

EVALUACION AGRONOMICA DE QUINCE GENOTIPOS
DE SOYA DE MADURACION INTERMEDIA EN
EL TROPICO HUMEDO DE COSTA RICA

Franklin Herrera
Wilbert Campos
Franklin Rosales

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA

Departamento de Producción Vegetal

Turrialba, Costa Rica

1 9 8 5

CONTENIDO

	página
Introducción	1
Materiales y métodos	2
Resultados y Discusión	4
Conclusiones	12
Literatura citada	13
Apendice	14

INTRODUCCION

El trópico bajo húmedo del Istmo Centroamericano presenta varias características, que limitan la producción de muchos cultivos, especialmente aquellos que producen adecuadas cantidades de proteína, mientras que la producción de cultivos altos en carbohidratos es favorable (banano, raíces y tubérculos). Esta situación hace que la región sea deficiente en adecuadas fuentes de proteína vegetal para la alimentación humana y animal.

La soya se presenta como una alternativa potencial en estas áreas, por ser una planta más tolerante que el frijol común y otras leguminosas a condiciones de alta precipitación, temperatura y exceso de humedad en el suelo, y además por ser una buena fuente de proteína para la alimentación humana y animal.

Numerosos experimentos han demostrado la capacidad de la soya para producir aún en condiciones de exceso de humedad en el suelo. (Campos 1983, Smith et al 1983, Wien 1977, Costa, 1973).

En estudios de la resistencia de varios cultivos a una capa freática alta se demostró que la soya tiene más resistencia que el maíz y la vigna (IITA 1974, 1975, Wien 1977).

Las altas precipitaciones ocurridas en estas áreas tropicales causan fuerte lixiviación de varios elementos, dentro de los cuales los nitratos son más afectados; esta situación se hace más difícil cuando el agricultor por diversas razones utiliza cantidades mínimas de insumos, especialmente fertilizante, lo cual reduce aun más los rendimientos.

Las variedades de soya que tengan un mejor comportamiento bajo estas circunstancias, y una mayor habilidad para establecer asociaciones con cepas nativas de Rhizobium podrían ser de gran beneficio para los pequeños

agricultores. En este campo existen programas de mejoramiento que tratan de combinar varias características deseables entre las cuales están la habilidad para fijar nitrógeno en asociación con cepas nativas de Rhizobium, alto rendimiento y resistencia al ácame y junto con ello el desarrollo de variedades aptas para tierras bajas tropicales (IITA, 1978).

Experimentos realizados en el IITA han demostrado que existen líneas de soya con mayor habilidad para establecer asociaciones con cepas nativas de Rhizobium (IITA, 1978).

los objetivos de este trabajo fueron, identificar genotipos con mayor rendimiento y mejor comportamiento agronómico en condiciones del trópico bajo húmedo y estudiar su capacidad para nodular bajo condiciones naturales (sin inocular).

MATERIALES Y METODOS

El experimento fue sembrado en junio de 1984 en la Estación Experimental La Montaña, ubicada en Turrialba, Costa Rica (9° 53' N y 83° 39' O). La altura del lugar es de 602 msnm, y recibe una precipitación promedio anual de 2700 mm distribuidos durante aproximadamente 250 días por año. La temperatura promedio anual es de 21.6°C. La figura A1 describe la precipitación ocurrida durante el ciclo del cultivo.

El suelo es de origen aluvial-fluvio-lacustre y pertenece a la serie Instituto arcilloso fase normal. La fertilidad es de mediana a baja (cuadro A1).

Los materiales evaluados comprendieron 9 líneas avanzadas y mejoradas del programa de mejoramiento del IITA (Nigeria), las cuales habían mostrado alto crecimiento y nodulación en ciertos suelos africanos sin inocular

con Rhizobium, y 4 variedades entre las cuales una (Bossier) tiene poca capacidad para nodular bajo estas condiciones. Se incluyeron además 2 variedades locales utilizadas comercialmente en Costa Rica, la variedad Jupiter y SIATSA-194A.

