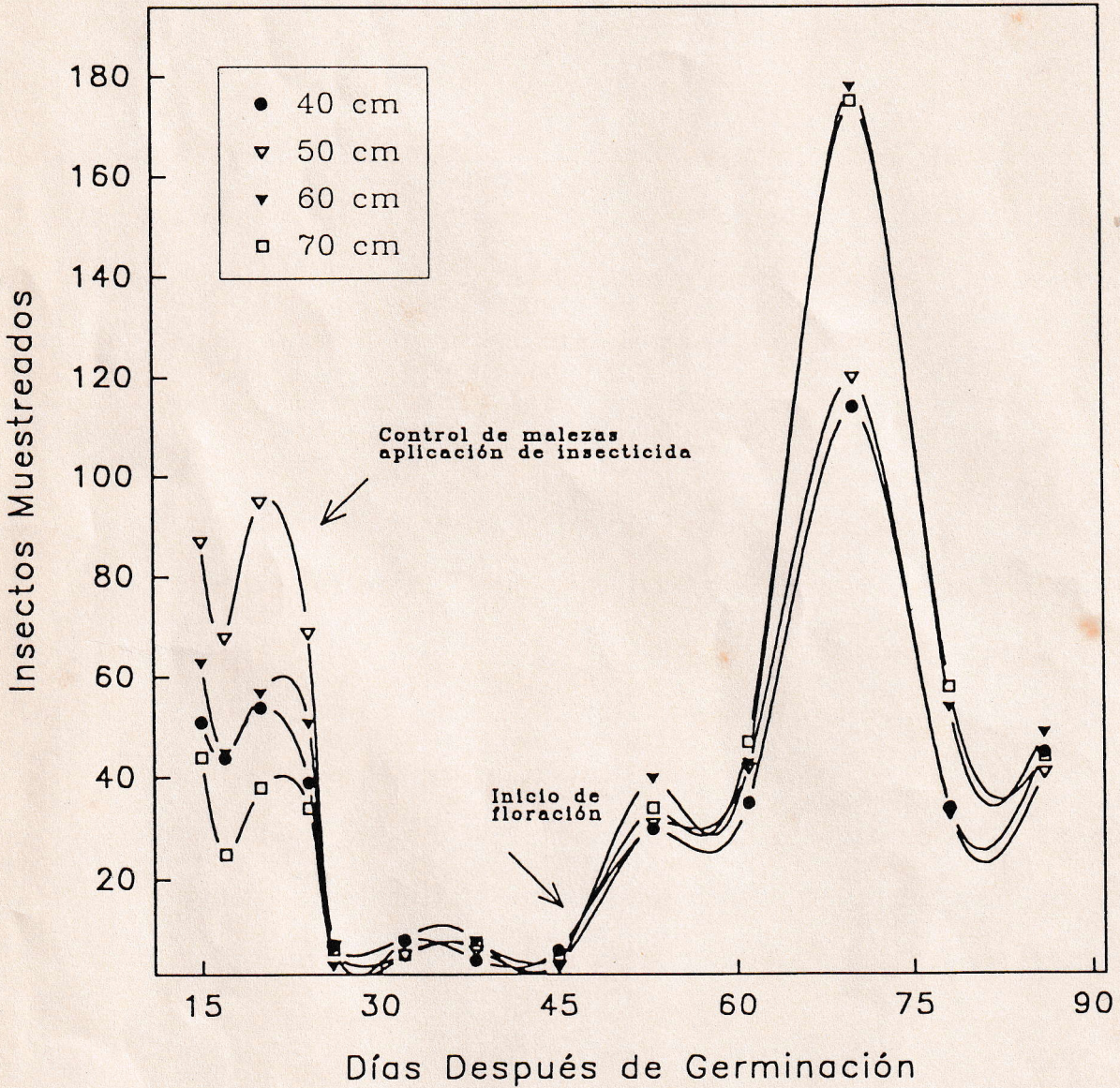


Figura 4. Número de adultos de *Megascelis* sp. muestreados en soya desde 15 a 86 días después de germinación. El Zamorano, Honduras, 1994.

