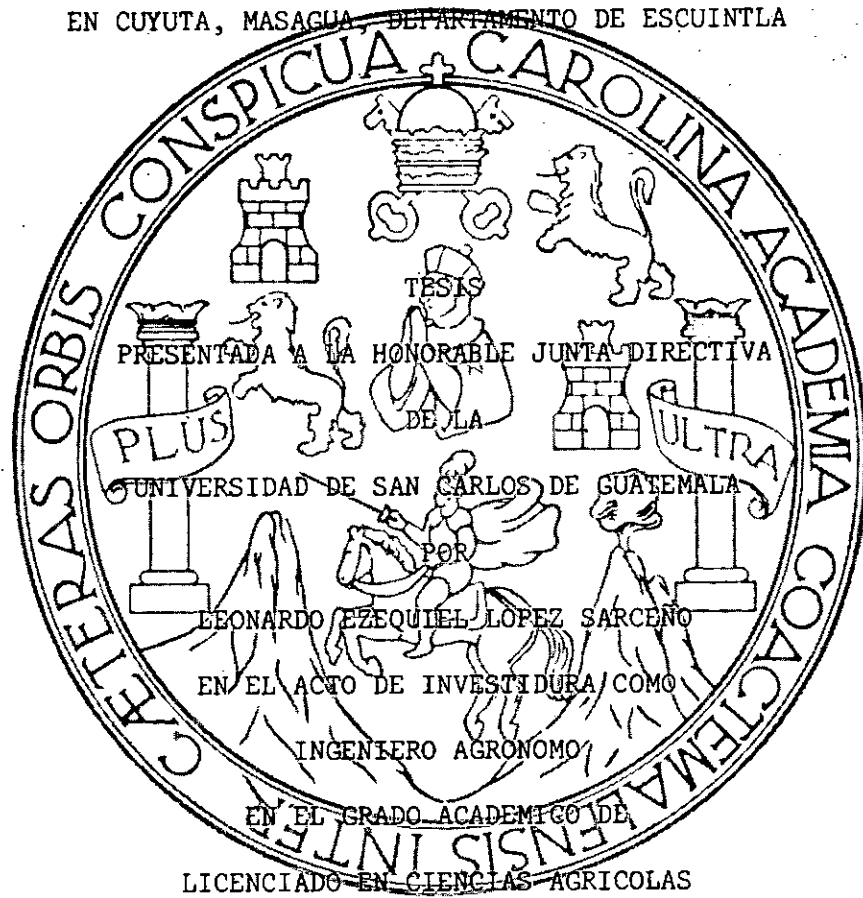
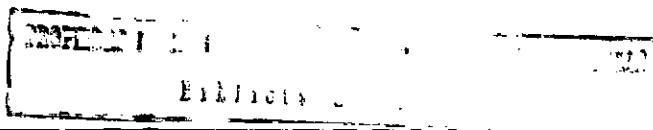


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

"EFECTO DE 3 REGULADORES DE CRECIMIENTO EN LA FECUNDACION Y  
DESARROLLO DE LA FLOR Y LA VAINA DE SOYA (Glycine max. L.)  
EN CUYUTA, MASAGUA, DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA



Guatemala, marzo de 1987



DL  
01  
T(971)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

LIC. RODERICO SEGURA TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. César Castañeda S.
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Gustavo Adolfo Méndez Gómez
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Jorge E. Sandoval
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Mario Melgar Morales
VOCAL CUARTO:	Br. Luis Molina Monterroso
VOCAL QUINTO:	T. U. Carlos E. Méndez M.
SECRETARIO:	Ing. Agr. Luis A. Castañeda A.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO:	Ing. Agr. César Castañeda S.
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Freddy Hernández O.
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Arturo López
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Marco Tulio Aceituno
SECRETARIO:	Ing. Agr. Rodolfo Albizúrez P.



**FACULTAD DE AGRONOMIA**

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1548

**GUATEMALA, CENTRO AMERICA**

Referencia .....
Asunto .....
.....

10 de marzo de 1987

Ingeniero Agrónomo  
César Castañeda  
Decano  
Facultad de Agronomía

Señor Decano:

Atentamente informo a usted que he concluido el asesoramiento y la revisión del documento final del trabajo de tesis del estudiante Leonardo Ezequiel López Sarceño, titulado "EFECTO DE 3 REGULADORES DE CRECIMIENTO EN LA FECUNDACION Y DESARROLLO DE LA FLOR Y LA VAINA DE SOYA (Glycine max., L.) EN CUYUTA, MASAGUA. DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA.

Dicho trabajo de investigación cumple con los requisitos establecidos por los reglamentos respectivos para su aprobación, y nos proporciona una continuidad de la investigación de esta índole.

Deferentemente,

  
Ing. Agr. Freddy Hernández Ola  
ABESOR

C.c.

SECTOR PUBLICO AGROPECUARIO Y DE ALIMENTACION  
INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS

AVENIDA REFORMA 8-60, ZONA 9, EDIFICIO " GALERIAS REFORMA "  
3er. NIVEL - TELS.: 317464 - 318371 - 318809 - 318819  
GUATEMALA, C. A.

Guatemala,  
10 de marzo de 1987

Ingeniero Agrónomo  
César Castañeda S.  
Decano Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos  
Ciudad de Guatemala

Señor Decano:

Informo a usted que he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado "EFECTO DE TRES REGULADORES DE CRECIMIENTO EN LA FECUNDACION Y DESARROLLO DE LA FLOR Y LA VAINA DE SOYA. (Glycine Max., L.) EN CUYUTA, MASAGUA, DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA", que elaboró el estudiante LEONARDO EZEQUIEL LOPEZ SARCENO, previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo.

Sobre el particular, me permito indicarle que encuentro el trabajo satisfactorio y que llena los requisitos académicos para ser aprobado como tesis de grado.

Atentamente,

  
Ing. Agr. Eduardo Menéndez Bolaños  
Colegiado 408

EMB:cm

10. de marzo de 1987

Señores  
Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía

Señores:

De conformidad con lo que establece la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor - de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis, titulado "EFECTO DE 3 REGULADORES DE CRECIMIENTO EN LA FECUNDACION Y DESARROLLO DE LA FLOR Y LA VAINA DE SOYA (Glycine max., L.) EN CUYUTA, MASAGUA, DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA".

Cumpliendo así con el requisito previo a optar el título de INGENIERO AGRONOMO, en el grado académico de LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS, el cual espero merezca vuestra aprobación.

Deferentemente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'López Sarceño', is written over a circular stamp. The signature is crossed out by a horizontal line.

Leonardo Ezequiel López Sarceño

ACTO QUE DEDICO

A EL CREADOR DEL MUNDO

A MIS PADRES

MARIO ARMANDO LOPEZ CH.

MARIA ELENA SARCEÑO DE LOPEZ

A MI ESPOSA

MILDRED STELLA SALAZAR DE LOPEZ

A MIS HERMANOS

MARIO ROLANDO, LUIS FERNANDO y

SANDRA ELENA.

A MI FAMILIA EN GENERAL

A MIS AMIGOS

TESIS QUE DEDICO:

A EL CAMPESINO GUATEMALTECO

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A EL I.C.T.A.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca de

## RECONOCIMIENTO

A los Ingenieros Agrónomos Freddy Hernández Ola y Eduardo Menéndez por su interés y dedicación en la asesoría de dicho trabajo; a el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola por brindarme la colaboración para efectuar la investigación en dicha Institución; al Centro de Investigación de Cuyuta en donde fue realizado el experimento; al Ingeniero Agrónomo Danilo -- González, encargado del Programa de Oleaginosas, (ICTA), por su colaboración e interés en dicho trabajo; a las personas de campo de dicho programa; al Ingeniero Agrónomo Francisco Ariel Maldonado por su colaboración con el trabajo; a Francisco Rodas por su ayuda en los trabajos de campo; al Ingeniero Agrónomo Edgar Santiago su colaboración en dicha tesis; al Licenciado Zootecnista Carlos Ortiz por su ayuda prestada para computar los datos estadísticos; a las señoras Etelvina García de Rodas, Hilda de Valdez y Eugenia Chiu de Santiago por la mecanografía en dicha tesis; a la Casa Comercial AGROVET por su colaboración en brindarme el producto -- Crop-Plus que sirvió para realizar dicho experimento; a Gustavo Reyes por su colaboración y a Ana María Yllescas por la mecanografía de dicha tesis.



## C O N T E N I D O

	<u>PAGINA</u>
I. INTRODUCCION	1
II. DEFINICION DEL PROBLEMA	1
III. OBJETIVOS	2
IV. HIPOTESIS	2
V. REVISION DE BIBLIOGRAFIA	2
1. Antecedentes Históricos	2
2. Influencia del ambiente sobre los rendimientos	4
3. Abscisión	7
4. Fitohormonas	9
5. Fitoreguladores	9
6. Trabajos realizados con reguladores de crecimiento	10
VI. METODOLOGIA	18
1. Localización y características del sitio experimental	19
2. Material experimental	19
3. Diseño experimental	20
4. Manejo del experimento	21
VII. RESULTADOS Y DISCUSION	24
VIII. CONCLUSIONES	36
IX. RECOMENDACIONES	37
X. BIBLIOGRAFIA	39
XI. ANEXOS	42

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se estudió el efecto de los tres reguladores que reduce el porcentaje de la caída de la floración, y por consiguiente, el mayor número de desarrollo de vainas; y de esta manera se espera que los rendimientos sean mejores, tomando en cuenta el precio de los reguladores, para no afectar el factor económico muy importante en nuestro medio agrario.

