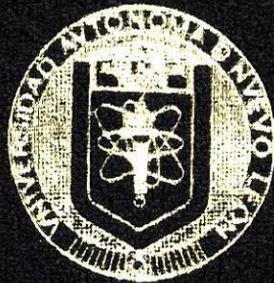


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE SEIS
VARIETADES DE SOYA (Glycine max L. Merrill)
EN LA REGION DE MARIN, N. L.

TESIS

QUE PRESENTA

ARTURO HERNANDEZ ROBLES

PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

MONTERREY, N. L.

ABRIL DE 1982

T

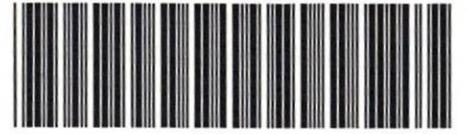
SB209

.S7

H4

c.1

5



1080061507

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE SEIS
VARIEDADES DE SOYA (Glycine max L. Merrill)

EN LA REGION DE MARIN, N. L.

TESIS

QUE PRESENTA

ARTURO HERNANDEZ ROBLES

PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA



AUDITORIA
U. A. N. L.

MONTERREY, N. L.

ABRIL DE 1982

090361 *AM*

T
SB205
.S7
H4

040.635

FAS

1982

C.5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. TESLS



FONDO
TESIS LICENCIATURA

A mis Padres.

Sr. José Hernández Delgado.

Sra. Manuela Robles de Hernández

Por su cariño, comprensión y paciencia,
por el apoyo tanto moral como económico
que me han dado para alcanzar esta meta
tan grande en mi vida.

A mi Hermano.

Roberto.

A mis Familiares.

A los Ingenieros.

Cecilio Escareño Rodríguez.

Rogelio Salinas Rodríguez.

Por el asesoramiento brindado para
la realización de este trabajo.

A mis Compañeros y Amigos.

Por el estímulo de su amistad.

A todas aquellas personas que de alguna
u otra forma ayudaron a la realización-
de este trabajo.

INDICE GENERAL

INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	4
Historia y Origen Geográfico.....	4
Origen Citogenético.....	5
Clasificación Taxonómica.....	6
Descripción Botánica.....	7
Condiciones ecológicas y Edáficas.....	9
Temperatura.....	9
Humedad.....	10
Latitud.....	10
Altitud.....	11
Fotoperíodo.....	11
Suelos.....	12
Prácticas Culturales.....	13
Preparación del Suelo.....	13
Epoca de Siembra.....	14
Fechas de Siembra.....	15
Densidades y distancias de Siembra.....	16
Métodos de Siembra.....	17
Profundidad de Siembra.....	18
Fertilización.....	19

Riegos.....	20
Inoculación.....	22
Métodos de Cosecha.....	25
Variedades.....	26
Plagas.....	27
Enfermedades.....	31
Mejoramiento Genético.....	34
Utilización de la Soya.....	36
Características Importantes de la Soya.....	37
MATERIALES Y METODOS.....	39
RESULTADOS Y DISCUSION.....	44
Desarrollo de las Plantas.....	44
Emergencia.....	44
Floración.....	45
Fructificación.....	45
Maduración.....	47
Altura de Plantas.....	48
Rendimientos.....	49
Acame.....	49
Deficiencias Nutricionales.....	53
Plagas y Enfermedades.....	53
Análisis de Varianza.....	55

Riegos.....	20
Inoculación.....	22
Métodos de Cosecha.....	25
Variedades.....	26
Plagas.....	27
Enfermedades.....	31
Mejoramiento Genético.....	34
Utilización de la Soya.....	36
Características Importantes de la Soya.....	37
MATERIALES Y METODOS.....	39
RESULTADOS Y DISCUSION.....	44
Desarrollo de las Plantas.....	44
Emergencia.....	44
Floración.....	45
Fructificación.....	45
Maduración.....	47
Altura de Plantas.....	48
Rendimientos.....	49
Acame.....	49
Deficiencias Nutricionales.....	53
Plagas y Enfermedades.....	53
Análisis de Varianza.....	55

Comparación de medias por el Método de Duncan.....	56
Conclusiones y recomendaciones.....	58
Resumen.....	60
Bibliografía Consultada.....	62

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1- Distribución de las 6 variedades y 4 repeticiones de soya (Glycine max L. Merrill) - según su localización en el diseño experimental de Bloques al azar (C.I.A.F.A.U.A.-N.L.). 1981 43
- Figura 2- Altura promedio de las 6 variedades de soya (Glycine max L. Merrill). (C.I.A.F.A.U.-A.N.L.) 1981, alturas tomadas cada 15 días..... 52
- Figura 3- Días a la emergencia, días a floración, días a formación de vainas y días a la cosecha en 6 variedades de soya (Glycine max - L. Merrill) .(C.I.A.F.A.U.A.N.L.) 1981 57

INDICE DE TABLAS

- Tabla 1- Precipitación pluvial y temperaturas medias registradas en Marín N.L. en el período de Junio a Noviembre de 1981, según datos obtenidos de la estación climatologica "MARIN"..... 41
- Tabla 2- Comportamiento de 6 variedades de soya ---- (Glycine max L. Merrill) en cuanto a floración, días a la fructificación y número promedio de vainas. (C.I.A.F.A.U.A.N.L.) 1981..... 47
- Tabla 3- Días transcurridos a la madurez y rendimientos obtenidos en las 6 variedades de soya - (Glycine max L. Merrill) (C.I.A.F.A.U.A.N.L.) 1981..... 50
- Tabla 4- Rendimiento en Kg./Ha., obtenidos en la --- prueba de adaptación y rendimiento de 6 variedades de soya (Glycine max L. Merrill) . (C.I.A.F.A.U.A.N.L.). 1981..... 51
- Tabla 5- Análisis de Varianza correspondiente a 6 variedades de soya (Glycine max L. Merrill). (C.I.A.F.A.U.A.N.L.) 1981..... 55

INTRODUCCION

La soya, (Glycine max L. Merrill) es una planta cultivada que ha ido adquiriendo cada día mayor importancia tanto en México como en el mundo. Esto se debe principalmente a sus propiedades alimenticias e industriales.

En Estados Unidos, la soya inicialmente era una planta casi sin importancia y su uso era más que todo para forraje; sin embargo, en la actualidad es de las principales especies cultivadas para obtener semilla comercial.

Lo mismo sucede en Canadá, México y otros países que ven en la soya al cultivo para ayudar a evitar el hambre ocasionada por el aumento desmedido de la población.

No obstante que la soya es un cultivo introducido en México y cuya siembra comercial se inició en 1958, hoy es un cultivo perfectamente establecido en el Noroeste del país y está a punto de establecerse en otras áreas potencialmente adecuadas para esta leguminosa.

La causa de que la soya haya adquirido tanta importancia en los últimos años, se debe al avance que se ha logrado en la obtención de nuevas variedades para semilla, con las cuales se puede obtener altos rendimientos, estas variedades se logran adaptar en distintas áreas de producción y permiten la mecanización del cultivo.

Esta planta se puede usar en rotación con otros cultivos, esto puede ser benéfico ya que se puede mejorar la estructura del suelo tanto física como químicamente.

El cultivo de la soya tiene interés económico debido al porcentaje que contiene en proteínas (40 %) y de aceite (20 %) en la semilla, esta es utilizada para la fabricación de alimentos para animales, obtención de aceites, grasas y subproductos industriales.

La semilla es muy utilizada en la alimentación humana ya que su proteína es casi la más perfecta entre las proteínas de los vegetales y es equivalente a la proteína de la carne, leche y huevo.

Entre los países más productores se encuentran los Estados Unidos, China, Rusia etc.

En México los estados más productores son: Sonora, Sinaloa, Chihuahua y Tamaulipas, ya que aportan casi el 84 % de la producción en México.

Tomando en cuenta todo lo anterior, la soya debería de ocupar un lugar importante en la alimentación y por consiguiente en la economía del pueblo Mexicano, para lo cual es importante la promoción y expansión del cultivo.

El objetivo principal de este trabajo fué probar seis variedades de soya (Júpiter, Sta. Rosa, V-1, Davis, Bragg y Cajeme).

Bajo las condiciones ecológicas de Marin, N.L., para observar-cual ó cuales de las seis variedades se comportan mejor en -- cuanto a rendimiento y otros factores en las condiciones agro ecológicas de esta zona.

LITERATURA REVISADA

Historia y Origen Geográfico.

El origen geográfico de la soya está localizado en los países del Asia Oriental como Japón, Manchuria, China y Corea; allí la soya se ha cultivado desde hace 4000 años (33).

Ha sido uno de los cinco granos sagrados de China y ha jugado un papel importante en la existencia de su civilización (37).

En Europa se conoció la soya en el siglo XVII, cuando fue introducida de el Japón por el botánico alemán Engelbert Kaempfer (1).

La soya se cultivó por primera vez en América en 1804 en los Estados Unidos de América (33).

Sin embargo, con la iniciación de la Segunda Guerra Mundial - cuando el abastecimiento normal de aceites de coco y de palma de el Lejano Oriente fue suspendido, la industria de aceites vegetales tuvo que recurrir a substitutos. Así en el decenio de 1940 el área cultivada con soya en los Estados Unidos aumentó en forma explosiva; para 1953 se sembraron cerca de 6 millones de Hectáreas (30), y para 1969 eran ya 16 millones de Hectáreas con una producción promedio de 1.802 Toneladas por Hectárea (40).

En México, el cultivo de la soya es de reciente introducción -

y las primeras noticias que se tienen al respecto datan de 1911, luego en 1921 se hicieron intentos para establecer el cultivo de la soya; pero no se tuvo éxito debido al desconocimiento técnico del cultivo y a la falta de mercadeo para el grano.

En 1948 se intensificaron los trabajos experimentales; sin embargo, no fué sino hasta 1958 en que se sembraron las primeras 300 Hectáreas de la variedad Lee en el estado de Sonora (47).

Para el año de 1978 la superficie cosechada fué de 216,440 Hectáreas con una producción promedio de 1.542 Ton./Ha. (39). Entre las variedades introducidas en el país se encuentran la variedad Lee, Davis, Bragg y muchas otras de las cuales se ha logrado obtener nuevas variedades con mejores características para la región donde se cultivan, entre ellas Corerepe y Bacatete (2,12).

Origen Citogenético.

De acuerdo con Mateo Box, citado por (4), el género Glycine comprende 12 ó 15 especies, de las cuales Glycine max es la de mayor importancia económica. Esta especie se cree que desciende de una especie silvestre llamada Glycine ussuriensis que tiene plantas delgadas, de guía, de crecimiento bajo y con semillas pequeñas; se le encuentra en Manchuria y Corea.