## VI. CONCLUSIONES

1. Las densidades de siembra evaluadas de 286 mil a 500 mil plantas por hectárea, con distancia entre hilera de 40, 50, 60 y 70 cm, y 5 cm entre plantas, presentan rendimientos similares.

2. Bentazon fue la mejor opción para el control de malezas de hoja ancha en postemergencia, tanto por la eficiencia de control, como el precio. Chlorimuron es una buena alternativa, sin embargo su costo es el doble que Bentazon.

3. Los resultados obtenidos de las dinámicas poblacionales de insectos muestran los siguiente:

a) La dinámica poblacional de *Bemisia* sp. no presentó ninguna relación con el distanciamiento de siembra, número de malezas y diversidad de especies.

b) La dinámica poblacional para larvas de *Anticarsia gemmatalis* mostró la mayor incidencia de la plaga en el distanciamiento a 40 cm entre hilera hasta los 40 días después de germinación. Encontrándose a la vez en este distanciamiento la mayor incidencia de hongos entomopatógenos.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Continuar con este tipo de estudios en diferentes épocas de siembra y durante varios ciclos productivos para remover el efecto ambiental.
2. Determinar el efecto de la densidad de siembra sobre el control natural de malezas durante todo el ciclo del cultivo.
3. Determinar las densidades óptimas de siembra para otras variedades de soya incluyendo niveles de nutrimentos.
4. Identificar en estudios posteriores los enemigos naturales que se presentan en la soya, y evaluar el efecto de estos sobre las plagas insectiles.

## VIII. LITERATURA CITADA

- ALESSI, J.; POWER, J. F. 1982. Effects of plant and row spacing on dryland soybean yield and water use efficiency. *Agron. J.* 74:851-854.
- ANDREWS, K.; QUEZADA, J. 1989. Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la Agricultura. Estado Actual y Futuro. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras, Centroamérica. p.145-162.
- BEAVER, J. S.; JOHNSON, R. R. 1981. Yield stability of determinate and indeterminate soybeans adapted to the northern United States. *Crop Sci.* 21:449-454.
- BLAD, B. L.; BAKER, D.G. 1972. Orientation and distribution of leaves within soybean canopies. *Agron. J.* 64:26-29.
- BOLDT, P. E.; BIEVER, K.D.; IGNOFFO, C.M. 1975. Lepidopterous pests of soybeans: consumption of soybean foliage and pods and development time. *J. Econ. Entomol.* 68:480-482.
- BORTHWICK, H.; PARKER, W. M. 1938. Influence of photoperiods upon the differentiation of meristems and the blossoming of Biloxi soybeans. *Bot. Gaz.* 99:825-839.
- BOYER, W.P. 1967. The effect of type of plant growth on bollworm (*Helicoverpa zea*) infestations in soybeans in Arkansas. *Ibid.* 17:83-86. In Bushman et al. (1981). *Envirom. Entomol.* 10:631-642.
- BUSHMAN, L.; PITRE, H.; HODGES, H. 1981. Soybean Cultural Practices: Effects on Populations of Green Cloverworm, Velvetbean Caterpillar, Loopers and *Heliothis* Complex. *Enviromental Entomology.* 10:631-642.
- CHILDS, D. 1994. Current trends in weed control of soybeans. *Weed Control Manual.* p.80-100.
- COBLE, H.D.; RITTER, R. L. 1978. Pennsylvania smartweed interference in soybeans. *Weed Sci.* 26:556-559.
- COOPER, R. L. 1981. Development of short-statured soybean cultivars. *Crop Sci.* 21:127-131.
- FHIA. 1991. Informe Anual. F.H.I.A., La Lima, Cortés. pp. 56-57.
- FHIA. 1993. Plan Operativo y Presupuesto 1993. F.H.I.A., La Lima, Cortés. p. 26.