Se comparó con un testigo que fue sin uso de regulador, la aplicación de los tres reguladores son asperjados a las hojas y flores, al comienzo de la floración y luego otra aplicación por el nuevo surgimiento de flores en todas las variedades que se evaluaron.

Las aspersiones se realizaron con bomba de mochila y siguiendo las indicaciones del fabricante del producto y experiencias efectuadas por estudiantes en trabajos de tesis, que oscilan entre 285 cc/Ha. y 571 cc/Ha.

Todas las investigaciones se llevaron a cabo en el Centro Experimental del I.C.T.A., en cuyuta, Masagua, departamento de Escuintla, Guatemala. El presente trabajo de investigación tuvo una duración de cinco meses, es lo que tarda el cultivo hasta la cosecha.

Y a las conclusiones que se llegó fueron:

- a) No existe diferencia significativa entre variedades y los tratamientos para el total de las parcelas grandes; y,

b) Pero al efectuar el análisis de varianza para las medias de las plantas tipo, sí muestran diferencia significativa entre las variedades y entre los tratamientos, lo que demuestra una mayor fecundación de flores y por consiguiente, mayor desarrollo de vainas, que fue de:

10.6 % para el trat. No. 2 (Crop-plus)

19.19 % para el trat. No. 4 (Pro-gibb)

24.53 % para el trat. No. 3 (Ergostim)

Mayor que el trat. No. 1 (Testigo)

## I. INTRODUCCION:

La alimentación de la población, principalmente del área rural, es deficiente en su contenido proteico, constituyendo los granos básicos la principal fuente de alimentación, presentando el problema de bajo rendimiento por condiciones de clima, suelo, agua, plaga y enfermedades; algo relevante es el hecho de la tradición. Debido a esto, algunos agricultores le han dado énfasis a otros cultivos tal como la soya. Por esto el cultivo de la soya reviste gran importancia económica para el consumo de los guatemaltecos por su gran contenido de proteínas, es un excelente sustituto de la proteína animal (carne, leche y huevos), que actualmente se encuentra fuera del alcance económico de la gran mayoría de la población.

Es de suma importancia efectuar estudios a nivel nacional en cuanto se refiere al cultivo de la soya, para mejorar la dieta alimenticia per cápita, ya que se encuentra a un costo relativamente bajo en comparación con la proteína animal.

## II. DEFINICION DEL PROBLEMA:

En nuestro medio todos los estudios sobre este cultivo están en su primera fase, y hay que seguir efectuándolos para mejorar en sí el cultivo.

Presentan en sus primeros resultados de estudios realizados -----

problemas de caída de flores, produciendo como consecuencia bajo -- rendimiento, debido a esto, el presente estudio trató de evaluar la caída de la floración del cultivo de la soya, ya que por su caracte\_rística genética o morfológica de la planta no se sabe del por qué la floración no llega a fructificar en un porcentaje mayor del 25%.

### III. OBJETIVOS:

1. Evaluar el porcentaje de la caída de flores y comportamiento de las 6 variedades en relación a la abscisión de flores y frutos y el efecto de los reguladores sobre dicha abscisión.
2. Establecer el costo económico de la aplicación de reguladores - en comparación con el rendimiento.

### IV. HIPOTESIS:

1. Existirán diferencias significativas en el desarrollo de las flo\_res y vainas en las 6 variedades de soya, debido a la aplica---ción de los 3 diferentes reguladores (Ergostim, Progibb, Crop-plus) a utilizar, aumentando el rendimiento.
2. Ho. Los 4 tratamientos se comportarán igual en porcentaje de -caída de flores.

### V. REVISION DE BIBLIOGRAFIA

1. Antecedentes Históricos:

La soya (*Glycine max* L.) es originaria de la China, según Vavilov (4) y se extendió por todo el continente asiático.

Su nombre botánico ha sido conocido como Glycine Hispida (Moench) Maximin, Soja max. (L) Piper y Glycine max. (L) Merrill. Es este último nombre botánico que se usa actualmente. (3).

En la civilización china se le considera como el frijol milagroso y también de hecho, el requesón de soya lo llaman "La carne sin huesos".

Las mejores introducciones de soya provienen de China, Japón y Manchuria. (2)

Se debe a Mease la primera descripción de la planta y fue introducida al hemisferio occidental en 1712. (4).

En los Estados Unidos se menciona por primera vez en 1804 y a partir de 1898 se hicieron numerosas introducciones de diferentes variedades adaptadas a distintas condiciones de clima, y el cultivo comenzó a extenderse gradualmente, éste se utilizó -- principalmente como forraje, después como pan, tortas y aceite, y en 1966, el 98% de la producción de soya, se utilizó en industria. (3)

En los países latinoamericanos no se había sembrado la soya --

extensamente, con excepción de México, Brazil y Colombia, a principios de 1930; en la actualidad se siembra soya a nivel comercial, en casi todos los países de América Latina.

En México se introdujo en 1911, pero no tuvo éxito, debido a que lo trataron de introducir como un sustituto del frijo, lo cual no compete con este sabor y se dificulta la cocción. Por problemas de idiosincracia no es bien aceptada, y de la dieta alimenticia de la gente, que es el maíz y frijol.

En 1928 se introduce nuevamente algunas variedades en la Escuela Nacional de Agricultura, en Chapingo, México, pero fue en 1958 - que lo introdujeron definitivamente en forma comercial en varias regiones de todo México, hasta la actualidad. (4).

En Colombia se hicieron las primeras siembras a nivel de experimento, pero fue hasta los años 50 cuando comenzó a funcionar la fábrica Grasas, S. A., de Buga, que se introdujo a nivel comercial.

Lo mismo en Perú, se experimentó desde 1929 y se siguen efectuando estudios en la Estación Experimental Agrícola de Molina. (11)

## 2. Influencia del ambiente sobre los rendimientos:

La soya es muy sensible al fotoperíodo y ésta sensibilidad -----

determina el área de adaptación y el período de maduración en regiones templadas. Cada variedad requiere una longitud de día específico para florecer. (6).

En el trópico en donde el fotoperíodo es de aproximadamente 12 - horas durante todo el año, todas las variedades florecen y lo hacen a una edad relativamente temprana. (6).

La sensibilidad de la soya a la duración del período de obscuridad es mayor conforme aumenta el número de grados de latitud norte, se tiene períodos mayores de 10 horas, debido a lo cual este fenómeno no se presenta tan drásticamente como en latitudes mayores. (2.11)

Parker y Borthwick, citados por Delgado (4) indican que las variedades de soya responden en forma distinta cuando se exponen - diariamente a diferentes períodos de luminosidad, aunque en realidad, el período de obscuridad es el determinante de que una -- planta produzca o no primordios florales.

El fotoperíodo es el factor limitante en el establecimiento del - cultivo de la soya en zonas tropicales. Cuando se siembra en los trópicos cultivares procedentes de latitudes no tropicales, las plantas florecen a menudo 30 días después de la siembra, lo que da como resultado que los rendimientos sean bajos y la calidad de la semilla sea pobre. Esos mismos cultivares sembrados en --



en áreas donde se encuentran mejores adaptados, maduran a los -- 125-130 días después de la siembra. Los días cortos reducen el tiempo a floración y por lo tanto acortan el ciclo de vida de la planta. (6.11) La fenología de la planta como el estudio de los fenómenos biológicos acomodados a cierto ritmo periódico, como - la brotación de la inflorescencia, de la maduración de los frutos - y también el aborto o abscisión de flores.

Ya que la fenología tiene que ver los fenómenos periódicos que - se suceden día tras día, por el ciclo climático por no ser iguales estos por cada día.

Así tiene que ver la temperatura, ésta influye en los vegetales de manera muy directa, desempeña también las funciones fisiológicas del vegetal. Las intensidades de la luz, influyen en las plantas para que la floración sea más abundante o disminuya.

El fotoperíodo, como la soya es de día corto para florecer, necesita de un fotoperíodo menor de 16 horas.

También influye la humedad del suelo y las lluvias, la soya so--porta suelos con períodos cortos de sequía y los períodos lluviosos no perjudica muy seriamente su crecimiento, pero no estando en el inicio de su germinación.(11).

La floración está determinada por el genotipo de la planta y en

otros casos interactúa con las condiciones ambientales específicos, especialmente la temperatura e iluminación, estos factores inducen a la formación de hormonas que tienen participación importante en el desarrollo de la floración y el aborto de flores.

Mala polinización, la fertilización de los óvulos, las condiciones del clima y la habilidad de la planta materna para proveer los recursos necesarios para el desarrollo de las flores y frutos. Y también los recursos nutricionales disponibles que pueda tener una flor para formar fruto, éste lleva como consecuencia el aborto de flores y el aborto de frutos inmaduros. La probabilidad de las flores que abren inicialmente, tienen más probabilidad de formar fruto que las flores que abren de último, lo cual lleva el alto grado de abscisión, por no tener los nutrientes necesarios para el desarrollo del fruto. (12).