Esta creencia se deriva de que se han encontrado formas intermedias que varían desde el tipo silvestre hasta el tipo cultivado. Existe otra especie, Glycine gracilis, que es intermedia entre Glycine max y Glycine ussuriensis; de ella se encuentra variedades cultivadas en Manchuria.

Las 3 especies mencionadas tienen un número cromosómico de $2n=40$ y todas las cruzas que se han realizado entre ellas son fértiles (33).

En 1737, Linneo bautizó a la soya con el nombre de Phaseolus-max, asociando su parecido al frijol común de América.

Muchos años después el botánico Alemán Moench la llamó Soja-max, derivado del Japonés "Suju"; éste nombre duró casi 100 años, después de los cuales otros dos botánicos Alemanes la llamaron Glycine max, que es el nombre con el que se le conoce actualmente (26).

Clasificación Taxonómica.

Reino	Vegetal
Sub-reino	Embryophyta
División	Tracheophyta
Sub-división	Pteropsidae
Clase	Angiospermae
Sub-clase	Dicotyledoneae
Orden	Rosales
Familia	Leguminosae

BIBLIOTECA Agronomía U.A.N.L.

Sub-familia	Papilionideae
Tribu	Phaseoleae
Género	Glycine
Especie	max

Descripción Botánica.

La soya es una planta leguminosa de ciclo anual, erecta, arbus-
tiva y de follaje espeso. Las variedades tienen un rango de -
30 cms. a 150 cms. de altura, esto depende fundamentalmente -
de la variedad, su ciclo, y la densidad de siembra, como tam-
bién de las condiciones ambientales en que se desarrolla (40)
Algunas variedades pueden ramificar mucho si disponen de su-
ficiente espacio; hay variedades que tienen crecimiento deter-
minado, es decir que el racimo terminal da lugar a un grupo -
de vainas, otras poseen crecimiento indeterminado o sea que -
el racimo no existe.

Generalmente el tallo, las hojas y las vainas poseen pubescen-
cia café ó gris (33).

Su raíz pivotante posee abundantes ramificaciones laterales y
suele presentar nudosidades producidas por las bacterias fija-
doras de nitrógeno (40).

La hoja es compuesta, las dos primeras hojas son unifoliadas, opuestas y estan en el mismo nudo. Las hojas siguientes y todas las posteriores son trifoliadas, hay una sola en cada nudo y se encuentran alternadas en el tallo (1).

Estos foliolos pueden ser de forma oval, oval acuminada u oval lanceolada. Tienen borde entero, aunque aveces parece finamente acerrado u ondulado. El pecíolo es acanalado en su parte superior y se engruesa en la base donde pueden observarse pequeñas estípulas, las hojas se vuelven amarillas y caen cuando las vainas maduran. (40).

Posee un tallo principal y ramificaciones cuyo número dá a la planta su porte característico, el tallo puede ser de crecimiento definido ó indefinido (40).

Las flores se presentan en inflorescencias racimosas, son muy pequeñas y de número bastante elevado aparecen en las axilas de las ramificaciones y/o raquis de las hojas. Los racimos miden de 1 a 3 cms. de largo y tienen de 5 a 10 flores; cada flor mide de 4 a 8 mm. son de color purpura, blanco o morado y evitan prácticamente los cruzamientos naturales. Es una planta autógama pero bajo condiciones naturales el porcentaje de cruzamiento natural es de 0.05% a 1.0%. (33).

Las flores tienen 10 estambres, generalmente monodeltos, con un estambre libre, el estilo sin barba; el estigma pequeño - (30).

El fruto se denomina vaina ó legumbre y se le encuentra pendiente y agrupado de 2 a 3 por cada ramillete.

Cada fruto posee de 1 a 4 semillas, siendo lo más común encontrar 2 ó 3, cuando madura toma el color de la paja ó amarillo pajizo y pierde su pubescencia, cada fruto mide de 3 a 7 cms. (40).

Las semillas son relativamente pequeñas, de superficie lisa, color amarillo, verde, café ó negro (varianco de tonalidades) su forma es casi siempre ovalada. Si la semilla es vieja el color del tegumento puede aclararse hasta llegar a ser casi blanco, el hilio es oval (3 a 4 mm de longitud), no sobresale de la superficie seminal, restos del funículo persisten sobre el hilio (aunque generalmente de tamaño pequeño) (37).

Condiciones ecológicas y edáficas .

Temperatura:

Cada especie requiere para su nacimiento, desarrollo y crecimiento, una temperatura mínima y una suma de temperatura -

parcial y/o total que le permitan lograr el mas alto rendimiento (40).

Las plantas de soya son resistentes a las heladas durante una gran parte de su desarrollo, algunas variedades toleran temperaturas hasta de 4° C. sin graves daños en las hojas (4,37).

La soya tiene su mayor velocidad de crecimiento cuando la temperatura media diaria oscila entre 15° C y 30° C y en optima- entre 20° C y 25° C; pasando los 35° C hay un desviamiento en el ritmo vegetativo (40).

Humedad:

La excesiva humedad puede ser tan perjudicial como una prolongada sequía; durante el crecimiento puede haber mucha humedad sin que se dañe el rendimiento (16).

El período de germinación es el más crítico, ya que una sequía prolongada ó una humedad excesiva pueden ser perjudiciales (4). bajo condiciones de temporal una precipitación mínima de 300 mm durante todo el ciclo son suficientes para su desarrollo (28).

Latitud:

La soya se cultiva desde el Ecuador hasta casi 50° Latitud N. y 40° Latitud Sur (28).

Crispín (16), dice que la soya tiene desventajas en su desarrollo vegetativo y en la producción de granos cuando se narra en latitudes menores de 25° Lat. N. Este autor considera una buena latitud la de 27° a 28° N. como la del Valle del Yaqui, Sonora; regular de 25° a 26° N. como la del Valle del Fuerte, Sinaloa; y mala como la de Culiacán, Sinaloa que tiene de 24° a 25° N. (37).

Altitud:

La soya se puede cultivar en altitudes de 0 a 2000 M.S.N.M. - pero se comporta mejor a una altura de 1500 M.S.N.M. (34,37).

Fotoperíodo:

La soya es de las llamadas plantas de verano ó de días cortos porque acelera su floración cuando se acercan los días cortos de otoño. Una prolongación del día atrasa la floración de las plantas de verano. (14), lo que determina que las variedades - tengan un área de adaptación limitada (37), si es cultivada a altas latitudes durante la primavera, la planta vegeta continuamente sin florecer y tampoco puede aprovechar los días cortos de invierno a causa de las bajas temperaturas (31).

Las variedades de soya responden en forma distinta cuando se exponen diariamente a diferentes períodos de luminosidad -

aunque la duración de la noche es la que determina si una --- planta produce ó no primordios florales (32).

Algunas variedades requieren de 10 ó más horas de obscuridad- pero todas florecen más rápido cuando disponen de 14 a 16 ho - ras de obscuridad que cuando tienen menos horas (32,33).

Hortivings, citado por (42), mostró que con 12 horas de luz - toda variedad de soya empieza a florecer entre los 21 a 28 dí as después de la emergencia.

Suelos:

El frijol soya crece y produce satisfactoriamente en una va-- riedad de suelos, aún en aquellos relativamente pobres, si se inocula la semilla y se fertiliza adecuadamente.

Los suelos fértiles ricos en materia orgánica, Ac. Fosfórico- y Potasio producen los mejores rendimientos ; sin embargo, la soya crece mejor que otros cultivos en suelos franco arenosos además tolera muy bien la acidez del suelo (31), pH de 6.0 a- 7.0 . Sin embargo la soya prospera bien en el noreste de Méxi- co en donde los suelos tienen pH que varía de 8.0 a 8.5 en -- suelos de baja fertilidad, con uso de fertilizantes adecuados (1).

También se adapta a los siguientes tipos de suelos; suelos ri bereños, ensenadas ó suelos que tienen de media a alta profun- didad, drenaje y capacidad de retención de humedad. (44).

Suelos altos que son de medio a muy profundos, de medios a pesados en constitución y poseen buena capacidad para retener humedad.

Suelos de pradera con buen drenaje y buena profundidad.

Suelos arenos arcillosos con un subsuelo más pesado que tenga media capacidad para retener humedad. (3)

Prácticas Culturales.

Preparación del suelo:

Como en todo cultivo, la producción de soya depende en gran parte de la preparación del suelo para la siembra, el suelo se prepara siguiendo casi los mismos pasos que para la siembra de maíz.

Las características de una buena cama de siembra para la soya son: firme, friable y libre de terrones, basuras y malezas (17)

El suelo debe prepararse procurando que la tierra quede bienmullida y sin terrones grandes, esto se puede lograr dando un buen barbecho con suficiente anticipación a la siembra, seguido de uno ó dos pasos de rastra con el fin de evitar la competencia de éstas con las pequeñas plantas de soya durante el crecimiento inicial.

Es conveniente nivelar adecuadamente el terreno para evitar encharcamientos del agua en las partes bajas y deficiencias de humedad, en las partes altas; pues ello afectaría el poder

germinativo de la semilla y podría causar que las plantas se desarrollen cloróticas y raquíticas; además, daría por resultado una cosecha muy pobre (3,13,16,42).

Si además de efectuar una buena preparación del terreno, se escarda cuidadosamente ó se usan herbicidas preemergentes para evitar malas hierbas, la siembra de cultivos posteriores se facilitará grandemente (37).

Epoca de Siembra:

La época de siembra está determinada no sólo por las horas de luz solar, sino también por las temperaturas nocturnas que influyen considerablemente (37), dependiendo de cada cultivar, pero el objetivo principal es lograr al momento de la floración una planta con el mayor crecimiento acorde con sus características (40).

La óptima fecha de siembra es cuando la temperatura del suelo llega a un mínimo de 18 °C y las horas de luz solar diurnas oscilan entre 14 y 15 horas (42).

De acuerdo con Parker y Borthwich, citados por (37), el factor-determinante para que la planta produzca o no primordios florales es el período de obscuridad, todas florecen más rápidamente con períodos oscuros de 14 a 16 horas que con períodos más cortos.