- GARCIA, A. 1994. Tropical soybean: improvement and production. Cultural practices: Planting practices and stand establishment. FAO (ITALIA). pp. 115-141.
- HANWAY, J.J. 1977. Foliar fertilizing of soybeans. Crops and Soils Magazine.
- HARDMAN, L.L. 1970. The effects of some environmental conditions on flower production and pod set in soybean *Glycine max* (L.) Merrill var. Hark. Diss. Abstr. 31(5):2401-2415.
- HINSON, K.; HARTWIG, E. E. 1982. Soybean Production in the Tropics. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy. 222 pp.
- HUTCHINS, S.; PITRE, H. 1987. Effects of Soybean Row Spacing on Spray Penetration and Efficacy of Insecticides Applied with Aerial and Ground Equipment. Environ. Entomol. 80:169-174.
- HUTCHINS, S.; PITRE, H. 1984. Soybean Row Spacing: Effects on Insecticide Efficacy Against Three Common Lepidopteran Defoliators of Different Size Classes. Environ. Entomol. 13: 958-953.
- IOWA STATE UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY. U.S.A. 1992. How a soybean plant develops. Special Report No. 53. 20 p.
- JOHNSON, R.R. 1982. The impact of changing soybean cultural practices on farm equipment. p.43-50. In Proc. 12th Soybean Seed Res. Conf., Chicago, IL. 7-8 December. American Seed Trade Association, Washington, DC.
- KING, A. B. S.; SAUNDERS, J. L. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. (CATIE), Turrialba, Costa Rica. 182 pp.
- KOGAN, M.; TURNIPSEED, S. G.; SHEPARD, M.; OLIVEIRA, E. B.; BORGIO, A. 1977. A pilot pest management program for soybean in southern Brazil. J. Econ. Entomol. 70:659-663.
- KOGAN, M. 1976. Evaluation of economic injury levels for soybean insect pests. pp. 515-533 in L.D. Hill, ed. World soybean research. Proc. World Soybean Res. Conf., Interstate Print., Danville, Illinois. 1073 p.
- KOGAN, M.; HERZOG, D.C. 1980. Sampling Methods in Soybean Entomology. University of California, U.S.A. 587 p.

- LAWN, R.J.; BYTH, D.E. 1973. Response of soya beans to planting date in south-eastern Queensland. Aust. J. Agr. Res. 24:67-80.
- LEWIS, W. M.; PHILLIPS, J. A. 1976. Multiple Cropping: Double Cropping in Eastern United States. In Multiple Cropping. Ed. N. Stelly. A.S.A. Special Publication Number 27, Wisconsin, U.S.A.
- LOLAS, P.C.; COBLE, H. D. 1982. Noncompetitive effects of Johnsongrass (*Sorghum halepense*) on soybean (*Glycine max*). Weed Sci. 30:588-593.
- MARSTON, N.L.; THOMAS, G.D.; IGNOFFO, C.M.; GEBHARDT, M.R.; HOSTETTER, D.L.; DICKERSON, W.A. 1979. Seasonal cycles of soybean arthropods in Missouri: effect of pesticidal and cultural practices. Environ. Entomol. 8:167-173. In Bushman et al. (1981). Environ. Entomol. 10:631-642.
- MAYSE, M.A. 1978. Effects of spacing between rows on soybean arthropod populations. J. Appl. Ecol. 15:439-450.
- MUSICK, J. T.; NEW, L. L.; DUSEK, D. A. 1976. Soil water depletion-yield relationships of irrigated sorghum, wheat and soybeans. Trans. Am. Soc. Eng. 19:489-493.
- NAVE, W. R.; WAX, L. M. 1971. Effect of weeds on soybean yield and harvesting efficiency. Weed Sci. 19:533-535.
- PEDROZA, H. 1993. Fundamentos de Experimentación Agrícola. Centro de Estudios de Ecodesarrollo Para el Trópico. Edit. EDIARTE, S.A. 226 pp.
- PERROTTA, J. P.; MOORE, M. 1989. Producción de soya. 2da. ed. Cuaderno de actualización técnica No. 41. Buenos Aires, Arg.
- PÜNTENER, W. 1986. Manual Para Ensayos de Campo en Protección Vegetal. 2da. ed. Revisada y ampliada. Documenta CIBA-GEIGY. P. 47-60.
- REICOSKY, D. C.; ROWSE, H. R., MASON, W. K.; TAYLOR, H. M. 1982. Effect of irrigation and row spacing on soybean water use. Agron. J. 74:958-964.
- ROSAS, J.C.; YOUNG, R. 1993. El Cultivo de la Soya. 4ta. ed. Escuela Agrícola Panamericana. Departamento de Agronomía. 61 pp.
- SAMUELL, H.; REMUSSI, C.; PRIARONE, M.; 1974. El cultivo de la soya. Buenos Aires, Argentina.