### 3. El efecto de la abscisión en las plantas:

El envejecimiento y cese de las actividades celulares en la hoja y la maduración de los frutos, culmina con la caída o abscisión de hojas y frutos.

La caída de frutos tiene como interés evidente la diseminación de las semillas.

En consecuencia veremos cómo la abscisión no es proceso pasivo -

sino está estructural y funcionalmente programado para que se -- produzca en el momento oportuno y en el lugar adecuado.

Otras estructuras, como flores sin fecundar, también presentan - el fenómeno de la abscisión. Hay una zona de abscisión formada por células modificadas en la base del peciolo, que consta de cé-  
lulas parenquimáticas.

Esta zona puede formarse antes que la hoja o flor esté madura, - hasta que la muerte de la hoja, flor y fruto la completan, y esta duración es muy variable de 3 a 4 horas hasta 3 a 4 meses.

Simultáneamente, se produce un aumento de la actividad metabóli-  
ca (síntesis de proteínas, respiración, etc.) en las células de la zona de abscisión más próximas al tallo.

Algunas capas de estas células aumentan de tamaño, forzando la -  
rotura del sistema vascular y la caída de la flor, hoja, fruto, etc; caída que además, en esta etapa se ve ayudada por el viento, golpes etc.

Diversos factores ambientales favorecen el desarrollo de la absci-  
sión en general a través de su efecto sobre el envejecimiento de las estructuras. La abscisión sólo ocurre en órganos fisiológicamente inactivos.

Evidentemente, la abscisión debe ser un proceso sometido a -----

diversos mecanismos de control, que regulen las complicadas funciones celulares implicadas en ella.

Como veremos, los efectos hormonales encontrados sobre la abscisión son muy complejos y la comprensión de su ordenación es aún difícil.

Las ideas más aceptadas actualmente sobre el control hormonal de la abscisión sugieren que en tanto la hoja es joven, la auxina - que ésta sintetiza y las citoquininas y giberelinas que llegan - de la raíz o sintetiza la propia hoja, impiden la abscisión. (5)

#### 4. Fitohormonas:

Son reguladores producidos por la planta y que a bajas concentraciones regulan los procesos fisiológicos de las plantas.

Normalmente las hormonas se desplazan de la planta desde un centro de producción a un lugar de acción. (5)

#### 5. Fitoreguladores:

Llamamos fitoreguladores a los compuestos orgánicos que en pequeñas cantidades inhiben, promueven o modifican algún proceso fisiológico y fitohormona a los fitoreguladores producidos por las propias plantas, generalmente en un punto distinto del que actúan.

Las fitohormonas se clasifican en 4 grandes grupos, de acuerdo con las características de su actividad fisiológica: Auxinas, giberelinas, citoquininas y abscisinas.

Los fitoreguladores actúan inhibiendo o estimulando el crecimiento y la formación de órganos. Las actividades de fitohormonas y fitoreguladores actúan, pero son poco específicas, solapándose los efectos de muchas de ellas. (5)

6. Trabajos realizados con reguladores de crecimiento:

En un esfuerzo para mejorar los rendimientos, los investigadores han verificado los efectos de varios compuestos químicos sobre la planta de soya.

Estos materiales se denominan colectivamente reguladores de crecimiento.

Cuando se aplican a la semilla o a la planta, alteran los procesos normales de crecimiento o de reproducción.

Puede utilizarse estas sustancias para mejorar la resistencia al vuelco, obtener una ubicación más elevada de las vainas inferiores y "reducir la cantidad de flores que se pierden".

Los Fitotécnicos también han investigado la posibilidad de inducir la autoesterilidad mediante un regulador de crecimiento, esto no sólo lograría aliviar la dificultosa tarea de los cruzamientos,

sino que podría constituir un importante avance en la experimentación de híbridos comerciales.

La cantidad de vainas establecidas aumenta cuando se aplica un regulador de crecimiento (Giberrelinas o Auxinas) al comienzo de la floración. (24)

Los trabajos realizados en los Estados Unidos de Norteamérica, se basan en el hecho observado de que la energía que la planta de soya utiliza en su crecimiento vegetativo no está en proporción con el número de frutos formados por lo que sería conveniente que fuera utilizada más adecuadamente, o sea parte para un mejor crecimiento, y el resto para la formación de frutos.

Para tratar de lograr lo anterior, se usó un regulador de crecimiento (Citoquininas), observándose que las plantas crecieron la mitad y el resto de la energía que antes utilizaba también en el crecimiento vegetativo de la planta, se destinó a la formación de más vainas y menos aborto de flores y por consiguiente, se registró una mayor producción, que la que se obtiene en las plantas no sometidas al tratamiento.

El producto se aplicó unos 15 días antes de la floración (Citoquininas). (4)

Respecto a la floración, las giberelinas sustituyen el efecto del frío y de la duración del día sobre la ruptura del letargo de los

brotos florales.

La floración al igual que otros procesos fisiológicos, se determina mediante el genotipo, aunque éste puede interactuar con las condiciones ambientales específicos, provocando así la iniciación floral.

La aplicación de ácido giberélico induce a formar flores y evitan la abscisión en la mayoría de las plantas de día largo y que requieren temperaturas frías.

Lo más recomendable estadísticamente fueron de 20 ppm o sea  $\frac{2}{3}$  de tasa equivalente a 8 Oz. a 40 ppm. y la cosecha se da a intervalo más corto. (16)

Las sustancias reguladoras del crecimiento de las plantas desempeñan un papel muy importante en el crecimiento y desarrollo de los vegetales.

Aunque sustancias naturales de crecimiento (Endógenas) controlan normalmente el desarrollo de las plantas, puede modificarse el crecimiento mediante la aplicación de sustancias exógenas.

Muchas plantas dejan caer una cantidad excesiva de flores o frutillas al tiempo de la fecundación, por eso se han empleado varios productos químicos para aumentar la fructificación (Gibberelinas).

Un problema frecuente en la producción comercial de tomates es - la ABSCISION o caída de flores, lo cual lógicamente afecta el -- rendimiento.

El ácido giberélico ha sido el más eficaz para controlar la abscisión en condiciones de temperatura, aplicadas 4 días antes de la antesis el surgimiento de flores.

Las giberelinas son las únicas sustancias químicas capaces de promover la formación de flores en las plantas, son representativas de clases fisiológicamente bien definidas.

Las giberelinas producen un buen amarre en el tomate cuando se - aplica a ramilletes de flores para acelerar la maduración.

Este compuesto parece ser que actúa fijando flores que de lo contrario se caerían y el efecto de maduración es indirecto más que un estímulo a la maduración.

Rossell (22), investigando el efecto de giberelinas en el encaje y rendimiento del fruto en dos variedades de tomate , concluye - que "el uso de Giberelinas sí produjo incremento en el rendimiento del fruto de las dos variedades de tomate tipo pasta evalua--das".

INCREMENTO EN EL TAMAÑO DEL FRUTO CON TRATAMIENTO DE ACIDO GIBBERELICO.

El número de lóculas en la fruta de tomate en general está de --



acuerdo con el incremento del tamaño de la fruta.

El ácido Gibberélico al ser aplicado en la época apropiada incrementa el número de lóculas en los ovarios y por ende aumenta en un 50% el tamaño final de la fruta, así como el peso promedio y diámetro.

COMPUESTO Y SOLVENTE USADO:

El compuesto usado en los ensayos fue ácido gibberélico (Pro-Gibb) aplicado en forma foliar en concentraciones de 0, 20, 40, 60 ppm. diluídas en agua, y en 3 diferentes épocas de crecimiento, y la variedad de tomate empleada fue Nápoli VF, la cual es buena rendidora, resistente al Verticilium y Fusarium.

FLORACION:

La Gibberelina puede contrarrestar los efectos de la baja temperatura y al Fotoperíodo en la producción de flores se ha demostrado que la gibberelina puede sustituir a la baja temperatura para estimular el florecimiento de las plantas. Se sabe también que el Fotoperíodo influye en florecimiento.

Muchas plantas de días largos permanecen en estado de roseta durante los días cortos, y se alargan cuando los días son largos; en estos casos la gibberelina puede cambiar el hábito de la planta, y estimula el florecimiento. El primer tratamiento se realizó a los 30 días después del transplante, el segundo a los 45 días, y el tercero a los 60 días.

Orellana (20), evaluando diferentes concentraciones de ácido --

Gibberélico a plantas de tomate en diferentes épocas de desarrollo, determina que: Entre las 3 dosis 20, 40, 60 ppm, de aplicación de ácido Gibberélico, no hay diferencia significativa, aunque con cualquiera de las 3 se observaron rendimientos significativamente superiores al testigo, y las dosis 40, 60 superiores a la de 20 ppm. y la mejor época de aplicación a los 45 y 60 días, y concluye que el efecto primordial del ácido Gibberélico en la fijación de flores, principalmente de aquellos que emergen de último que son los que casi siempre se caen. (20)

"Evaluación del Acido 2,4 Diclorofenoxiacético y Acido Succinico 2,4 Dimetilhidrazida. (2,4-D Amina y Alar 85) como retardadores de la caída por abscisión de los frutos del cafeto.