Fechas de Siembra:

**Fechas de siembra para soya en diferentes regiones agricolas-
(37).**

Valle del Yaqui, Sonora	15 de Abril - 10 de Junio
Valle del Fuerte, Sinaloa	1 de Abril - 10 de Junio
Valle de Culiacán, Sinaloa	15 de Mayo - 30 de Junio
	15 de Abril - 10 de Junio
El Bajío, Gto	15 de Abril - 15 de Junio
Jalisco,	15 de Junio - 30 de Junio
La Laguna, Coah	15 de Abril - 15 de Junio
Delicias, Chih	15 de Mayo - 30 de Junio
Zona Tropical del Golfo	1-15 de Ene.(riego) 15 de Sep. (Temporal)
Yucatán.	Julio Septiembre
Tapachula, Chis	Septiembre y Diciembre
Iguala, Gro	Julio y Diciembre
Aguascalientes.	Mayo
Mexicali, B.C.	Mayo

Densidades y Distancias de Siembra:

Para determinar la densidad de siembra de la soya deben considerarse varios factores entre ellos:

- a) tamaño de la semilla.
- b) objeto del cultivo.
- c) método de siembra.
- d) porcentaje de germinación de la semilla.
- e) fertilidad del suelo.
- f) espaciamiento de los surco. (17).

La mejor población de plantas por hectárea se obtiene sembrando en húmedo, mientras que sembrando en seco aplicando riego-después, muchas plántulas mueren y otras no logran romper la corteza del suelo debido a que el hipocotílo no se desdobla; ésto último causa una competencia desfavorable con las malezas, las cuales pueden llegar a arruinar todo el cultivo. (16,37).

Se ha sugerido que cuando se tienen dificultades con la posición baja de las vainas, una posible solución sería aumentar la densidad de siembra, de tal manera que al favorecer el ahijamiento de las plantas la producción de la carga se obtenga entre 10 y 15 cms, sobre la superficie del suelo.

Sin embargo, se ha notado que cuando se aumenta la densidad -

de siembra sobre lo señalado anteriormente, las plantas tienden a acamarse (37).

Cuando se siembra en hileras angostas el problema de las malezas disminuía debido a que la soya cubrió completamente el suelo (13,19,24,42).

Una adecuada densidad de siembra es la de 70 a 80 kg./ha. de semilla 100 % viable, la cual equivale a distancias de 75 cms. entre surcos y de 3 a 5 cms. entre plantas (13,16,37).

Métodos de Siembra:

Esto depende de varios factores, tales como equipo disponible para siembras y cultivos, tipo de suelos y condiciones climáticas, así como la variedad que se use y el propósito del cultivo.

Si la siembra es de temporal no es necesario levantar los surcos, pero en el caso de irrigación sí (37).

Aldrich (1), indica que la separación de las hileras varía según la variedad, las variedades bajas y precoces se beneficiaban en mayor medida con el uso de hileras poco separadas que las variedades altas y tardías.

Si se dispone de maquinaria puede emplearse sembradoras adaptadas para la siembra de soya, la siembra puede hacerse en plano ó en surcos usando la misma maquinaria que se emplea en maíz y algodón.

Si no se dispone de maquinaria la siembra puede hacerse a mano y con animales de trabajo.

Procurando en todo caso usar las densidades de siembra recomendadas.

La siembra debe hacerse a "chorrillo" de tal manera que se puedan obtener separaciones entre planta de 3 a 5 cms. a lo largo del surco (3,37,38).

Profundidad de Siembra:

La profundidad de siembra tiene gran importancia, pues si se siembra a mayor profundidad se tienen poblaciones bajas de plantas disminuyendo así el rendimiento.

La profundidad más adecuada depende del tipo del suelo, las condiciones de humedad del suelo y el tamaño de las semillas. En suelos pesados la siembra debe de ser superficial, tapando las semillas con una capa de suelo de unos 3 a 5 cms. para disminuir la posibilidad de fallas, pues dichos suelos tienen la tendencia a la formación de una costra dura después de lluvias fuertes. En migajones arenosos, la siembra se efectúa en húmedo, la profundidad puede ser un poco mayor en ambos tipos de suelo (37).

Fertilización:

La soya debido a que es una planta leguminosa se espera que reciba la mayoría de sus requerimientos de "N" de la fijación simbiótica.

Streeter (43), menciona que el N₂ influye en el peso individual de la semilla y que Rhizobium solo cubre del 50 al 70 % de los requerimientos de la soya por lo que se requiere aplicar N₂ (41).

Harper (22), encontró que tanto el N₂ no fijado simbióticamente como el "N" inorgánico son necesarios para obtener la máxima producción, por lo tanto, incrementos en la producción son de esperarse debido a la fertilización con Nitrógeno.

Streeter (43), concluyó que la cantidad de Nitrógeno influye en el peso individual de la semilla.

En los suelos que no sufren carencia de Nitrógeno y cuando la semilla de soya está bien inoculada, el cultivo no responde o casi no responde a la aplicación de éste; por otro lado, la aplicación de cal, Fósforo y Potasio a suelos que son deficientes en esos elementos, ha duplicado los rendimientos (42)

Crispín (16), menciona que en el Noroeste de México durante los años de 1966 a 1968 se hicieron algunos experimentos en los que se notó respuesta positiva a la aplicación de Fósforo La presencia de Potasio redujo el contenido de proteína pero aumentó el contenido de aceite y de lecitina, y también

aceleró la maduración.

En investigaciones hechas en la estación experimental de --
Lichterfelde, Alemania los nutrientes extraídos por una cose-
cha de 1000 Kg./Ha. ascienden aproximadamente a 60 kg./ha. -
de Nitrógeno, 35 Kg./Ha. de Fósforo y 80 kg./ha. de Potasio.-
En los suelos alcalinos se presenta deficiencia de hierro, -
por lo que se recomienda la aplicación de $Fe SO_4$ al 1.5 % as
perjado directamente a la planta (7).

La soya es un cultivo susceptible a la deficiencia de Cobre,-
esto se corrige aplicando de 10 a 20 kg./Ha. de $Cu SO_4 \cdot 5 H_2O$
este tratamiento tiene un efecto residual bajo condiciones -
de campo de 8 años(35)

Riegos:

Un estudio realizado por Ashley (11), indican que los riegos-
aplicados durante el crecimiento vegetativo tienen poco efec-
to en la producción, mientras que un riego durante los prime-
ros signos de iniciación de floración es el mejor para la --
producción de granos, pero también se debe tener en cuenta --
que las plantas bajo condiciones de "STRESS" en cuanto a can-
tidades de agua durante el período vegetativo ocasiona bajas
en la producción.

Robles (37), recomienda que los dos primeros riegos después -

de la siembra sean ligeros, ya que de lo contrario se pueden presentar clorosis en las plantas que retardan el crecimiento además el exceso de humedad favorece el desarrollo de microorganismos patógenos en la raíz, tales como Pythium, Rhizoctonia y Corynespora.

Según sea la duración del ciclo vegetativo de la variedad que se use, las condiciones de temperatura ambiente y la humedad relativa, 4 a 7 riegos pueden ser suficientes para el cultivo teniendo cuidado de que el agua no falte en los períodos críticos como son la germinación, el período inicial de crecimiento y durante la floración.

En el Valle del Yaqui, Sonora, se recomiendan los siguientes riegos (9).

1.- de presiembra	15 cms.
2.- 30 días después de la siembra	8 cms.
3.- 20 días después del 2º	8 cms.
4.- 20 días después del 3º	8 cms.
5.- 15 días después del 4º	8 cms.
6.- 15 días después del 5º	8 cms.
7.- 15 días después del 6º	<u>8 cms.</u>

Lámina total = 63 cms.

En variedades precoces se puede suprimir el último riego.

Inoculación:

El uso de fertilizantes puede ser necesario ó no, pero la inoculación es un requisito esencial para el crecimiento y desarrollo de la soya.

Las bacterias fijadoras de Nitrógeno (Rhizobium japonicum) que viven sobre las raíces del frijol soya, no son nativas en la mayoría de los suelos.

La mejor manera de introducir estas bacterias es mediante la inoculación de la semilla una vez introducidas las bacterias permanecen viables por largo tiempo.

Cuando se siembra frijol soya en campos donde por varios años se ha sembrado este cultivo, el uso de bacterias inoculantes es como para decidir si se usan ó no.

Sin embargo, se recomienda, para sembrar el uso de inoculantes a pesar de que pudiera suponerse que las bacterias ya establecidas en el suelo inocularían la raíz del frijol soya.

Por otro lado, a través de muchas experiencias se ha puesto de manifiesto que debe inocularse donde no se había sembrado soya ó donde ha habido intervalos de varios años entre dos ciclos de siembra del mencionado soya (4), para este caso se recomienda usar una doble cantidad de inoculante (8).

La cantidad de Nitrógeno fijada por las bacterias cuando ha -

habido inoculación de la semilla varía de 50 a 120 kg./Ha. -- por año (18).

El método de inoculación más usado es aquel en que se humedece la semilla y luego se esparce sobre ella la cantidad recomendada por los fabricantes del producto comercial después de lo cual la semilla no debe ser expuesta al sol; además se debe inocular solamente la cantidad de semilla que se pueda sembrar en un lapso de 4 horas (27,42).

La semilla de soya ya inoculada no debe ponerse en contacto con cal viva y fertilizantes mezclados, debe tenerse en cuenta que la mayoría de los desinfectantes de semillas son tóxicos para las bacterias de las leguminosas (18).

La forma práctica de observar si una planta está fijando nitrógeno es hacer un corte transversal en un nódulo de 5 a 7mm de diámetro, para observar el color, si tiene un color rojo obscuro, la fijación es eficiente pero si el color es blancuzco ó crema, es deficiente, y en este caso sería recomendable una aplicación de fertilizante hasta antes de la afloración (6).

En resumen, un buen inoculante o una inoculación eficiente -- tiene las características siguientes:

1. Debe ser específico para el cultivo. En el caso particular de la soya, la cepa debe ser Rhizobium japonicum.

2. Debe usarse de acuerdo con la región recomendada por los fabricantes o en donde experimentalmente ha demostrado su efectividad.
 3. Deben usarse de 115 a 250 gramos de producto por cada 100-Kg. de semilla. Esto depende del número de bacterias por cm^3 , por lo cual se aconseja ajustarse a las indicaciones de los fabricantes.
 4. Debe inocularse según las especificaciones indicadas en el envase.
 5. Nunca se debe inocular más semilla de la que puede sembrarse en un día.
 6. La semilla inoculada o el inoculante no deben exponerse al sol.
 7. No debe usarse después de que la fecha de caducidad ha terminado.
 8. El producto debe de ser conservado en condiciones de baja-temperatura antes de usarlo.
 9. Las bolsas, envases o recipientes en donde venga el producto no deben de estar rotos o deteriorados.
- La inoculación no sustituye completamente la fertilización, de manera que quizá en algunos lugares deben utilizarse fertilizantes. Hay que tomar en cuenta además, que a falta de nódulos efectivos, la planta depende exclusivamente del nitrógeno mineral del suelo (37).