El diseño utilizado fue el de bloques completos al azar con 3 repeticiones. La parcela total estuvo formada por 4 surcos de 4m de largo separados a 0.75 m entre ellos, la distancia entre plantas fue de 5 cm. Las estimaciones de rendimiento se obtuvieron de un área útil de $3m^2$ la cual tuvo "competencia completa".

Las prácticas de manejo consistieron esencialmente, en la aplicación de fertilizante, a razón de 20-80-20 kg/ha de N, P_2O_5 y K_2O respectivamente, aplicado al momento de la siembra y al fondo de un surco paralelo al surco de siembra, (7, 10). El control de malezas se realizó con el herbicida alachor a 4 l pc/ha aplicado en pre-emergencia. La incidencia de plagas y enfermedades fue mínima por lo cual solo se hicieron dos aplicaciones de carbaryl, para disminuir la población de Diabrotica sp.

Las variables evaluadas incluyeron; días y altura de planta a la floración y cosecha, altura a las primeras vainas, número de plantas cosechadas, número de vainas por planta, porcentaje de vainas vanas, peso de grano por planta, granos por vaina, peso de 100 granos, rendimiento y peso seco de nódulo por planta. Los componentes de rendimiento y el peso seco de nódulos se determinaron en una muestra de 10 plantas por parcela, y este último al momento de la floración.

Otras variables cualitativas evaluadas fueron, incidencia de hongos, virus, insectos, color y tamaño de grano, distribución de vainas, uniformidad en la maduración, deshidratación en el campo, color del hilo, la vaina y

la pubescencia, número de nudos y tipo de ramas (cuadro A2).

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis de varianza determinó diferencias altamente significativas ($\alpha=1\%$), entre variedades para las variables; días y altura de planta a la floración y cosecha, altura a las primeras vainas, número de plantas cosechadas, número de vainas por planta, porcentaje de vainas vanas, peso de grano por planta, peso de 100 granos y rendimiento. Para las variables porcentaje de acame y peso seco de nódulos se encontraron solamente diferencias significativas al 5 y 10% respectivamente.

En los cuadros 1 y 2 se presentan las medias para las diferentes variables evaluadas.

Rendimiento

El rendimiento de grano al 13% de humedad varió desde 2223 kg con la línea TGX 604-027C hasta 3713 kg con la variedad Papillón, una diferencia de aproximadamente 1.5 TM/ha. Los genotipos de mayor producción fueron Papillón, SIATSA 194A, TGX 297-192C y TGX 536-100 C, con diferencias no significativas entre ellos, y superando las 3 TM/ha.

De los testigos locales utilizados, SIATSA y JUPITER, solo JUPITER fue significativamente menor a la variedad Papillón; aunque el número de plantas cosechadas fue inferior en un 33% con respecto a Papillón; debido a fallas en la germinación; no obstante no hubo correlación entre rendimiento

Cuadro 1. Medias de rendimiento y componentes de rendimiento de 9 líneas y 6 variedades de soya evaluadas en Turrialba, 1985.