En material experimental fueron plantas de tres años en producción de cafeto variedad Caturra. La zona seleccionada para hacer el experimento fue el Departamento de Suchitepéquez, en el municipio de Patulul; debido a las altas precipitaciones que posee ya que posiblemente es uno de los factores que más influyen en la caída del fruto del café. Sanabria (23) evaluando (2,4-D Amina y Alar 85) como retardadores por abscisión de los frutos de café, determina que el experimento mostró que existen diferencias significativas entre las distintas épocas de aplicación evaluadas, habiéndose observado que las épocas de 7 y 21 días anteriores a la cosecha fueron las que menor cantidad de fruto botaron. La época de aplicación de 14 días antes de la cosecha favo

reció la caída del fruto.

El comportamiento uniforme de las diferentes concentraciones utilizadas del Alar - 85 en cuanto a la misma cantidad de fruto caído, hacen sugerir que para futuros trabajos se aumenten las diferencias entre las concentraciones a utilizar de dicho producto - en el cafeto.

En lo que respecta al 2, 4-D Amina su comportamiento es irregular y de poca uniformidad, y concluye: La efectividad de los reguladores de crecimiento está muy relacionada con su época de aplicación; el período de efectividad de ambos productos es un poco -- más del mes y va reduciéndose día a día y se sugiere aplicarlo - hasta 2 meses posteriores a la misma, para determinar su rango - de acción. Y por causas imprevistas al experimento, la aplicación (14 días antes de la cosecha) tiende a favorecer la caída - del fruto en lugar de evitarlo. (23)

Evaluación de tres reguladores de crecimiento en tomate desarrollado en condiciones de invernadero.

Reguladores de crecimiento:

3 reguladores con 2 dosis cada uno y 1 testigo.

Ethrel: Dosis 4 Lt/Ha y 8 Lt/Ha.

Cycocel: 0.20 y 0.40 gía/planta

Cyto-Zyme Crop + 400 y 800 cc/Ha.

Se efectuaron 7 cortes de los cuales se evaluó el peso, número - y tamaño del fruto. Martínez (15), evaluando 3 reguladores en -

tomate determinó que la aplicación del producto a los 116 días - aplicados a las plantas por tener una buena apreciación del desarrollo, y la planta iniciaba la segunda floración.

FRUTOS	TRATAMIENTOS						
	ETHREL		CYCOCEL		CYTOZYME		TESTIGO
	1	2	3	4	5	6	7
GRANDE	0	4	9	4	12	9	4
MEDIANO	80	280	471	343	350	358	370
PEQUEÑO	463	463	200	136	179	173	151
TOTAL	543	747	680	483	541	540	525

Y concluye que las dosis de Ethel, la baja, no es recomendable - en el experimento, y la dosis alta fue 5% menor que el testigo. El efecto de Cycocel en dosis baja sí dio resultados satisfactorios, supera en un 25% a los reportados por el testigo; y en dosis alta tiene una tendencia similar al testigo. Y los proporcionados por Cyto-Zyme en ambas dosis resultaron inferiores a -- los reportados por el testigo.

Seguramente el contenido de citoquinina de (Cyto-Zyme) favoreció las fases de multiplicación y elongación celular permitiendo que el fruto grande predominara comparativamente con los demás tratamientos.

-Se recomienda usar- ETHEL a dosis 4 l/Ha.

Y aplicación cuando el ciclo madurativo ya haya hecho por lo menos 2 ensayos.

Cycocel dosis alta (0.40 gramos ingrediente activo p/planta) y - aplicándolo la mitad al momento del transplante y la otra al momento de la floración.

Cyto-Zyme Crop +, en dosis baja, como mínimo 2 semanaas antes -- del inicio de la floración. (15)

#### HORMONAS USADAS EN EL EXPERIMENTO

ERGOSTIM, es un derivado de la Cisteina, ácido fólico, estabilizantes y coadyuvantes vegetales.

L-cyteina AATC 5% Acido Fólico 0.1. % Hexametilentetramma 0.6% -- coadyuvante en solución estabilizada CSP. 100% (14), Acido Giberélico, es un regulador de crecimiento natural producido mediante un proceso biológico, su fórmula química es: 2,4 a, 7-trihydroxy-1-4 lactone.

Activa la floración y acelera la misma. (14).

Crop-pus, es una sistesis de un extracto de algas marinas teniendo una amplia actividad catalítica enzimática, contiene más de - 20 aminoácidos conocidos como vitales para la vida vegetal.

También contiene elementos menores en pequeñas cantidades, aminoácidos, vitaminas, enzimas, etc; y también Fenilalanina Amonio -- Glucosamina, lisina etc. y vitamina A y Hormonas como: Auxinas, giberelinas y citoquininas, lo cual es una fórmula muy grande. (19).

1. Localización y características del sitio experimental:

La evaluación de 3 reguladores y 6 variedades de soya se realizaron en el Centro Experimental del I.C.T.A., Parcelamiento Cuyuta, Masagua, departamento de Escuintla.

A una altitud de 48 metros sobre el nivel del mar. (10)

Con una precipitación anual de 2,063 mm. Distribuidos entre junio a octubre y con una temperatura media de 26°C. en el año.(9)

El área ecológica en donde se realizó el estudio corresponde a - la zona bosque muy húmedo sub-tropical (cálido), Bmh-S (c). (13).

2. Material experimental:

El material experimental se obtuvo de los existentes en la estación experimental, y fue usado nuevamente en este experimento.

Los materiales que se usaron son líneas del I.C.T.A. y son variedades intermedias con un ciclo vegetativo de 100 a 110 días, las semillas son de color amarillo, las cuales son:

A = PR - 21

B = PR - 9

C = PR - 25

D = PR - 8

E = PR - 4

F = PR - 10

Los tratamientos quedaron así:

Que son los reguladores teniendo nombre comercial.

1 = Testigo

2 = Crop-plus

3 = Ergostim

4 = Pro-gibb

Se aplicaron los reguladores al iniciar la floración y se efectuó otra aplicación durante la floración, aplicándolas a las hojas y flores, asperjadas con bomba de mochila a temprana hora.

Cuando las plantas no están transpirando mucho, para que pueda ser absorbidos los Reguladores por las hojas y flores de la soya.

### 3. Diseño Experimental:

Se utilizó el diseño de parcelas divididas con bloques al azar - con 3 repeticiones (ver figura No. 1 en el anexo )

Las unidades experimentales (parcela grande) se definieron de la siguiente forma:

4 parcelas pequeñas de 5 x 3.75 metros cada una.

1 parcela pequeña con 5 surcos de 5 metros de largo distanciados a 0.75 metros e hilera continúa, y entre bloques a 2 metros (ver figura No. 2 en el anexo ).

Parcela grande de 75 metros cuadrados  $5 \times 15 = 75 \text{ Mts.}^2$

Parcela pequeña 18.75 metros cuadrados  $5 \times 3.75 = 18.75 \text{ Mts.}^2$

Parcela neta 11.25 metros cuadrados  $5 \times 2.25 = 11.25 \text{ Mts.}^2$

Area experimental total: 1,665 metros cuadrados.

#### MÓDELO ESTADÍSTICO:

$$Y_{ijk} = M + B_i + A_j + Z_{ij} + B_k + AB_{jk} + E_{ijk}.$$

$i = 1,2,3.$   $j = 1,2,3,4,5,6.$   $k = 1,2,3,4.$

$Y_{ijk}$  = Variable respuesta de la  $ijk$ -ésima unidad experimental.

$M$  = Efecto de la media general

$B_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo bloque

$A_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo nivel de la variedad

$Z_{ij}$  = Error experimental asociado a parcela grande

$B_k$  = Efecto del  $k$ -ésimo nivel del tratamiento

$Ab_{jk}$  = Efecto debido a la interacción del  $j$ -ésimo nivel de la variedad con los  $k$ -ésimos niveles del tratamiento

$E_{ijk}$  = Error experimental asociado a parcela pequeña

#### PRUEBA DE TUKEY

Se efectuó esta prueba para ver cual es el comportamiento entre variedades, entre los reguladores e interacciones entre éstas y los reguladores. (1)

#### 4. Manejo del experimento:

##### a) Análisis de suelos:

Después del análisis de suelos, se aplicó 1.5 qq de fertilizante completo por Ha.

##### b) Preparación del terreno:

Se llevó a cabo un paso de aradura y dos rastras para dejar mullido el suelo, dejando una distancia de 0.75 Cm. entre -- surcos.

##### c) Control de insectos del suelo:

No se efectuó un control de insectos del suelo, sólo se le -



aplicó un fungicida a la semilla, Arazan (thiram), a razón de 1.5 Lbs. x galón de agua, y esta solución 200 cc. x qq de se milla.

d) Siembra:

Se realizó manualmente, depositando la semilla a chorrío ralo, y tapando después, cuidadosamente para que la semilla quede a 1 pulgada de profundidad para evitar la resiembra.

e) Aplicación de los reguladores de crecimiento:

Se efectuaron 2 aplicaciones de los Reguladores, la primera cuando comenzó la floración y la segunda antes que terminara la floración, ésta se aplicó con bomba de mochila al follaje y a las flores.

f) Toma de datos:

Se tomaron datos de plantas tipo dentro de cada parcela y se marcaron para la fácil identificación dentro de la parcela pequeña, y en los surcos centrales.

g) Control de malezas:

Se aplicó un herbicida Dual (cloro acetanilida, 960 vt) incorporado al suelo al momento de pasar la rastra 2.8 Lts/Ha.; y luego se efectuó una limpia que fue a los 30 días después de sembrada la semilla.

h) Control de plagas:

Se aplicó Tamarón (MTD-600, MetaMidafos), para controlar la - tortuguilla (Diabrotica sp) al inicio del crecimiento de la - plantación, lo cual no fue tan severo, puesto que la planta - soporta bien el daño que le causan dichos insectos.

i) Cosecha:

La cosecha se realizó manualmente, a los 115 días después de la siembra, cuando estas ya tenían un % alto de sus hojas amarillas, y luego se empezó a la trillada de las plantas.

j) Rendimientos:

Los rendimientos que se obtuvieron en promedio son de 2,814.79 Kg/Ha., y al compararlos entre los tratamientos con respecto al testigo sabremos cuál fue la variante entre ellas y si obtendremos ganancias o no.

k) Análisis de costos parciales:

Para determinar la utilidad real que se tendrá en cada tratamiento que serán 4, se les sacaron los costos fijos más los - costos variables que dio como consecuencia los costos totales.