Métodos de Cosecha:

Mejores variedades y mejor maquinaria o métodos de cosecha -- siempre dan por resultado mejores rendimientos; anteriormente no se disponía de equipo adecuado para el cultivo de la soya, sino hasta que se empezó a conocer y se le dio importancia.

Actualmente uno de los factores que más influyen para que el área dedicada a cultivar soya aumente, es el uso de combina - das y otros equipos para la cosecha y demas labores del culti - vo; el uso de la combinada resulta más efeciente si las plan - tas tienen sus vainas a unos 5 a 10 cms. sobre el nivel del - suelo; éste carácter y la resistencia al desgrane, son los -- más tomados en cuenta al seleccionar plantas, pues la selec - ción se hace con miras a la mecanización.

La época de cosechar la soya es cuando la planta está tirando las hojas, para entonces la semilla tiene de un 14 a un 15 % de humedad, con este contenido de humedad se evitan problemas de fermentación en el almacen y no se daña la semilla durante la cosecha, por el rompimiento de la cutícula.

Una línea se descarta si desgrana de 20 a 40 % en un período - de 5 a 10 días después de la madurez, pues ello constituye un riesgo potencial cuando se siembran grandes extenciones.

(5,10,16,37,40).

Crispín. (16), menciona que para obtener mejores resultados - en la cosecha de soya, se pueden hacer en la cosechadora com - binada los siguientes ajustes:

- a) Reducir la velocidad de avance de la combinada, a la mitad de la usada en la cosecha de trigo.
- b) Ajustar la velocidad del cilindro de 350 a 500 R.P.M.
- c) Colocar la barra de corte lo más cerca posible del suelo y mantenerla bien afilada.
- d) Desconectar la cadena que mueve el papalote para que se mueva libremente.

Si no se dispone de combinadas para la cosecha se puede emplear una segadora de las usadas para cosechar alfalfa, la cual puede ser operada por un tractor ó mediante tracción animal (13,17,21,26).

Variedades:

Es de fundamental importancia tener conocimiento exacto de las exigencias térmicas y del correspondiente ciclo vegetativo de cada variedad ó grupo varietal semejante para su correcta elección según el lugar y fecha de siembra.

Para hacer una selección de variedades hay que considerar que la variedad se adapte a las condiciones de la zona y suelo donde se va a sembrar. Dentro de la selección de la variedad influye mucho que la semilla sea de buena calidad como:

pureza de la variedad, germinación y vigor, uniformidad de tamaño (4,40).

Crispín (15), menciona que las primeras variedades de soya -- que se sembraron en México fueron introducidas de los Estados Unidos. Las variedades logradas en México son: Tropicana, Laguna - 65, Bataoto, Cajeme, Tetabiate, Sinaloa, Culiacán, Baccatete y Corerepe.

Plagas y su Control.

El problema insectil en soya es eventual, pero cuando ocurre -- puede ser grave; en la región productora del NW. las plagas -- principales son:

1- Gusano peludo (Estigmene acrea)

La larva de esta mariposa es uno de los insectos más voraces del frijol soya, y cuando se presentan inmigraciones -- durante la época de floración ó producción de vainas, pueden causar serias pérdidas económicas.

Esta plaga tiene muchos predadores en los que se encuen -- tran a las chinches asesinas, naps y ojona, la crisopa. -- El hospedero favorito de esta plaga es el quelite ----- (Amaranthus spp) y en el segundo lugar el soya. Además de estos hospederos, la larva se alimenta de gran cantidad de plantas cultivadas, incluyendo algodónero, maíz, sorgo y alfalfa.

Control : Esta plaga es muy difícil de controlar con insec
ticidas, particularmente cuando la larva está grande; por-
lo tanto se recomienda que las aplicaciones se hagan cuan-
do la larva esté pequeña.

Los productos comerciales recomendados para esta plaga son
Dipterex 80 %, 1.5 a 2.0 Lt./Ha. y Paratión E. 720, 2 a 3-
Lt./Ha. (4, 9, 29).

2- Chinche verde ó apestosa (Nezara viridula).

Este es otro pentatomidae que frecuentemente se encuentra-
en los campos de soya durante la época de floración y ma -
duración de vainas. Los adultos miden alrededor de 1.5 cms
son de color verde obscuro y pueden ovipositar sobre el so
ya a pesar de que no es su hospedera favorita. Esta plaga-
produce daño en la soya en hojas, frutos, semillas en for-
mación. Es uno de los factores de vaneo.

Control : Se recomienda aplicar Tiodan 35 %, 1.5 Lt/ha. +
Sevimol 300, 2 Lt./Ha. Se debe aplicar al observar la pre
sencia de ninfas y adultos y/o cuando las vainas presen -
ten pequeñas manchas redondas color café. (4, 40).

3- Diabrotica : (Diabrotica balteata y D. variegata).

Son dos especies muy abundantes en el soya; D. balteata -- se encuentra presente desde la emergencia de la planta, D. variegata es más común durante la floración y producción de vainas. Ambas especies se diferencian por el color y tamaño; la primera mide unos 6 mm. de largo es de color verde con bandas amarillentas; la segunda es más grande y el color amarillo, verde ó rojo con grandes áreas café.

Control : Se recomienda aplicar Sevín 80 % , 1.5 Kg./Ha. - ó Paratión M. 50 % , 1 Lt./Ha. Se deben hacer aplicaciones si se encuentran más de un 10 % de adultos en 100 plantas-observadas. (4,29).

4- Trips negro (Hercotrips phanedi):

Esta es la plaga más importante del frijol soya en el Valle del Yaqui, ya que requiere una aplicación de insecticida, como promedio, durante la temporada.

El adulto mide más ó menos 1 mm. de largo; a simple vista es de color negro, pero al microscopio se ve gris. Los -- adultos ovipositan los huevecillos en el envés de las hojas; las ninfas y adultos raspan y chupan la savia de los tejidos por el envés de las hojas, dándole una coloración ceniza

El daño es mayor mientras más temprano es la infestación.- En el CIANO, se hicieron pruebas para medir experimentalmente las pérdidas en rendimiento, encontrándose que cuando la primera aplicación se atrasó 10 días después de haberse iniciado una fuerte infestación, el rendimiento bajó aproximadamente 750 Kg./Ha.

Control : El control técnico de esta plaga es muy difícil de lograr debido a que ataca por mancones en el mismo campo y el procedimiento debe ser en base a aplicaciones preventivas debido a la rapidez del ataque. Para tener un buen control técnico, nunca debe esperarse a que el daño llegue hasta las hojas superiores, si es que la planta está en floración ó en vainas tiernas.

Se recomienda aplicar : Paratión Metílico ó Etil. 720 1.0-Lt./Ha. , Dimetoato 40 % , 0.5 a 0.75 Lt./Ha. (4, 9).

5- Mosca minadora (Liriomyza munda):

Aparece tan pronto como las plantitas emergen, ataca los cotiledones haciendo túneles en ellos, aunque puede dañar de un 30 a un 40 % de la plantación, no afecta económicamente los rendimientos . En caso de ser grave el ataque el control se puede hacer con Malatión 1.125 Kg./Ha. y Paratión 0.5 Kg./Ha. (12,29)

6- Grillo (Acheta assimilis)

Los grillos se presentan generalmente durante mayo, junio y parte de julio. Cuando el ataque ocurre en las primeras etapas del cultivo, estos insectos cortan las plantitas -- arriba o abajo de los cotiledones cuando el ataque es tardío, los grillos se alimentan de las hojas y vainas tiernas. Dado que las altas infestaciones de esta plaga pueden causar mermas en el rendimiento, se recomienda su combate con Dieldrín en polvo al 2 %. (37).

Enfermedades.

La literatura especializada en la patología de la soya menciona que aproximadamente 30 enfermedades son comunes en esta leguminosa, afortunadamente ninguna a causado daños de consideración en México, pero el hecho de su existencia obliga a estudiarlos ó tenerlos en cuenta, pues el peligro es potencial. (37). (45).

1- Pudrición Texana de la raíz (Phymatotrichum omnivorum).

Ataca a las plantas ó grupos de ellas marchitándolas, primero las plantas se ven amarillentas y con un bronceado de las hojas, estas se marchitan y adquieren un color castaño se secan y permanecen adheridas a la planta; las raíces se ennegrecen y presentan un micelio rizomorfo blanquecino sobre la corteza.

En estado avanzado cerca de las plantas muertas aparecen -
masas de esporas sobre todo si el suelo está muy húmedo, -
la enfermedad es más frecuente en suelos de pH. alcalino -
(20,46).

2- Mancha púrpura de la semilla (Cercospora kikuchi).

Ataca cuando la humedad relativa es alta y cuando ya se ha
formado el grano, el cual se mancha lo suficiente para per-
der su calidad; también afecta a las hojas, tallos y vai -
nas; pero en la semilla el daño puede llegar a 50 y hasta -
100 %. el control estriba en tratar la semilla, seleccio -
narlas y usar las mejores variedades adaptadas a la región
(15,20,25,37,46).

3- Pudrición basal del tallo (Sclerotium rolfsii).

Esta enfermedad es común en los Valles del Fuerte y del Ya
qui Son. su daño se reconoce por la marchitez repentina de
la planta, se presenta generalmente durante la época de la
floración; al arrancar la planta se puede observar en el -
cuello un micelio en forma de moho algodonoso de color ca-
fé oscuro. El control es la rotación de cultivos y el uso
de variedades resistentes (25,46).

4- Pústula bacterial (Xanthomonas phaseoli).

El patógeno ataca todas las partes aéreas de la planta, pero sus síntomas son más característicos en las hojas, al inicio de la infección las manchas foliares son amarillentas, angulares o bien siguen la nervadura de las hojas en dirección de los bordes al centro.

Con la edad las manchas se vuelven cafés, y al aumentar de tamaño cubren la hoja y forman en el envés una protuberancia o pústula, de donde recibe el nombre.

El daño principal es la defoliación, pues al dañar gran parte del área foliar se interfiere con el proceso fotosintético.

Para el control se deben usar variedades resistentes (37).

5- Mosaico amarillo (Phaseolus virus L.).

De las enfermedades virosas de la soya, el mosaico amarillo es el más frecuente en el Valle del Fuerte, Culiacán y la zona tropical del Golfo de México.

Los síntomas se caracterizan por un moteado verde y amarillo en diversas tonalidades. Las hojas se arrugan, deforman o forman numerosas bolsas o protuberancias. No obstante la infección, la planta no muere, aunque a veces tira las flores y el rendimiento disminuye. (37).

Mejoramiento Genético.

Para el mejoramiento de la soya se usan los mismos métodos -- que para otras especies de autopolinización como son:

- a) Introducción.
- b) Selección.
- c) Hibridación.(33).