- SHIBLES, R.; ANDERSON, I. C.; GIBSON, A. H. 1974. Soybean. In L.T. Evans (ed.) Crop physiology, some case histories. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- SPRENKEL, R.K.; BROOKS, W.M.; van DUYN, J.W.; DEITZ, L.L. 1979. The effects of three cultural variables on the incidence of *Nomureae rileyi*, phytophagous Lepidoptera and their predators on soybeans. Environ. Entomol. 8:334-339.
- SULZBERGER, E.W.; McLEAN, B.T. 1986. Soybean in Tropical and Subtropical Cropping Systems. Proceedings of a Symposium Tsukuba, Japan, 26 September-1 October 1983. 471 p.
- THURLOW, D. L.; PITTS, J. H. 1983. Planting date and row spacing affects growth and yield of soybeans. Highlights Agr. Res. 30(3):12.
- TROXCLAIR JUNIOR, N. N.; BOETHEL, D. J. 1984. Influence of Tillage Practices and Row Spacing on Soybean Insect Populations in Louisiana. J. Econ. Entomol. 77:1571-1579.
- WAX, L. M.; NAVE, W. R.; COOPER, R. L. 1977. Weed control in narrow and wide-row soybeans. Weed Sci. 25:73-78.
- WILCOX, J.R. 1987. Soybeans: Improvement, Production and Uses. 2 ed. Agronomy No. 16. Madison, Wisconsin, U.S.A. 888 p.
- WILLIAMS, G.G. 1974. Soybean: Production, Marketing and Use. National Fertilizer Development Center. Tennessee Valley Authority. 187 pp.