Para sacar los ingresos primero el rendimiento se multiplica por el precio de un quintal de soya al precio del mercado y - se obtuvieron los ingresos.

Luego los ingresos, menos los costos totales darán la utilidad para el testigo.

Y para los que se les aplicó el regulador quedó así:

$$CF - CV = CT$$

$$R \times p/qq = I$$

$$\text{Testigo I} - CT = U$$

$$\text{Hormona I} - (Ch + Ca + CT) = U$$

CF = Costos fijos

CV = Costos variables

CT = Costos totales

R = Rendimiento

p/qq = Precio por quintal

I = Ingreso

Ch = Costo del regulador

Ca = Costo de aplicación del regulador

U = Utilidad

(18)

## VII. RESULTADOS Y DISCUSION:

### CUADRO No. 1

Análisis de varianza del rendimiento del grano de soya (KG/HA.) de la parcela grande, Cuyuta 1985.

F.V.	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F. CALCULADA	SIGNIFICANCIA
BLOQUE	2	978048.000	489024.000	1.406	0.289700, NS
VARIEDAD	5	8000064.000	1600013.000	4.599	0.019500, NS
ERROR A	10	3478976.000	347897.600		
SUBTOT A	17	12457090.000			
TRATAMIE	3	317632.000	105877.300	0.872	0.533200, NS
VAR, TRA	15	4967488.000	331165.900	2.729	0.007000, **
ERROR B	36	4369344.000	121370.700		
TOTAL:	71	22111550.000			
COEFICIENTE DE VARIACION (A) :			20.852		
COEFICIENTE DE VARIACION (B) :			12.316		

Al observar el cuadro No. 1, en donde se evalúan las 6 variedades de soya y el comportamiento que tuvieron con respecto a los reguladores, (Crop-Plus; Pro-gibb, y Ergostim), se deduce lo siguiente:

Respecto al total de granos de soya (Kg/Ha.) no existe diferencia significativa entre variedades, ni entre tratamientos, pero sí existe diferencia entre las interacciones.

CUADRO No. 2

Medias de rendimiento del grano de soya (Kg/Ha) de las parcelas grandes, Cuyuta 1986.

	A	B	C	D	E	F	KG/HA TOTAL TRATAMIE TO
1	2395.75	2750.42	2922.92	3152.92	2347.92	3181.67	2791.94
2	3258.33	2788.75	3143.33	3028.33	2232.92	3114.58	2927.71
3	3381.00	2074.67	2692.92	2870.08	2472.50	3028.33	2753.25
4	3373.25	2443.58	3009.17	3148.00	1705.83	3037.92	2786.29
KG/HA TOTAL PARCELA	3102.08	2514.35	2942.08	3049.83	2189.79	3090.62	2814.79

En el cuadro No. 2, se analiza el resultado obtenido de las medias del rendimiento, en el cual resalta a simple vista una diferencia en el incremento entre cada una de las variedades, siendo la más rendidora Variedad A (PR-21), siguiéndole la Variedad F (PR-10), y la Variedad D (PR-8), aclarándose que estas 3 variedades descritas fueron las que más plantas tenían (120 plantas promedio). Caso contrario sucedió --

con la Variedad B (PR-9).

La variedad E (PR-4) fue atacada por enfermedades fungosas (cercospora), presentando la planta una coloración café grisacea y las vainas una coloración negrusca insidiendo esto directamente en una merma en la producción, (menor peso, menor No. de granos, calidad del grano baja). En el mismo cuadro se aprecia que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, pero sí existe incremento de rendimiento en el tratamiento No. 2 (Crop-Plus) que fue de 135 Kg/Ha.

CUADRO No. 3

Medias de rendimiento del grano de soya (Kg/Ha) de las parcelas pequeñas y sus interacciones, Cuyutá 1985.

PRUEBA DE TUKEY

var 1	trat 3	3381.000	}	a
var 1	trat 4	3373.250		
var 1	trat 2	3258.333		
var 6	trat 1	3181.667		
var 4	trat 1	3152.917		
var 4	trat 4	3148.000		
var 3	trat 2	3143.333		
var 6	trat 2	3114.583		
var 6	trat 4	3037.917		
var 6	trat 3	3028.333		
var 4	trat 2	3028.333		
var 3	trat 4	3009.167		
var 3	trat 1	2922.917		
var 4	trat 3	2870.083		
var 2	trat 2	2788.750		
var 2	trat 1	2750.416		
var 3	trat 3	2692.917		
var 5	trat 3	2472.500		
var 2	trat 4	2443.583		
var 1	trat 1	2395.750		
var 5	trat 1	2347.917		
var 5	trat 2	2232.917		
var 2	trat 3	2074.667		
var 5	trat 4	1705.833		
KG/HA		67555.083 ÷ 24 =		
		2814.795		

En este cuadro se efectuó la Prueba de Tukey a las interacciones entre las variedades y tratamientos.

Se representa la prueba de Tukey aplicada a las interacciones entre variedades y tratamientos. También observamos que las interacciones siguientes pueden usarse indistintamente, debido a que no existe diferencia entre ellas (Variedad A, trat 3 a la Variedad C trat 4).

CUADRO No. 4

Análisis de varianza de las medias de las vainas de soya de las plantas tipo y los tratamientos, Cuyuta 1985.

F.V.	G. L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F.CALCULADA	SIGNIFICANCIA
BLOQUE	2	11021.880	5510.938	3.508	0.069200,
VARIEDAD	5	57167.130	11433.430	7.279	0.004500,
ERROR A	10	15707.880	1570.788		
SUBTOT A	17	83896.880			
TRATAMIE	3	10735.250	3578.417	6.696	0.001300,
VAR,TRA	15	11362.750	757.517	1.417	0.191600,
ERROR B	36	19239.000	534.417		
TOTAL	71	125233.900			
COEFICIENTE DE VARIACION (A) : _____				26.529	
COEFICIENTE DE VARIACION (B) : _____				15.474	

En el cuadro No. 4 el ANDEVA de media de vainas de las plantas tipo - indica que sí existe diferencia significativa entre las variedades y

entre los tratamientos, no así entre las interacciones.

CUADRO No. 5

Medias de medias de vainas de soya de las plantas tipo y los tratamien-  
tos, Cuyutá 1985.