VARIEDAD	Rendimiento Kg/ha	Número de plantas cosechadas /3m	Número de vainas por planta	Porcentaje de vainas vanas	Peso del grano por planta	Peso de 100 granos
1. Papillon	3713 ^a	78 ^{abc}	40 ^{cde}	1 ^b	18 ^{bcd}	22 ^a
2. SIATSA	3621 ^{ab}	83 ^{abc}	32 ^e	1 ^b	14 ^{cd}	22 ^a
3. TGX 297-192 C	3441 ^{ab}	77 ^{abc}	54 ^{bcde}	1 ^b	18 ^{bcd}	15 ^{ef}
4. TGX 536-100 C	3246 ^{abc}	89 ^a	34 ^e	3 ^b	11 ^d	16 ^{cde}
5. TGX 342-375 D	2933 ^{bcd}	87 ^{ab}	48 ^{cde}	2 ^b	15 ^{bcd}	19 ^{abcd}
6. JUPITER	2900 ^{bcd}	52 ^{ef}	65 ^{bc}	3 ^b	28 ^a	21 ^a
7. TGX 604-01 D	2694 ^{cd}	84 ^{abc}	41 ^{cde}	2 ^b	14 ^{cd}	16 ^{cde}
8. TGX 713-06 D	2597 ^{cd}	83 ^{abc}	30 ^e	1 ^b	13 ^{cd}	21 ^a
9. M-90	2569 ^{cd}	73 ^{bcd}	62 ^{bcd}	11 ^a	18 ^{bcd}	16 ^{cde}
10. Bossier	2553 ^{cd}	63 ^{de}	32 ^e	1 ^b	14 ^{cd}	19.0 ^{abcd}
11. TGX 330 054 D	2485 ^{cd}	73 ^{bcd}	37 ^{ed}	2 ^b	15 ^{bcd}	17 ^{bcde}
12. TGX 711-01 D	2465 ^d	74 ^{abc}	42 ^{cde}	1 ^b	16 ^{bcd}	20 ^{abc}
13. TGX 724-01 D	2434 ^d	71 ^{bcd}	75 ^b	1 ^b	22 ^{abc}	15 ^{def}
14. M-79	2405 ^d	45 ^f	115 ^a	10 ^a	23 ^{ab}	12 ^f
15. TGX 604-0276	2223 ^d	78 ^{abc}	42 ^{cde}	2 ^b	15 ^{bcd}	16 ^{de}
Rango	2223-3713	45-89	30-115	1-11	11-28	12-22
Promedio	2841	74	50	3	17	18
C.V.	13.0	10.0	26.0	61	25.0	11.0
DMS	642.1	12.5	22.3	3.0	7.3	3.4

Cuadro 2. Promedios de peso seco de nódulos, días a floración, altura de planta y a las primeras vainas, porcentaje de ácame y días a la cosecha de 9 líneas y 6 variedades de soya evaluadas en Turrialba, 1985.

VARIEDAD	Peso seco nódulos gr/100 pl	Días a floración	Altura plantas cosecha cm	Altura a primeras vainas	Porcentaje de ácame	Días cosecha
1. Papillón	0.54	54 ^d	87 ^{def}	25 ^{abcd}	28 ^{bcd}	119 ^e
2. SIATSA	0.52	54 ^d	112 ^{ab}	26 ^{abc}	15 ^{bcd}	112 ^g
3. TGX 297-192 C	0.77	60 ^c	82 ^{efq}	23 ^{abcd}	40 ^{bcd}	115 ^f
4. TGX 536-100 C	0.36	54 ^d	67 ^{gh}	16 ^{ef}	10 ^{bcd}	108 ^h
5. TGX 342-375 D	1.03	60 ^c	71 ^{gh}	27 ^{ab}	30 ^{bcd}	109 ^{gh}
6. JUPITER	0.14	65 ^b	65 ^h	17 ^{def}	8 ^{dc}	131 ^b
7. TGX 604-01 D	0.53	54 ^d	103 ^{abc}	19 ^{cdef}	97 ^a	119 ^e
8. TGX 713-06 D	0.35	54 ^d	105 ^{abc}	27 ^{ab}	57 ^{abcd}	121 ^{de}
9. M-90	1.11	67 ^a	67 ^{gh}	20 ^{bcdef}	43 ^{abcd}	123 ^{cd}
10. Bossier	0.09	44 ^f	49 ⁱ	13 ^f	0 ^d	100 ⁱ
11. TGX 330-054 D	0.60	48 ^e	79 ^{fgh}	18 ^{def}	26 ^{bcd}	1109
12. TGX 711-01 D	0.27	54 ^d	98 ^{bcd}	23 ^{abcde}	30 ^{bcd}	124 ^c
13. TGX 724-01 D	0.56	67 ^a	95 ^{bcd}	19 ^{cdef}	67 ^{ab}	135 ^a
14. M-79	0.82	65 ^b	67 ^{gh}	19 ^{cdef}	20 ^{bcd}	120 ^{de}
15. TGX 604-0276	0.69	60 ^c	117 ^a	28 ^a	63 ^{abc}	125 ^c
Rango	0.09-1.1	44-67	49-117	13-28	0-97	100-135
Promedio	0.57	57	84	21	36	118
C.V.	64	1.0	10.0	17.0	81.0	1.5
DMS	0.62	-	14.1	6.2	48.3	2.99