Hay varios objetivos que son importantes en el mejoramiento - de la soya:

Alto rendimiento:

Las variedades de soya difieren en su capacidad potencial de rendimiento, lo cual depende de muchos procesos vitales dentro de la planta. En general el rendimiento de una planta de soya está determinado por el tamaño y el número de las semillas producidas, éste último depende del número de ramas por planta, del número de vainas por rama, del número de semillas por vaina y del tanto por ciento de semillas abortivas.

Es difícil reunir en una sola planta todos los componentes de un alto rendimiento y cuando una planta sobresale se debe a una combinación de esos componentes, o caracteres cada uno de los cuales es de herencia poligénica, de tal manera que agruparlos en una sola planta resulta sumamente complejo.

Mediante segregaciones transgresivas ha sido posible obtener-

líneas superiores por su producción en las poblaciones segregantes (23,33,37).

Precocidad:

Este factor es importante cuando se quiere adaptar una variedad a una latitud donde el ciclo agrícola sea corto en tiempo; las horas de obscuridad a que la planta se exponga diariamente determina que produzca flores ó no, necesitándose -- 10 ó más horas de obscuridad cada día (32,33).

Resistencia al desgrane:

Obtener una variedad que pueda permanecer en el campo hasta la época de la cosecha y sin que se desgrane, resulta muy provechoso cuando se usan combinadas para cosechar (15,16,33).

Otros objetivos que se consideran en el mejoramiento de la soya son la resistencia al acame cualidad que depende de las características del tallo, la resistencia y tolerancia a plagas y enfermedades, la altura de la planta, el contenido de aceite, el contenido de proteína y la capacidad forrajera (15,16,33).

Utilización de la soya.

En viejos escritos, 3000 años A.C. , ya se mencionaba la soya como alimento primordial del pueblo Chino y se describe como planta maravillosa. Pero aparte de su creciente importancia - en la alimentación humana, el poroto de soya desempeña un papel considerable en la producción industrial.

- a) En la industria farmacéutica.
- b) En la industria lechera y derivados.
- c) En la industria del petróleo.
- d) En la industria de colas y barnices.
- e) En la industria de caucho sintético.
- f) En la elaboración de plásticos.
- g) En la elaboración de Ignifugos.
- h) En la fabricación de fibras sintéticas.

Las proteínas son especialmente importantes por su cantidad - diversidad y alto valor alimenticio, la principal es una globulina llamada Glicinina que se aproxima a las proteínas animales (caféina) justificando el nombre de "carne vegetal" dado a la soya. La soya es la única legumbre que contiene los aminoácidos indispensables para la vida humana.

Algunas de las características que hacen importante a esta leguminosa son:

- 1- Factor principal en la lucha contra la desnutrición de la población rural, como rica fuente de proteínas, mediante la elaboración de productos fácilmente aceptables y que gusten a estos núcleos de población ó que los puedan agregar como enriquecedores de sus alimentos tradicionales.
- 2- Contiene 40 % de proteína y 20 % de aceite. La proteína del soya es una de las mejores dentro del reino vegetal y la más semejante a la proteína animal, pues contiene casi todos los aminoácidos esenciales.
- 3- Responde positivamente a las prácticas de fertilización, inoculación de la semilla, manejo adecuado del agua, uso de herbicidas, insecticidas etc.
- 4- Es un cultivo mecanizable desde la siembra hasta la cosecha y permite el uso integral de la maquinaria que se emplea en algodón, trigo, sorgo, maíz y arroz.

- 5- Comprende un grupo de variedades tan amplio que en un momento dado y con la correspondiente planeación, puede disponerse de la variedad más adecuada para ciertas regiones del país.
 - 6- Se adapta a una gran variedad de suelos
 - 7- Es un cultivo lucrativo, máxime bajo condiciones de temporal, en que los costos de producción bajan considerablemente.
 - 8- En México se puede cosechar en diferentes ciclos agrícolas y durante todo el año aporta la materia prima cerca de los centros de consumo.
 - 9- Puede intervenir en la formación de una buena rotación de cultivos y como un importante mejorador de la estructura del suelo.
 - 10- Es más resistente que muchos otros cultivos a sequía, vientos fuertes y altas ó bajas temperaturas.
- (4).

MATERIALES Y METODOS

MATERIALES

El objetivo de la presente investigación fué determinar qué variedades de soya podían adaptarse a las condiciones ecológicas de esta región, produciendo los mayores rendimientos.

El experimento se llevó a cabo en el Campo de Investigaciones Agropecuarias de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (C.I.A.F.A.U.A.N.L.), localizado en el Municipio de Marín, N.L., a $25^{\circ} 53'$ Latitud Norte y $100^{\circ} 03'$ Longitud W., con una elevación de 367.3 M.S.N.M.

Este trabajo se inició el día 8 de Junio de 1981 y concluyó el día 13 de Noviembre de 1981, lo que dió un total de 158 días. Para la realización de este experimento se contó con todo el equipo y material necesario para las labores normales en un cultivo; como son, la preparación del terreno, trazo de riego, cultivos, riegos, control de plagas y malezas etc.

La semilla usada en este trabajo fué de las variedades: Júpiter, Santa Rosa, V-1, Davis, Bragg y Cajeme, procedente de la cosecha del ciclo verano de 1980 en Delicias Chihuahua.

La semilla utilizada en este experimento fue proporcionada -- por la Compañía Nacional de Semillas (CINASE)

Es muy importante que la semilla sea del año inmediato anterior por que pierde su poder germinativo por su alto contenido de aceite.

MÉTODOS

Primeramente se hicieron pruebas de germinación, obteniéndose un 90 % como mínimo.

Para determinar la adaptación y rendimiento de las 6 variedades de soya, se utilizó un diseño de bloques al azar con 6 -- tratamientos y 4 repeticiones, dando un total de 24 parcelas con una superficie total de 932.4 m^2 ver figura # 1.

Las parcelas estaban formadas por 4 surcos de 7 metros de largo, con 0.90 metros de separación, lo que dió 3.60 metros de ancho y una superficie de 25.20 m^2 .

La parcela útil consistió en los dos surcos centrales eliminando un metro en las dos cabeceras, resultando una superficie de 5 x 1.80 metros o sean 9.00 m^2 por parcela.

La siembra se llevó a cabo el día 8 de junio de 1981, utilizándose una densidad de 70 Kg./Ha., se sembró a chorrillo, en el lomo del surco, en suelo húmedo, inoculándose la semilla con el producto comercial Nitragín.

El riego de asiento se efectuó el día 2 de junio; el primer riego de auxilio se hizo el día 14 de junio (ligero); el segundo el día 4 de julio (ligero); el tercero el día 20 de julio (pesado); el cuarto el día 7 de agosto (ligero); el quinto y último el día 25 de agosto (pesado);

El único deshierbe se hizo el día 2 de julio.

Solo se realizo un cultivo el día 13 de julio.

La cosecha se realizó a mano, cortando toda la planta de la parcela útil dejándola secar completamente para recoger el grano y pesarlo en una bascula de presición.

Tabla 1- Precipitación pluvial y temperaturas medias registradas en Marín, N.L. en el período de junio a noviembre de 1981, según datos obtenidos de la Estación climatologica "MARIN".

Meses	Precipitación en mm.	Temperaturas Medias en °C
Junio	101.5	27.6
Julio	47.4	27.6
Agosto	98.8	29.0
Septiembre	98.7	26.2
Octubre	29.2	23.5
Noviembre	1.3	18.0
Total	376.9	

Como puede observarse en la tabla anterior, la lluvia total-- registrada durante los 158 días que duró el experimento fue - de 376.9 mm, lo cual equivale a 3 riegos con una lámina de -- 12.5 cm. por cada riego.

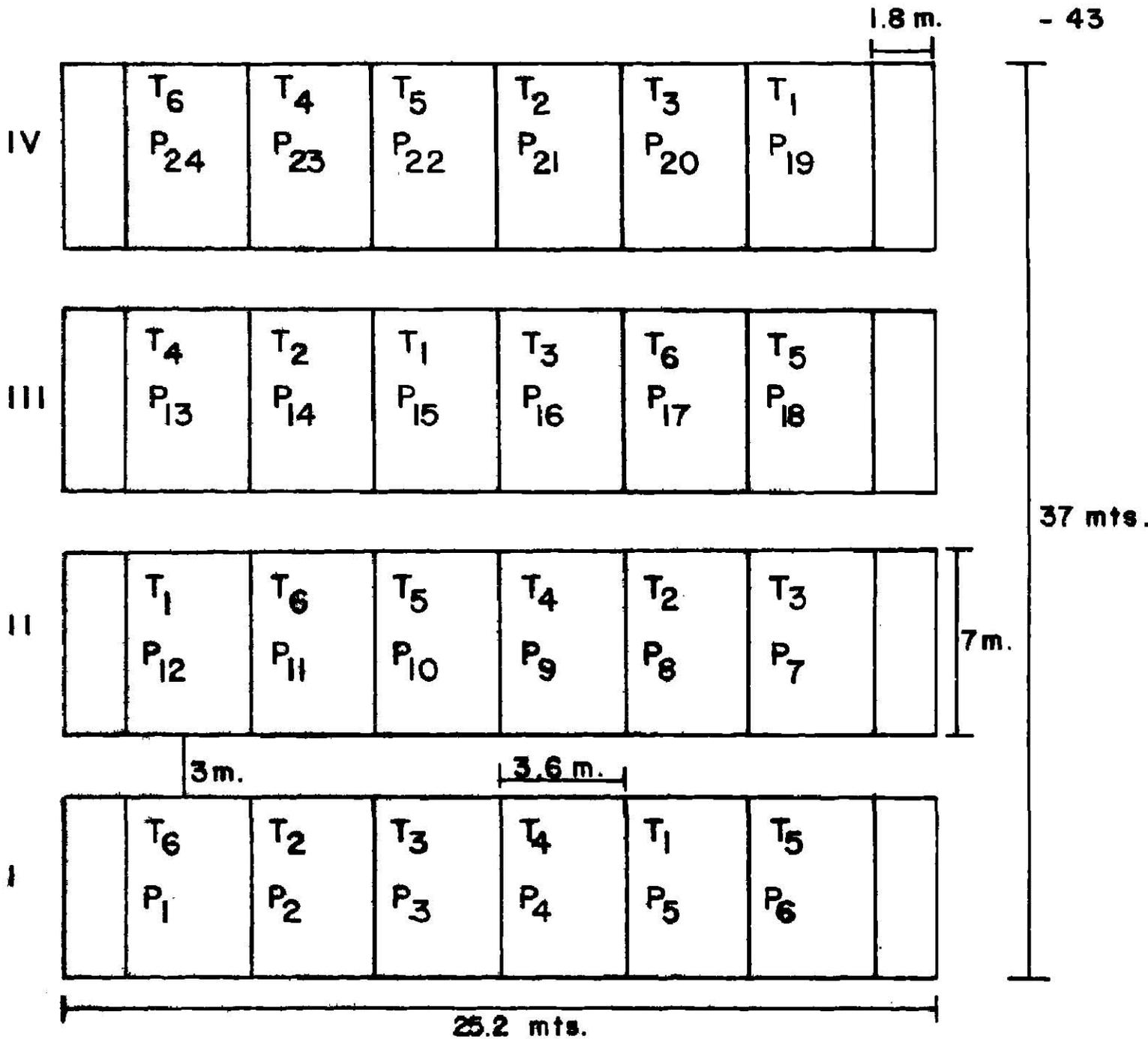


Figura 1 Distribución de las 6 variedades y 4 repeticiones de soya (*Glycine max* L. Merrill) según su localización en el diseño experimental de bloques al azar C.I.A.F.A.U.A.N.L. 1981.