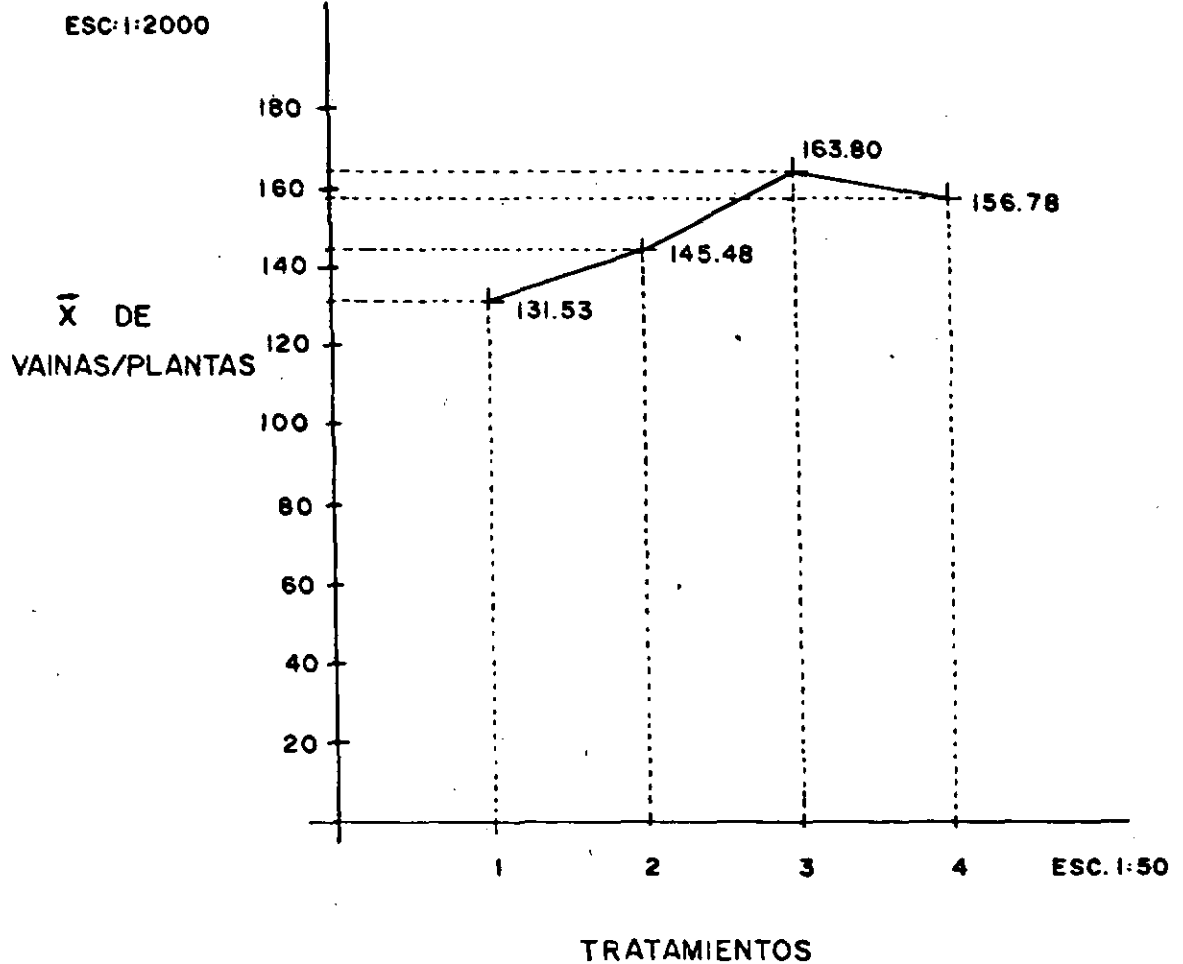
	A	B	C	D	E	F	TOTAL TRATAMIENTO
1	111.13	148.20	120.47	152.93	120.60	135.87	131.53
2	134.53	180.00	121.20	186.00	106.13	145.00	145.48
3	144.73	243.40	131.73	175.60	118.93	168.40	163.80
4	144.87	213.87	128.67	176.20	114.00	163.07	156.78
TOTAL PARCELA	133.82	196.37	125.52	172.68	114.92	153.08	149.40

Al existir diferencias significativas se tiene que la Variedad B (PR-9) es la mejor, y entre los tratamientos es el No. 3 (Ergostim).

El cuadro No. 5 de media de las Vainas de las plantas tipo, indica que existe un incremento mayor al que tiene el testigo, en éste se tomaron 5 plantas tipo de cada parcela pequeña, y se les tomó datos de cuantas vainas tenían cada una de las plantas, y se nota la diferencia estadística, y el mayor desarrollo de vainas.

## GRAFICA No. 1

Gráfica de las medias de las vainas de soya de las plantas tipo, Cuyuta 1985.



En la gráfica No. 1, se nota que hay un ascenso en la producción (vainas/plantas), apreciándose también el incremento de los tratamientos en comparación con el testigo que es de 10.60% en el tratamiento No. 2 de 19.19% en el tratamiento No. 4 de 24.53% en el tratamiento No. 3



CUADRO No. 6

Media de flores de soya de las plantas tipo, Cuyuta 1986.

	A	B	C	D	E	F	Total Tratamiento
1	169.12	185.20	162.40	200.10	170.20	175.80	177.14
2	159.55	218.10	163.00	225.00	141.60	178.00	180.87
3	181.00	282.70	175.00	215.10	153.00	205.75	202.09
4	179.50	257.20	169.30	226.40	149.00	199.80	196.66
TOTAL PARCELA	172.29	235.80	167.42	216.65	153.45	189.83	189.24

NOTA: Este cuadro representa la media de las medias de flores de soya de las plantas tipo.

En el cuadro No. 6 se tomaron los datos a las plantas tipo, mostrándonos la cantidad de flores que tuvieron las plantas en promedio y al compararlo con el cuadro No. 5 de medias de vainas de las plantas tipo, observamos que existió un aborto o abscisión del 25 al 45% de flores en el testigo, y a las que se les aplicó los reguladores, la abscisión es de 25 a 35%, lo cual afirma nuestro objetivo que sí hubo -- más fecundación de flores y por consiguiente, mayor desarrollo de vainas.

CUADRO No. 7

Análisis de varianza de peso de granos de soya de las plantas tipo, Cuyuta 1985.

F.V	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F.CALCULADA	SIGNIFICANCIA
BLOQUE	2	38059.500	19029.750	5.284	0.026800
VARIEDAD	5	233939.800	46787.950	12.991	0.000700
ERROR A	10	36016.000	3601.600		
SUBTOT A	17	308015.300			
TRATAMIE	3	25823.750	8607.917	3.333	0.029500
VAR,TRA	15	30852.500	2056.833	0.796	0.674200
ERROR B	36	92965.250	2582.368		
TOTAL:	71	457656.800			
COEFICIENTE DE VARIACION (A): ___ 26.020					
COEFICIENTE DE VARIACION (B): ___ 22.033					

En el cuadro No. 7 (Análisis de varianza de peso de semilla de las -- plantas tipo), sólo las variedades son significativas, mientras que - entre tratamientos y entre las interacciones no existe diferencia sig nificativa.

CUADRO No. 8

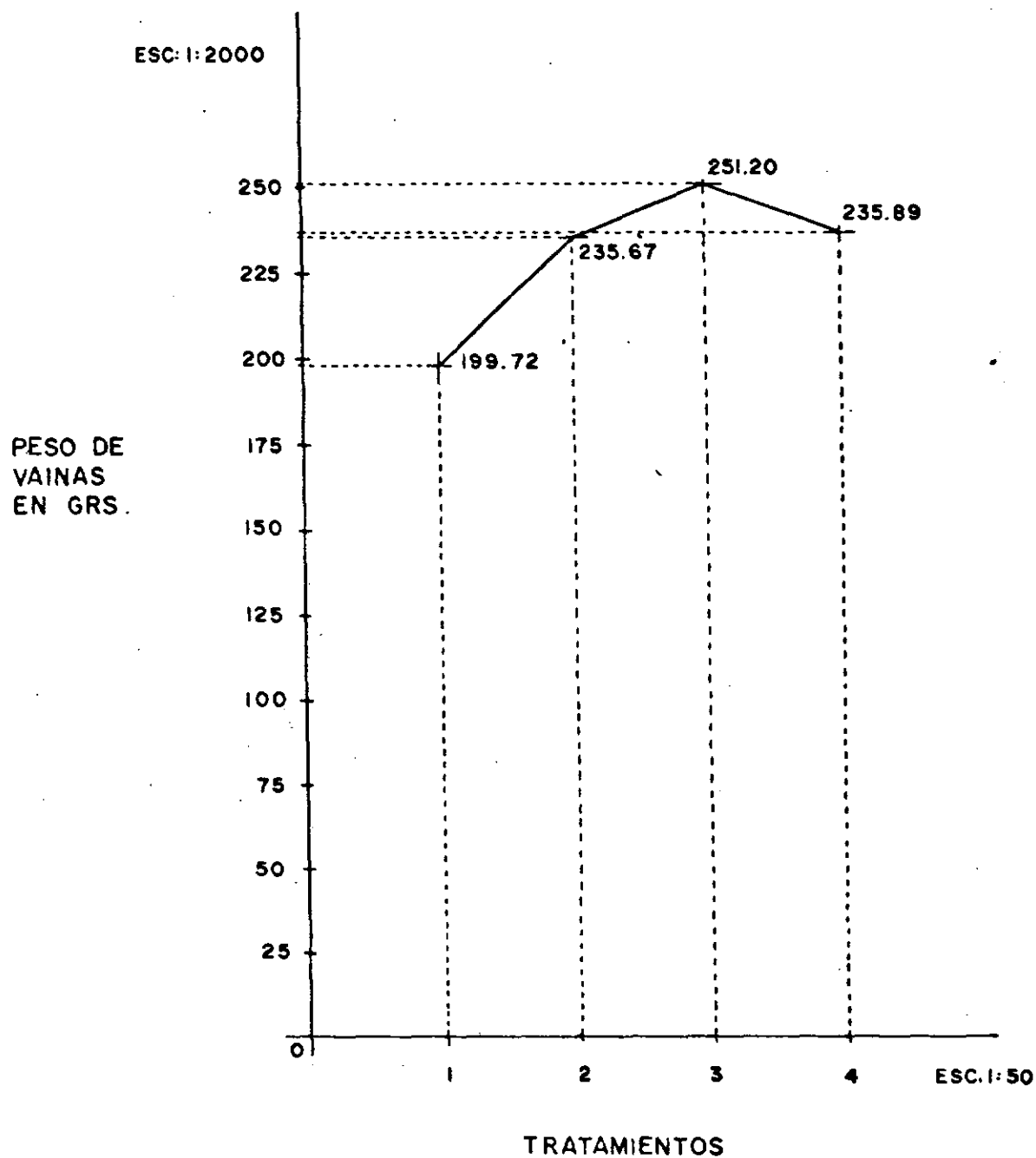
Medias de peso de granos de soya de las plantas tipo, Cuyuta 1985.