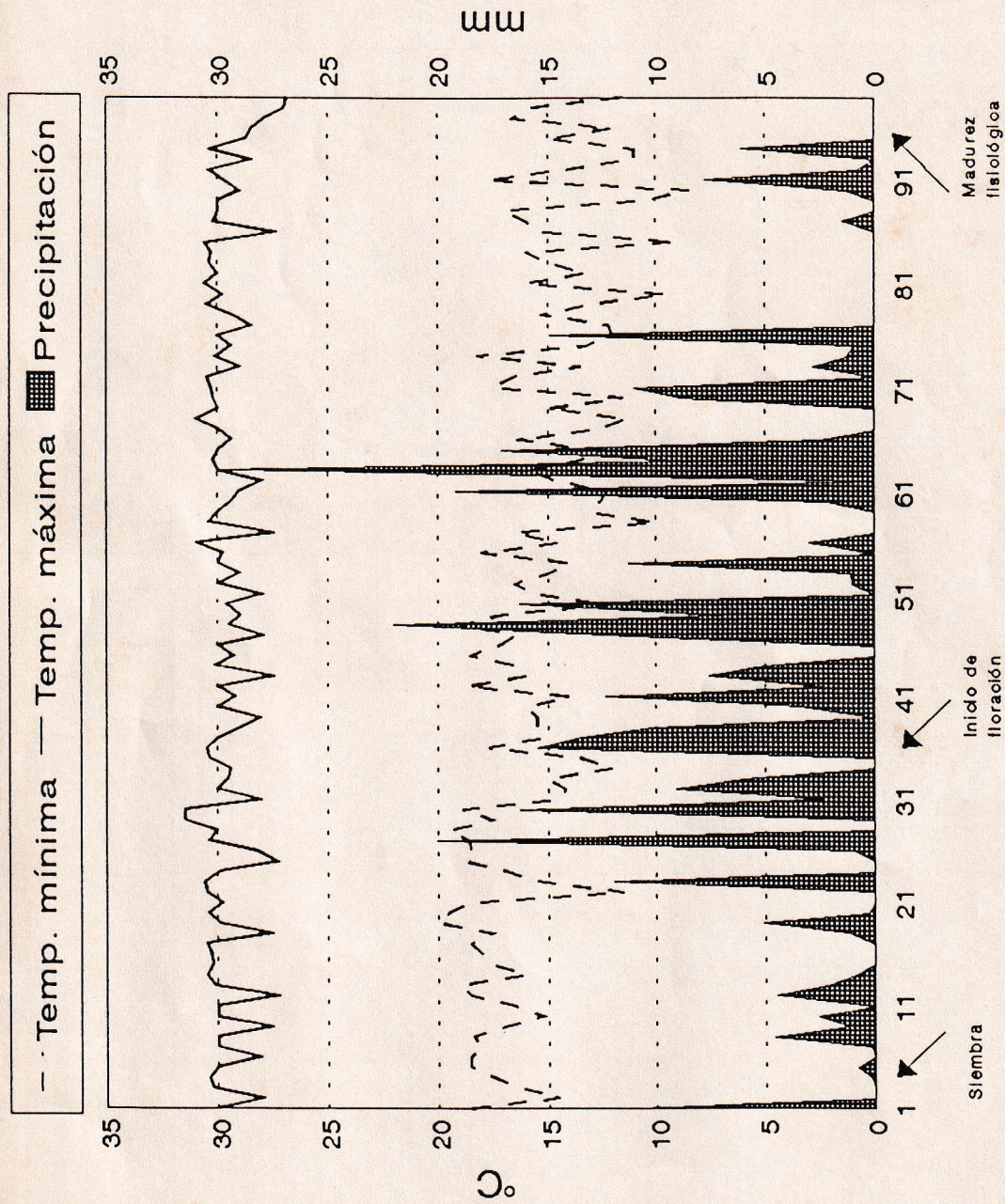
## IX. RESUMEN

Se evaluaron cuatro distanciamientos de siembra (40, 50, 60 y 70 cm entre hilera), y cinco herbicidas en postemergencia tardía para el control de malezas de hoja ancha. Los herbicidas evaluados fueron Bentazon (Basagrán), Chlorimuron (Classic), Imazethapyr (Pursuit), Imazaquin (Scepter) y Thifensulfuron (Pinnacle). El ensayo se sembró a mediados de agosto, y se cosechó a principios de enero. Se estudiaron cinco factores agronómicos: altura de planta, número de botones florales, número de vainas por planta, altura de la primera vaina y porcentaje de defoliación, para evaluar el efecto de estos en el rendimiento del grano. También se efectuaron muestreos semanales durante todo el ciclo productivo, para conocer la dinámica poblacional de algunas plagas insectiles de importancia para el cultivo.

Los factores agronómicos, incluyendo rendimiento, no se vieron afectados por las densidades de siembra. Sin embargo, los rendimientos obtenidos por efecto de los herbicidas Bentazon y Chlorimuron, fueron significativamente mayores que con los otros herbicidas evaluados.

Las poblaciones de *Bemisia sp.* fueron más numerosas 60 cm entre hilera durante los primeros 25 días, probablemente debido al mayor número de especies de malezas. La dinámica poblacional para adultos de *Empoasca sp.* fue independiente del distanciamiento de siembra. El mayor número de larvas de

*Anticarsia gemmatalis* se encontraron a 40 cm entre hilera de los 30 a 86 días después de germinación. Las larvas muestreadas de esta especie presentaban un nivel considerable de daño por organismos entomopatógenos, en especial el hongo *Nomuraea rileyi*. Las poblaciones de *Megascelis* sp. se mantuvieron fluctuantes durante todo el ciclo del cultivo y su número fue independiente de los distanciamientos, excepto durante las etapas R2 a R4, que fueron mayores en los distanciamientos a 60 y 70 cm entre hilera. Esto probablemente se debió a la relación follaje/plaga, inferior a los distanciamientos a 40 y 50 cm. Se recomienda que se continúe con estos estudios en diferentes épocas de siembra y durante varios ciclos productivos. Determinar el efecto de la densidad de siembra en el control natural de malezas y determinar la densidad óptima de siembra para otras variedades de soya incluyendo niveles de nutrimentos, e identificar los enemigos naturales que se presentan en el cultivo y el efecto de estos sobre las plagas de soya.



### Días después de la siembra

ANEXO 1. Datos climatológicos de agosto a diciembre de 1994. Valle El Zamorano, Honduras.