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| T ₁ Júpiter | T ₄ Davis |
| T ₂ Santa Rosa | T ₅ Bragg |
| T ₃ V-1 | T ₆ Cajeme |

RESULTADOS Y DISCUSION

El objetivo principal de este experimento fue observar la capacidad de adaptación de la soya en esta región, así como determinar qué variedades producían los más altos rendimientos. Durante el desarrollo del experimento se efectuaron las siguientes observaciones :

- 1- Días a la emergencia.
- 2- Días a la floración y duración del período.
- 3- Días a la fructificación, número promedio de vainas y altura promedio del suelo a la primera vaina.
- 4- Días a la madurez.
- 5- Altura promedio de las plantas.
- 6- Rendimientos.
- 7- Acame.
- 8- Deficiencias nutricionales.
- 9- Ataque de plagas y enfermedades.

Desarrollo de las plantas

Emergencia.

La emergencia de las plántulas se inició a los 5 días después de la siembra alcanzando la totalidad de ésta 2 días más tarde.

Floración.

Se puede considerar que hubo diferencia significativa en el número de días requeridos para la floración, ya que hay 34 días de diferencia entre la primera y la última variedad.

Los días a la floración fueron los siguientes:

Júpiter: 73 días, Santa Rosa: 63 días, V-1: 73 días, Davis: 42 días, Bragg: 39 días, Cajeme: 39 días.

La duración del período de floración fue como sigue:

20 días en la variedad júpiter, 14 días en la variedad Santa-Rosa, 20 días en la variedad V-1, 13 días en la variedad Davis, 25 días en la variedad Bragg, 16 días en la variedad Cajeme.

Estas diferencias en el período de floración es debido a la influencia del fotoperíodo (longitud del día) en cada una de las variedades; también influye la latitud y el tipo de suelo en que se sembraron.

Fructificación.

En lo que respecta a la fructificación, el tiempo empleado para la formación de vainas, en las diferentes variedades, se puede decir que hubo diferencias significativas, ya que hay 38 días de diferencia entre la primera y la última variedad.

Los días a la fructificación fueron los siguientes:

Júpiter: 93 días, Santa Rosa: 77 días, V-1: 93 días, Davis: -
55 días, Bragg: 64 días, Cajeme: 55 días.

La duración del período de fructificación fue como sigue:

Júpiter: 65 días, Santa Rosa: 67 días, V-1: 62 días, Davis: -
69 días, Bragg: 64 días, Cajeme: 67 días.

Las diferencias en la fructificación se deben al efecto del -
fotoperíodo en cada una de las variedades, así como a las con
diciones ecológicas presentes en esta región.

El número promedio de vainas por variedad fue el siguiente:

Júpiter: 40 vainas, Santa Rosa: 42 vainas, V-1: 38 vainas, Da
vis: 45 vainas, Bragg: 50 vainas, Cajeme: 52 vainas.

Las diferencias en el número promedio de vainas es debido a -
las características fisiológicas de cada variedad.

Estos datos pueden observarse en la tabla # 2.

La altura promedio del suelo a la primera vaina fue la sig. :

Júpiter: 17 cms, Santa Rosa: 14 cms, V-1: 16 cms, Davis: 10 -
cms, Bragg: 11 cms, Cajeme: 12 cms.

Esta observación es importante para las partes en que la cose
cha es mecanizada.

Tabla 2- Comportamientos de 6 variedades de soya (Glycine max L. Merrill) en cuanto a floración, días a la fructificación y número promedio de vainas. Campo de Investigaciones Agropecuarias de la Facultad de Agronomía, U.A.N.L. 1981.

Variedad	Días a la Floración	Días a la Fructificación	Número Promedio de vainas/planta
Júpiter	73	93	40
Santa Rosa	63	77	42
V-1	73	93	38
Davis	42	55	45
Bragg	39	64	50
Cajeme	39	55	52

Maduración

De los resultados obtenidos en este experimento en lo referente a la maduración, se puede observar que el comportamiento de las 6 variedades fue diferente entre ellas, habiendo una diferencia de 36 días entre la variedad más precoz y la más tardía.

Entre las variedades tempranas están: Cajeme: 122 días, Davis: 124 días, Bragg: 128 días. Entre las variedades tardías están: Santa Rosa: 144 días, V-1: 155 días, Júpiter: 158 días.

En pruebas realizadas en el Noroeste de México, con las variedades Cajeme, Davis, y Bragg, los ciclos vegetativos fueron 140, 140 y 160 días respectivamente, mientras que las mismas variedades tardaron aquí 122, 124 y 128 días.

En experimentos llevados a cabo en Gainesville, Florida, --- E.U.A., las variedades Santa Rosa, V-1, y Júpiter, tardaron en madurar 175, 140 y 140 días respectivamente, mientras que las mismas variedades tardaron aquí 144, 155, y 158 días.

Estas diferencias en la maduración pueden deberse a las distintas condiciones ecológicas que imperan en cada región.

Ver tabla #3

Altura de Plantas.

En este cultivo, uno de los factores de mayor importancia es el desarrollo vegetativo de la variedad que se va a cultivar, por ser generalmente un cultivo mecanizado, de ello depende la eficiencia de la combinada al tiempo de la recolección.

En experimentos realizados en el Noroeste del país las variedades Cajeme, Davis y Bragg, alcanzaron una altura de 80, 85 y 90 cms., respectivamente; en tanto que en este experimento las mismas variedades alcanzaron 55, 51 y 74 cms. de altura.

En experimentos llevados a cabo en Gainesville, Florida, ----

E.U.A., las variedades Júpiter, Santa Rosa y V-1, alcanzaron una altura de 98, 90 y 98 cms. respectivamente y las mismas variedades aquí alcanzaron una altura de 93, 87 y 86 cms.

Como puede verse las distintas latitudes y los distintos tipos de suelo hacen que las variedades se comporten distintamente en cuanto a la altura.

Ver Figura #2

Rendimientos.

Los rendimientos obtenidos en este experimento son los siguientes :
Júpiter : 478 Kg./Ha., Santa Rosa : 1167 Kg./Ha., V-1 : 571 Kg./Ha., Davis : 1753 Kg./Ha., Bragg : 1781 Kg./Ha., Cajeme : 1761 Kg./Ha.

Como se puede observar las variedades más tardías fueron las que tuvieron menor rendimiento.

Las diferencias que se observan en los rendimientos pueden deberse a excesos de humedad y al ataque de plagas y enfermedades. Ver tabla #3

Acame.

Las variedades más altas (Júpiter, Santa Rosa y V-1) presentaron aproximadamente un 20 % de acame ocasionado por las lluvias y los fuertes vientos que se presentaban con estas.

Tabla 3- Días transcurridos a la madurez y rendimientos obtenidos en las 6 variedades de soya (Glycine max L. Merrill) en el campo de Investigaciones Agropecuarias de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. 1981

Variedad	Días a la Madurez	Rendimiento promedio Kg./ha.
Júpiter	158	478
Santa Rosa	144	1,167
V-1	155	571
Davis	124	1,753
Bragg	128	1,781
Cajeme	122	1,761

Tabla 4- Rendimiento en Kg./Ha., obtenidos en la prueba de -- adaptación y rendimiento de 6 variedades de soya --- (Glycine max L. Merrill). Campo de investigaciones -- Agropecuarias de la facultad de Agronomía de la U.A. N.L. 1981.

Variedades	R E P E T I C I O N E S				X
	I	II	III	IV	
Júpiter	633	356	478	444	478
Santa Rosa	1,167	1,167	1,333	1,000	1,167
V-1	556	706	533	489	571
Davis	2,011	1,700	1,678	1,622	1,753
Bragg	2,022	1,556	1,811	1,733	1,781
Cajeme	1,800	1,644	1,800	1,800	1,761