	A	B	C	D	E	F	Total Tratamiento
1	186.67	277.33	156.67	186.00	177.00	214.67	199.72
2	252.	312.67	170.33	248.33	174.00	256.00	235.67
3	240.33	414.33	151.00	225.67	205.66	270.67	251.28
4	233.67	338.33	158.00	230.33	165.00	290.00	235.89
Total Parcela	228.33	335.67	159.00	222.58	180.42	257.83	230.64

En el cuadro No. 8 (Media de peso de granos de las plantas tipo) se nota estadísticamente la diferencia entre las variedades, pero se puede apreciar un mejor peso (Grs./plantas) de la variedad B, siguiéndole en su orden la F, la A y así sucesivamente. Y el mejor peso (Grs/plantas) del tratamiento No. 3 Ergostín, siguiéndole los otros dos -- tratamientos con un comportamiento similar en peso entre ellos, y luego el tratamiento No. 1 el testigo.

GRAFICA No. 2

Gráfica del peso de la media de los granos de soya de las plantás tipo, Cuyuta 1985.



En la gráfica No. 2 se puede apreciar el ascenso en la producción con respecto al peso de los granos de las vainas con relación al testigo.

COSTOS PARCIALES

<u>COSTOS FIJOS</u>	<u>MANZANA</u>
Arrendamiento terreno	Q. 80.00
Arada	" 30.00
Rastreada Q.30.00 x 2 =	" 60.00
Semilla 1 qq	" 60.00
Siembra completa Q.5.00 x 3 =	" 15.00
Limpia Q.4.00/j x 4	" 16.00
Control Q.4.00/j x 2	" 8.00
Aplicación de horm. Q.4.00/j x 4	" 16.00
	<u>Q.285.00</u>

COSTOS VARIABLES

Herbicida	" 8.00
Insecticida	" 10.00
Fertilización 1 qq triple 15 Q.30.00, 1 1/2 qq	" 45.00
Aplicación fertilizante 2/j	" 8.00
Cosecha Q.4.00/j x 10	" 40.00
Trillada Q.4.00/j x 8	" 32.00
	<u>" 143.00</u>

COSTOS TOTALES:

Costos fijos -- Costos variables

Q.285.00      143.00 = 428.00

A los costos totales se les quita lo de los jornales de la aplicación del Regulador hormona que

son Q.16.00 y quedan Q.412.00 por manzana

7000	-----	Q.412.00
10000	X	Q.588.57 /Ha
		Costo.

Costo de producción total por Ha. es de Q.588.58

Testigo con una producción de 2791.94 Kg x 2.2 Lbs = 6142.26 Lbs =

61.42 qq x Q.32.00 = 1965.44 quetzales hormona (Crop-Plus) con una

producción de 2927.71 Kg x 2.2 Lbs = 6440.96 Lbs = 64.41 qq x Q.32.00 =

2061.12 quetzales.

Hormona (Ergostim) con una producción de 2753.25 Kg x 2.2 Lbs. = 6057.

15 Lbs. = 60.57 qq x Q.32.00 = 1938.24 quetzales.

Hormona (Pro-Gibb) con una producción de 2786.29 Kg. x 2.2 Lbs. =

6129.83 Lbs. = 61.30 qq x Q.32.00 = 1961.60 quetzales.

Testigo, I -CI = U

Hormona, I - (Ch + Ca + CT) = U

Hormona - Testigo = Utilidad neta.

a) Testigo, 1965.44 - 588.57 = Q.1376.87/Ha.

b) Hormona (Crop-Plus)

Q.2061.12 - (10.70 - 22.00 - 588.57) = Q.1439.85

c) Hormona (Ergostim)

Q.1938.24 - (9.75 - 22.00 - 588.57) = Q.1317.92

d) Hormona (Pro-gibb)

Q.1961.60 - (11.50 - 22.00 - 588.57) = Q.1339.53

Hormona Crop-plus - Testigo = Utilidad neta

$Q.1439.85 - 1376.87 = 62.98$  quetzales/Ha.

Para cada tratamiento es el mismo costo de producción parcial y en -- los tratamientos en donde se usaron los reguladores Ergostim y Pro-Gibb.

Se obtuvieron pérdidas comparándolas con el testigo; tomando los datos del regulador Crop-Plus, se determina que sí hubo ganancia mínima.

#### VIII. CONCLUSIONES:

1. En el estudio efectuado para las diferentes variedades y aplicación de 3 Reguladores de crecimiento vegetal, se estableció que no existe diferencia significativa entre ellas. Para el análisis de interacción entre la variedad y los tratamientos, sí existió significancia y se le efectuó la prueba de Tukey, quedando la mejor interacción 1-3 (Variedad A con tratamiento Ergostim) y la -- 1-2, (Variedad A con tratamiento Crop-Plus).
2. El análisis de varianza de las medias de las vainas de las plantas tipo, mostró diferencia significativa entre las variedades y entre tratamientos, o sea que sí se alcanzó el objetivo, demostrando que hay más fecundación de flores, por consiguiente más -- vainas, en comparación con el testigo, lo cual es de 10.6% para el tratamiento No. 2, de 19.19% para el tratamiento No. 4 y 24.53% para el tratamiento No. 3

3. Con relación a las variedades observamos que sólo una variedad - es susceptible a enfermedades fungosas y que no se podría usar en climas en donde hay mucha precipitación, siendo esta la variedad E (PR-4).
4. Teniendo también los datos estadísticos del Costo de Producción Parcial, para la hectárea, queda demostrado que no existe diferencia significativa.

Pero al sacar los Costos Parciales para el testigo y la hormona (Crop-Plus) sí hay ganancia de 62.98 quetzales por hectárea.

#### IX. RECOMENDACIONES:

1. Se recomienda que se sigan reestudiando los trabajos de este cultivo de la soya, en épocas críticas de la caída o abscisión de la floración y vainas, dentro del período de octubre a diciembre en donde se alarga el ciclo de la soya, debido al fotoperíodo, quedando las plantas más pequeñas y con menos producción y aplicando los Reguladores de Crecimiento se comprobaría la abscisión de flores y vainas en dicha época.
2. Aplicar los Reguladores de Crecimiento en otras diferentes dosis, para determinar con exactitud la dosis más adecuada para evitar la abscisión de la floración y fructificación, porque las dosis recomendadas por las casas comerciales pueden ser las más adecuadas para unas áreas pero no para las zonas soyeras de Guatemala.



3. Conociendo el ciclo de las Variedades y cuántos días hay de la -  
siembra a la floración, tratar de aplicar unas 3 veces los Regu-  
ladores; la primera aplicación 8 días antes de que emerja la flo-  
ración, la segunda aplicación unos 10 días después que emerja la  
floración, y la última antes de que termine la floración.

X. BIBLIOGRAFIA:

1. ALVAREZ V. Diseño de parcelas divididas. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1982. 14 p. (mimeo).
2. CASTAÑEDA S, R. Evaluación agronómica y bromatológica de 21 variedades de soya en el sistema maíz-soya intercalado bajo las condiciones del valle de Monjas. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1976. 58 p.
3. CASTELLANOS, J. S. Evaluación de 21 variedades y 3 líneas de soya (Glycine max. L.) en el departamento de Jutiapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1972. 70 p.
4. DELGADO HERNANDEZ, F. La soya, su cultivo y usos. México, Secretaría de Recursos Hidráulicos. Memorándum Técnico no. 334. 1974. pp. 10-50.
5. DEVLIN, R. M. Fisiología vegetal. Traducción: Xavier Llima Pagés. 3a. ed. Barcelona, Omega, 1980. pp. 335-457.
6. GAMBOA, O. R. Evaluación de 20 variedades de soya (Glycine max. L.) en el departamento de Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1977. 87 p.
7. GONZALES, H. Cultivo de la soya. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1980. 8 p. (mimeo).
8. GUATEMALA. INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS. Cultivo de la soya. Guatemala, 1980. 14 p.
9. \_\_\_\_\_. Atlas climatológico. Guatemala, 1965. pp. 18-35.
10. \_\_\_\_\_. INSTITUTO DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Boletín Climatológico. Guatemala, 1976. pp. 25-35.
11. GUERRA MARTINEZ, L. Estudio fenológico en nueve variedades de soya (Glycine max. L.) bajo condiciones de campo e invernadero en el municipio de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1984. 112 p.
12. HERRERA SOSA, M. E. Abscisión, fenología, fenometría en inflorescencias, flores y frutos de cardamomo (Elettaria cardamomun (L) maton grupo minúsculo burkhill) en Cobán Alta Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1983. 108 p.