y número de plantas cosechadas.

El rendimiento solamente estuvo correlacionado con el peso de 100 granos ($r = 0.48^{**}$). (cuadro A3).

Los mayores rendimientos registrados en esta evaluación concuerdan con los observados en varios genotipos similares evaluados en Nigeria y Taiwan (1,2,5,6). También muestran un comportamiento similar a los obtenidos en ensayos ISVEX (del INTSOY), ASET (de AVRDC) y VINASOY (vivero nacional), realizado en la zona pacífica de Costa Rica, en los cuales los mejores rendimientos oscilaron alrededor de los 3 mil kilogramos por hectárea, comportándose las "variedades locales" Jupiter y SIATSA 194A entre las mejores (9).

Peso seco de nódulos

La materia seca de nódulos varió desde 9 miligramos por 10 plantas en la variedad Bossier hasta 110 mg/10 pl en la variedad M-90 Cuadro 2. Aunque las diferencias fueron significativas al 10%, solamente se encontró correlación positiva baja con la altura de planta a la floración ($r = 0.38^*$) y días a floración ($r = 0.31^*$) (cuadro 3A).

Si bien el peso seco de nódulos no se correlacionó con el rendimiento, es importante señalar que algunos genotipos como el TGX 342-375 D, M-90 y M-79 mostraron una mayor habilidad para nodular con cepas nativas, dando un peso seco de nódulos similar a otras variedades inoculadas. (Herrera, Campos y Kass 1985, IITA 1978).

Resultados similares han encontrado en el IITA, donde algunos genotipos con mayor habilidad para nodular no necesariamente han dado los mejores rendimientos indicando que no son eficientes en la fijación de nitrógeno

(IITA, 1978). Sin embargo es conveniente señalar que las variedades M-90 y M-79 mostraron un porcentaje de vainas vanas relativamente alto, grano pequeño y en el caso de la M-79 un menor número de plantas cosechadas, factores que probablemente enmascaren un efecto beneficioso de su mayor habilidad para nodular bajo estas condiciones.

Se confirma también la poca capacidad del c.v. Bossier para nodular bajo condiciones naturales, encontrada en el IITA (5), ya que en este experimento demostró el menor peso seco de nódulo. De los dos c.v. utilizados comercialmente en Costa Rica, SIATSA 194A tiene mayor habilidad para nodular que Jupiter, lo cual puede favorecerla, aún cuando esto sea solo una tendencia. Cuadro 2.

La dificultad de recuperar la totalidad de nódulos de las raíces bajo condiciones de campo, y la posible falta de una distribución homogénea de bacterias en el suelo sin inocular, probablemente expliquen gran parte del alto coeficiente de variación obtenido. Así mismo se observó una mayor cantidad de nódulos en raíces que crecieron sobre residuos de cormos en descomposición de Xanthosoma sagittifolium.

Días a floración

El rango de días a floración (etapa R2) varió desde 44 días en Bossier hasta 67 días con la variedad M-90. En general para la mayoría de los genotipos este período fue mayor que el observado en otros experimentos, probablemente debido a la mayor duración del día durante el período de esta prueba.