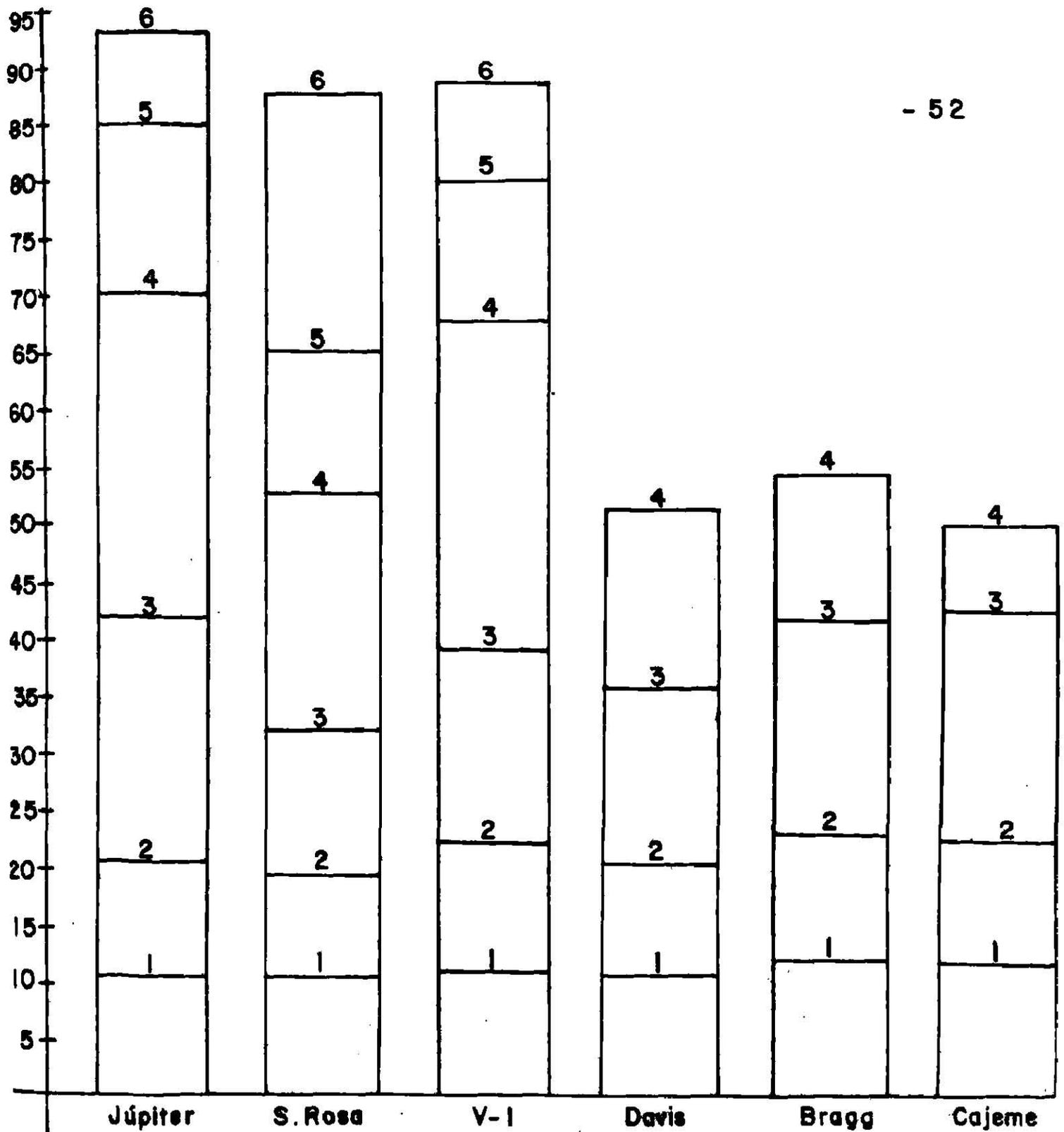


Figura 2 Altura promedio de las 6 variedades de soya (Glycine max L. Merrill) Alturas tomadas cada 15 días.

C.I.A.F.A.U.A.N.L. 1981.

- 1- Altura a los 15 días
- 2- Altura a los 30 días
- 3- Altura a los 45 días
- 4- Altura a los 60 días
- 5- Altura a los 75 días
- 6- Altura a los 90 días

Deficiencias Nutricionales.

En este experimento se presentó una deficiencia nutricional de fierro, se presentó marcadamente en la repetición II observándose la heterogenidad del suelo, en las otras repeticiones la clorosis fué muy leve. Para corregir esta deficiencia se aplicó a todo el experimento una aspersion de: 100 grs. de Fosfacel 800, 30 grs. de Kelatos de fierro y 25 cc. de Inex como adherente en 15 litros de agua. Esto se hizo a los 31 días de iniciado el experimento, 15 días después se repitió la aplicación. Las aspersiones se hicieron al follaje, de las 6 variedades solo en la Cajeme no se corrigió la clorosis.

Plagas y Enfermedades.

Entre las plagas que se presentaron en el cultivo durante todo el ciclo vegetativo se pueden citar las siguientes:

Grillos. (Achaeta assimilis).

Estos se presentaron esporadicamente durante todo el ciclo no llegando a causar daños considerables al cultivo.

Diabrótica. (Diabrótica balteata).

Esta plaga se presentó el día 19 de junio y se procedio a controlar haciendo una aspersion de Diazinon 25 E en 15 litros de agua con 25 cc. del producto.

como esta plaga siguio presente en el cultivo a los 11 días - después de la primera aplicación se procedio a hacer la segun da aspersion esta vez cambiando de producto comercial, se uso Dipterex 80 en 15 litros de agua + 5cc. de Flyac como adheren te, se usaron 35 grs. del producto comercial.

Chinche Verde (Nezara viridula)

Esta plaga se presento el día 5 de septiembre, lograndose con trolar con una aplicación de Folidol (Paration), usando 30 cc del producto en 10 litros de agua.

Posteriormente se presento el día 25 de septiembre, se aplicó Lucation (Malation), se usaron 30 cc del producto en 15 li -- tros de agua.

Esta plaga que atacó en estado de ninfa y adulto no se pudo - controlar con la segunda aplicación causando daño a las varie dades más tardías (Júpiter y V-1), causando una disminucion- bastante considerable en los rendimientos.

Entre las enfermedades que se presentaron estan las siguien-- Pústula bacterial (Xanthomonas spp), esta enfermedad no causo daños al cultivo.

Pudrición Texana (Phymatotrichum omnivarium), atacó en un 20 % a la variedad Santa Rosa en las cuatro repeticiones .

Análisis de Varianza.

Después de analizar estadísticamente las 6 variedades de soya para comparar los rendimientos de cada una de ellas, se encontró que hubo diferencias altamente significativas entre las variedades al 5 % lo cual nos indica que hay diferencias en los rendimientos.

El experimento tuvo un coeficiente de variación (.C.V.) de 9.48 % lo cual nos dá una idea del manejo que tuvieron las unidades experimentales.

Tabla 5- Análisis de Varianza correspondiente a 6 variedades de soya (Glycine max L.Merril) en la prueba de adaptación y rendimiento en el (C.I.A.F.A.U.A.N.L.) 1961

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T. %
Variedades	5	7;438,538.37	1;487,207.67	105.6**	2.9
Bloques	3	133,235.78	44,411.93	3.1NS	3.2
Error	15	211,211.46	14,080.76		

** Altamente significativo

N.S. No significativo

Como se observaron diferencias altamente significativas en --
cuanto a rendimiento de las variedades se procedió a hacer --
una comparación de medias por el método de Duncan al 5 % .

Variedad	Tratamiento	kg./Ha.	0.05
Bragg	T ₅	1,781	a
Cajeme	T ₆	1,761	a b
Davis	T ₄	1,753	a b c
Santa Rosa	T ₂	1,167	d
V-1	T ₃	571	e
Júpiter	T ₁	478	e f

Los tratamientos (T₅, T₆ y T₄) tienen estadísticamente igual-
capacidad de producción al nivel del 5 % de probabilidad (Dun-
can), así como los tratamientos (T₃ y T₁)

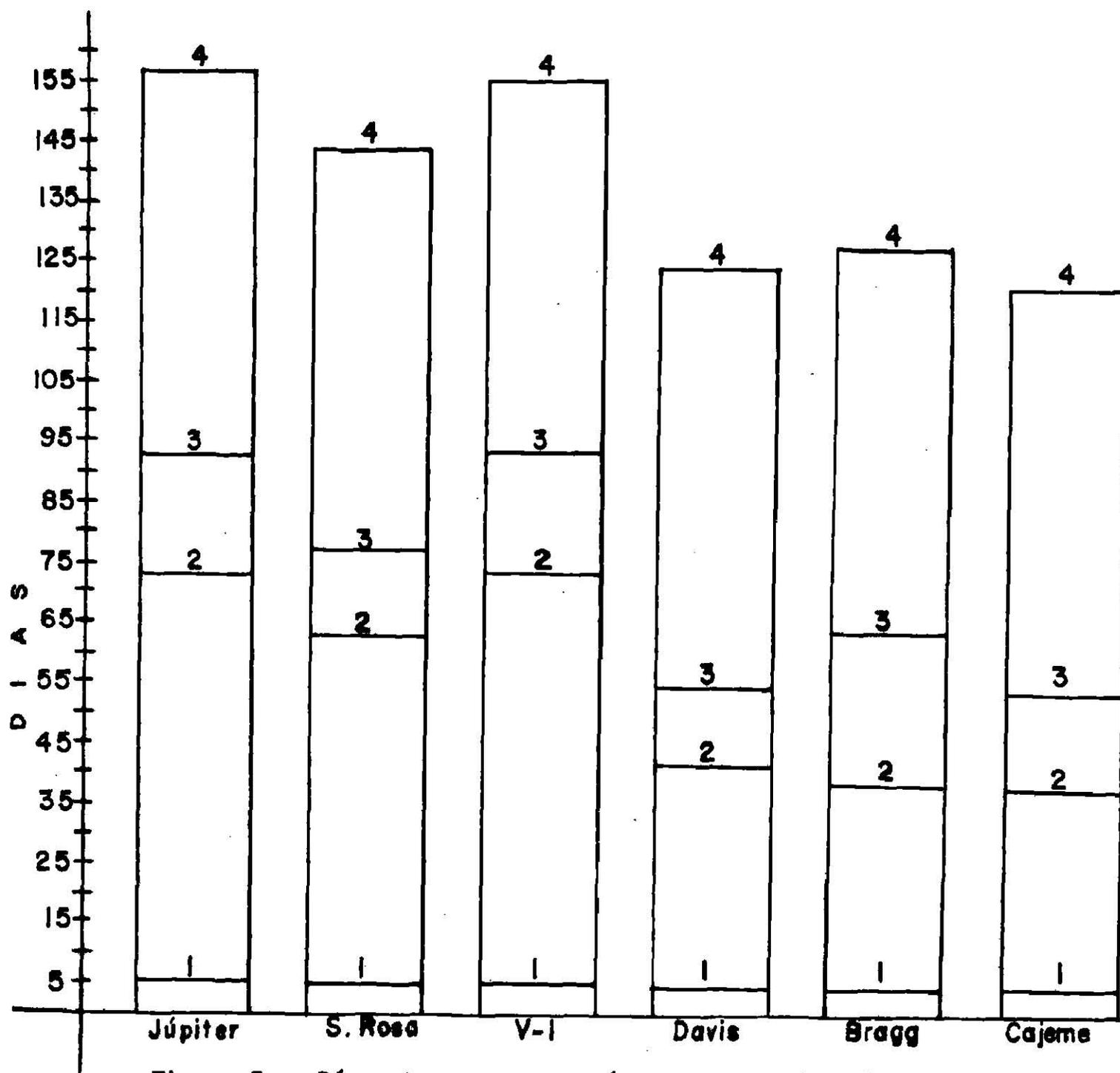


Figura 3 Días a la emergencia, días a la floración, días a formación de vainas y días a la cosecha en 6 variedades de soya (*Glycine max* L. Merrill) C.I.A.F.A.U.A.N.L. 1981.