13. HÓLDRIGE, L.R., et al. Los bosques de Guatemala. Turrialba, Costa Rica, IICA/INFOP, 1950. 249 p.
14. INDEX MERCK. 8a. ed. USA, Merck, 1968. pp. 418-488.
15. MARROQUIN ESQUITE, I. Efecto del tratamiento de ácido giberélico ( $GA^3$ ) en diferentes épocas y concentraciones a plantas de clavel (Dianthus caryophyllus) en crecimiento bajo invernadero. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1981. 68 p.
16. MARTINEZ FIGUEROA J. H. Evaluación de tres reguladores de crecimiento en tomate (Lycopersicum Esculentum) desarrollado en condiciones de invernadero. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1976: 66 p.
17. MERIDA, H.R. Ensayo competitivo de 34 variedades de soya en el Departamento de Retalhuleu. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1972. 25 p.
18. NAJERA CAAL, M.A. Respuesta de la caña de Azúcar (Saccharum officinarum) a la aplicación de 5 niveles de N.P.K. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1977. 78 p.
19. NISTHAL, A. Hormonas vegetales. Guatemala, DIGESA, 1981. 4 p. (mimeo).
20. ORELLANA COLINDRES, S.A. "Diferentes concentraciones de ácido Gibberélico, aplicado en diferentes épocas de desarrollo de la planta de tomate". Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1976. 29 p.
21. PRADO RAMIREZ, J.R. Dos experimentos sobre el cultivo de Glycine max. var Hill (soya). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1972. 70 p.
22. ROSSELL SERRE, C.R. Efecto de giberelinas en el cuaje y rendimiento del fruto en dos variedades de tomate (Lycopersicum esculentum) tipo pasta. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1978. 41 p.
23. SANABRIA VELASQUEZ, R. R. "Evaluación del ácido 2,4 dicloro fenoxiacético y ácido succínico 2,4, dimetilhidrazida (2,4-D AMINA Y ALAR 85), como retardadores de la caída por abscisión de los frutos del cafeto (coffea arábica L.)". Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1980. 46 p.

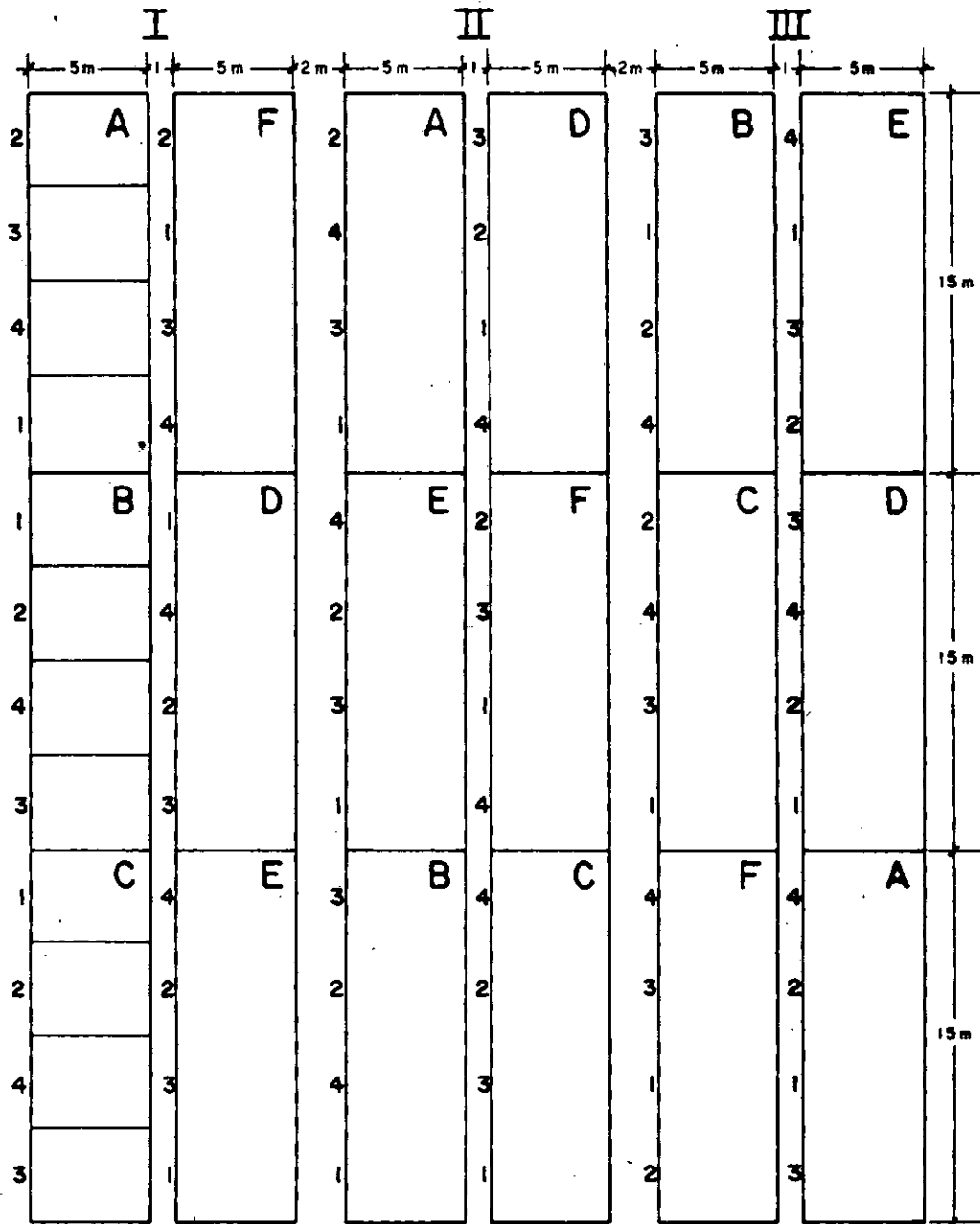
24. SCOTT, W. y ALDRICH, R. S. Producción moderna de la soya. Traducido al castellano por Andrés O. Bottaro. Buenos Aires, Centro Regional de Ayuda Técnica, 1975. pp. 17-61.
25. SIMMONS, CH., TARANO, J.M. y PINTO, J.H. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Traducido por: Pedro Tirado Salsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra, 1959. pp. 297-312.



*W. B.*  
*Alfonso Ramirez S*

XI. ANEXOS:

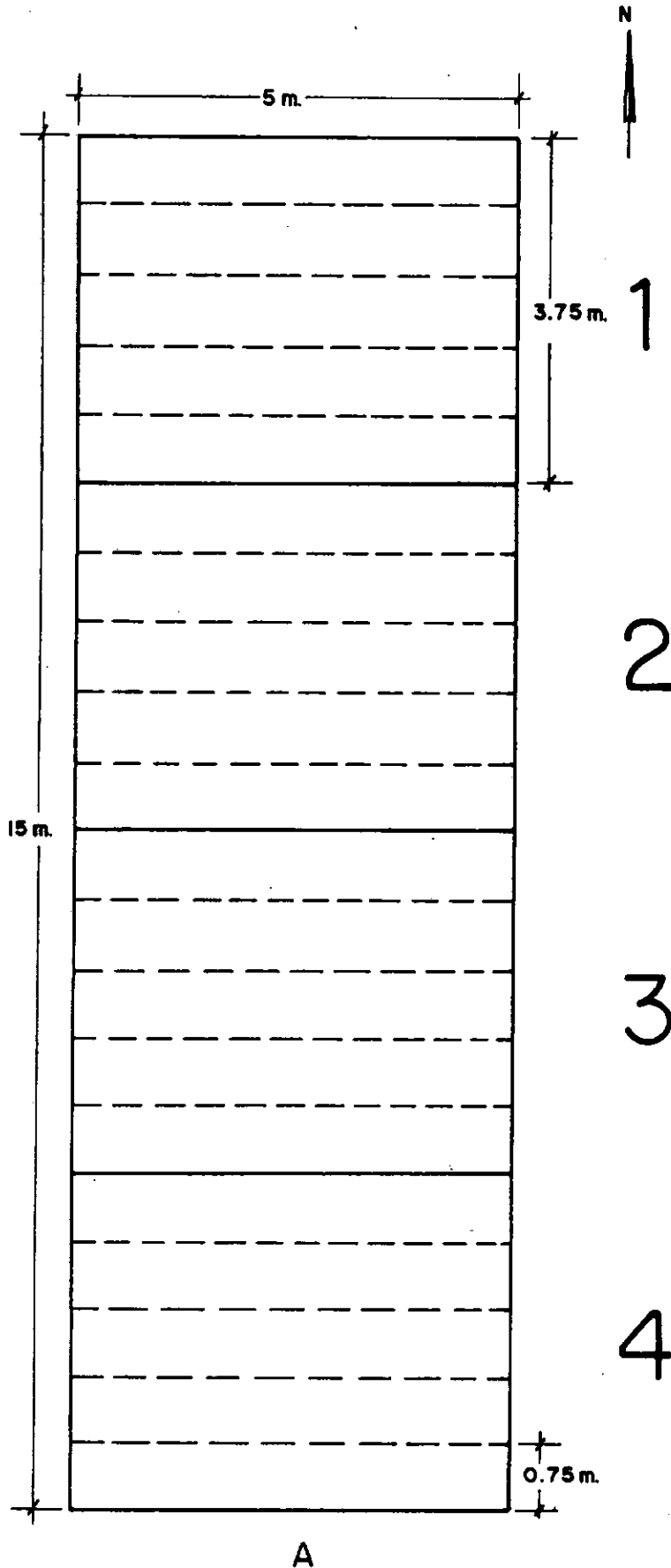
# PARCELAS DIVIDIDAS



VAR A-PR-21  
 VAR B-PR-9  
 VAR C-PR-25

VAR D-PR-8  
 VAR E-PR-4  
 VAR F-PR-10

1 TESTIGO  
 2 CROP-PLUS  
 3 ERGOSTIM  
 4 PRO-GIBB



Parcela Grande: VARIEDAD

Parcela Pequeña: TRATAMIENTO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apertado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia .....

Asunto .....

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
"IMPRIMASE" 00000000  
00000000

ING. AGR. CESAR A. CASTANEDA S.  
D E C A N O



PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central