1- Días a la emergencia
2- Días a la floración

3- Días a formación de vainas
4- Días a la cosecha

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1- Si hubo diferencia altamente significativa entre las variedades en cuanto a rendimiento.
- 2- La adaptación de las variedades fue satisfactoria sobresa-
liendo las variedades Bragg con 1,781 kgs, Cajeme con -
1,761 y Davis con 1,753.
- 3- En lo que respecta al desarrollo vegetativo las variedades
Bragg, Cajeme y Davis, presentaron diferencias en cuanto a
la altura en comparación con los resultados de otras prue-
bas realizadas en otras regiones del país.
- 4- Hubo diferencias en cuanto a altura en las 6 variedades ya
que las variedades Júpiter, Santa Rosa y V-1 alcanzaron -
una altura de 93, 87 y 88 cms respectivamente mientras que
las variedades Cajeme, Davis y Bragg alcanzaron 55, 51 y -
54 cms de altura respectivamente.
- 5- En lo referente a días transcurridos a la madurez sí hubo-
diferencia ya que la variedad más precoz (Cajeme) tardó --
122 días en madurar mientras que la variedad más tardía --
(Júpiter) tardó 158 días.
- 6- La clorosis no afectó por igual a todas las variedades, ya
que la variedad Cajeme fue la afectada.

- 7- De las plagas y enfermedades que se presentaron en el cultivo, la Chinche Verde, fue la que ocasionó más daño ya -- que causo una pérdida bastante considerable en los rendimientos de las variedades Júpiter y V-1.

- 8- El comportamiento general de las variedades, así como los rendimientos obtenidos, nos indican que es un cultivo muy prometedor en cuanto a sus posibilidades de adaptación, -- por lo que se recomienda que se sigan haciendo experimentos con las variedades que obtuvieron mejores rendimientos para determinar la mejor fecha de siembra, así como la mejor densidad, fertilización, etc.

- 9- Los resultados obtenidos nos dan una idea de la capacidad que tiene la soya para adaptarse a las condiciones ecológicas de esta región.

RESUMEN

El día 8 de junio de 1961, se sembraron 6 variedades de soya con el objeto de determinar su adaptación y rendimiento en esta región.

Esta prueba se llevó a cabo en el Campo de Investigaciones -- Agropecuarias de la Facultad de Agronomía de la Universidad - Autónoma de Nuevo León, localizado en el municipio de Marín - Nuevo León.

Las variedades usadas en este experimento fueron las siguientes ; Júpiter, Santa Rosa, V-1, Davis, Bragg y Cajeme.

La cantidad de semilla empleada fue de 70 kg./Ha.

El diseño utilizado en este experimento fue el de bloques al-azar, con 6 tratamientos y 4 repeticiones. El área total del experimento fue de 932.4 m², el área cosechada fue de 9.00 m² por parcela.

La cosecha se realizó conforme las variedades iban alcanzando su completa madurez, se cortaban las plantas al nivel del suelo, se guardaban en bolsas después se sacaba la semilla de -- las vainas y se pesaba.

En el análisis de varianza se encontró una diferencia altamente significativa entre las variedades en cuanto a rendimiento

Las variedades que produjeron el mayor rendimiento fueron : - Bragg con 1,781 kgs./Ha., Cajeme con 1,761 y Davis con 1,753. Al comparar estos resultados por el método de Duncan resultaron ser iguales estadísticamente.

Las variedades que presentaron menor rendimiento son Júpiter- y V-1, con 478 y 571 kgs./Ha. respectivamente, ocasionado por un ataque fuerte de Chinche Verde.

En cuanto a clorosis se refiere la variedad Cajeme fue la que presentó más este síntoma.

Acame : no fue de mucho problema ya que solo las variedades - Júpiter, Santa Rosa y V-1 presentaron un 20 % de acame aprox.

En este experimento también se tomaron las siguientes observaciones : Días a la emergencia, a la floración, a la madurez, - altura de plantas, Número promedio de vainas por planta

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1.- Aldrich, S.R., Scott W.V., 1975. Producción Moderna de la soja. 1a. ed., Editorial Hemisferio sur. Argentina pp.
- 2.- Andrade, A.E., 1976. Corerepe, a new soyabean variety - for the Valle del Fuerte, Sinaloa. Agricultura Técnica de México. 1974 (3) 9 ; 346 - 350. Sinaloa, Mex. PBA. - 1976 (46) 10 : 9730.
- 3.- Anónimo. 1958. Soya, el grano maravilloso, La Hacienda- Octubre.
- 4.- Anónimo. 1974. El cultivo de la soja en México, Ed. Gaceta Agrícola : p.o. 1 - 305.
- 5.- Anónimo. 1974. Soybean. Guide for field crops in the -- tropics and the subtropics. Technical Assistance Bureau Agency for International development, Washington. D.C.- pp 179 - 186.
- 6.- Anónimo. 1976. Boletín Agrícola Lagunero. SRH. México-- p. 6.
- 7.- Anónimo. 1976. Júpiter, variedad de soja para el sur de Tamaulipas. Folleto de Divulgación # 62 INIA, SAG. Mex.

- 8.- Anónimo. 1976. Soya de riego. Hoja de divulgación # 32 - México.
- 9.- Anónimo. 1977. Soya. Guía para la asistencia técnica Agrícola. Area de influencia los Valles del Yaqui y del Mayo. Divulgación Técnica INIA. México.
- 10.- Anónimo. 1980. Cultivo de la soja, Ed. Albatros pp. 7 - 11.
- 11.- Ashley, D.A. y W.J. Wthradge. 1978. Irrigations effects on vegetative and reproductive development of three soybean cultivars. Agron. Jour. 70 : 467 - 471.
- 12.- Barriga, S.C. 1976. Bacatete, a new early soyabean variety for north western México. Agricultura Técnica de México. 1974 (3) 9: 351-352. Ref. en FBA. 1976 (46) 11:10722
- 13.- Barriga, S.C. y Sifuentes J.A. 1966. El cultivo de la soya en el Noroeste, INIA, SAG. Circular del CIANU # 13 México.
- 14.- Cartter, J.L. and E.E. Hartwig. 1962. The management of soybeans. Advances in Agronomy 14 : 361 - 407.
- 15.- Crispín, M.A. 1974. El cultivo de la soya en México. Ediciones Gaceta Agrícola. México.

- 16.- Crispín, M.A. 1970. El cultivo de la soya en México, INIA SAG. Folleto de Divulgación No. 38. México.
- 17.- Delorit, J.R., L.H. Ahlgren. 1975. Producción Agrícola ed. CECSA, Primera edición, México. pp.405-408.
- 18.- Erdman, L.W. 1959. Inoculación de leguminosas, La Hacienda, Mayo.
- 19.- Frans, E.R. 1959. Effect on soybean yields of herbicide - and narrow row with combinations, Ark. Agr. Exp. Sta., report series No 84.
- 20.- García, A.M. 1971. Patología vegetal práctica, Ed. Limusa Wiley S.A., México.
- 21.- García, B.A. 1968. El cultivo de la soya y el frijol en - el estado de Chihuahua, INIA, circular CIANO. No 26 Mex.
- 22.- Harper, J.E. 1974. Soil and symbiotic nitrogen requirements for optimum soybean and production crop. sci 14 : 255 -260.
- 23.- Hawkins, R.P. 1965. Factors affecting the yield of seed - produced by different varieties of red clover, J. Agr. -- Sci., pp. 65:245.

- 24.- Hernández, A. 1951. Cultivo de la soya, IITAM., boletín - de agronomía No. 15, Monterrey N.L.
- 25.- Johnson, H.W. y Chamberlain D.W. 1953. Bacterial, fungi - and viruses on soybean, USDA. yearbook.
- 26.- Lager, M. 1945. The useful soybean, Mc. Graw-Hill book Co 1a ed., New York.
- 27.- Landaverde, A. 1942. Las plantas oleaginosas, Ed. Trucco-México.
- 28.- Mazzani, B. 1963. Plantas oleaginosas. Salvat editores 1a ed. Barcelona - España pp. 222-234.
- 29.- Metcalf, C.L. y Flint, W.P. 1970. Insectos destructivos e insectos útiles, CECSA, 4a Ed. México.
- 30.- Ochse, J.J. ; Soule, Jr. J.M. Dijman; C. wehlburg. 1974 - Cultivo y Mejoramiento de Plantas tropicales y subtropicales. Vol. II. Ed. Limusa, México, México. pp. 1162-1169 .
- 31.- Papadakis, J. 1960. Geografía agrícola mundial, Ed. Salvat, Barcelona.
- 32.- Parker, M.W. y Bortlwick, H.A. 1951. Photoperiodics responses on soybean varieties, soybean digest, 11:26-30.

- 33.- Poehlman, J.M. 1979. Mejoramiento Genético de las cose --
chas, Ed. Limusa wiley, S.A. 6a. edición, México. pp. 243
-258.
- 34.- Prieto, B.J. 1963. El frijol soya. Agricultura tropical -
19:563.
- 35.- Reith, J.W.S. 1968. Cooper deficiency in crops in north -
east Scotland, J.Agr. Sci. Camb., 70,39-45.
- 36.- Reyes, C.F. 1978. Diseño de Experimentos Agrícolas, Ed. -
Trillas, 1a. Ed. México.
- 37.- Robles, S.R. 1978. Producción de Granos y Forrajes. Ed. -
Limusa, S.A. 2a ed. México. pp. 501-540.
- 38.- Robles. S.R. 1971. Terminología Fitogenética y Citogenéti --
ca, Ed. Herrero Hermanos Sucesores S.A., México.
- 39.- SARH. 1979. Resultados de las cosechas de cultivos básic --
os y oleaginosas. Proceso # 114. ene. 1979. México. pp.-
52-53.
- 40.- Saumell, H. 1977. Soja., información técnica para su me --
jor conocimiento y cultivo. Ed. Hemisferio sur, 2a ed. -
Buenos Aires, Argentina.

- 41.- Shibes, R., J.C. Anderson y A.H. Gibson. 1975. Crop physiology. 1a. ed. Evans Editors. Cambridge, University Press. London, pp. 172-173.
- 42.- Staten, D.R. y Hodgen, R.J. 1958. Soybean production in Texas, Texas Agr. Exp. Sta. Bulletin No 919.
- 43.- Streeter, G.J. 1978. Effect of N starvation of soybean plants of various stages of growth on seed yield and N concentration of plant parts at maturity. Agr. Jour. 70 : 74-78.
- 44.- Tamhane, R.V., D.F. Motiramani y Y.P. Bali. 1978. suelos: su química y fertilidad en zonas tropicales. Ed. Diana, 1a. ed. México. pp 199-203.
- 45.- The American Phytopathology Society, Inc. 1975. Compendium of Soybean diseases. The extension service, USDA. Minnesota.
- 46.- Walker, J.C. 1965. Patología vegetal, Ed. Omega, S.A. 2a. ed., Barcelona.
- 47.- Zaleski, A. 1973. Situación de la soya en México, boletín ANDSA, Vol. III, No. 29, septiembre, pag. 4 y 5 .