Esta variable se correlacionó positivamente con altura de planta a la floración ($r= 0.72^{**}$) días a la cosecha ($r= 0.71^{**}$) con varios componentes

de rendimiento y con el porcentaje de vainas vanas (cuadro A3), resultados que son característicos en evaluaciones de variedades según Montero 1984.

Las variedades más "tardías" mostraron tendencia a ser más altas al momento de la floración, tuvieron una mayor incidencia de vainas vanas y como consecuencia un menor número de granos por vaina ($r = -0.51^{**}$); así mismo mostraron un mayor número de vainas por planta y peso de grano por planta ($r = 0.63^{**}$ y 0.48^* respectivamente).

Altura de planta a la cosecha, altura de las primeras vainas y acame

La altura promedio fue de 84 cm, variando desde 49 a 117 cm. Se encontró una correlación positiva con el porcentaje de acame (0.54^{**}) y la altura a las primeras vainas (0.53^{**}).

La altura de las plantas, con excepción de las variedades SIATSA 194A y TGX 604-027C, se ajustan bien a la altura deseable de 80 cm (Quesada 1984). La altura a las primeras vainas, con excepción de la variedad Bossier, en todas las variedades fue superior a los 15 cm, lo cual es una características deseable especialmente para la recolección mecánica.

El porcentaje de acame varió desde un 0% con la variedad Bossier hasta un 97% con la línea TGX 604-01D; sin embargo los genotipos de mayor rendimiento tuvieron porcentajes de acame relativamente bajos y generalmente este ocurrió al final del ciclo del cultivo.

Días a la cosecha:

La variación en el ciclo de vida de los genotipos evaluadas fue amplio (100-135 días).

Los genotipos "tardíos" tuvieron a su vez un mayor número de vainas por planta y peso de grano por planta ($r= 0.42^*$ y 0.52^* , respectivamente) pero no mayor rendimiento.

Número de plantas cosechadas

El número de plantas cosechadas osciló de 45 a 89 plantas por parcela útil, (150.000 a 296.667 pl/ha). Las variedades más afectadas por la baja población fueron la M-79 y JUPITER, como consecuencia de una baja germinación, sin embargo estas mismas variedades mostraron un mayor rendimiento por planta y mayor número de vainas por planta ($r= 0.69^*$).

Número de vainas por planta

Se detectó una amplia variación entre genotipos en el número de vainas por planta (30-115); sin embargo no estuvo correlacionado con rendimiento.

Los genotipos tardíos mostraron mayor número de vainas por planta. Esta variable estuvo correlacionada positivamente con número de vainas (0.80^{**}) y en forma negativa con el peso de 100 granos ($r= -0.49^{**}$); lo que indica que algunas variedades no pudieron desarrollar todo su potencial genético, posiblemente por limitaciones ambientales o nutricionales; esto es especialmente evidente con los genotipos M-79 y M-90 que

mostraron un 10 y 11% de vainas vanas respectivamente, mientras que para el resto de genotipos osciló entre 1 y 3% Cuadro 2.

Peso de grano por planta

Debido a que hubo diferencias significativas en el número de plantas cosechadas, se tomó el peso de grano por planta como una estimación aproximada del potencial de las variedades.

La producción por planta varió de 11 a 28 gramos. Las variedades JUPITER y M-79 mostraron la mayor producción por planta, sin embargo estas también presentaron el menor número de plantas cosechadas, por lo cual es posible que exista un efecto adicional confundido debido a la menor competencia en estas variedades (correlación = -0.69**).

La mayor producción por planta estuvo definida también por una mayor producción de vainas por planta ($r = 0.67^{**}$).

Peso de 100 granos

Las diferencias en el peso de 100 granos fueron significativas y oscilaron desde 12 gramos en la variedad M-79 hasta 22 gramos con las variedades Papillón y SIATSA 194A.

El peso de 100 granos estuvo correlacionado en forma positiva con el rendimiento (0.48*), aunque hay varias excepciones, como las variedades TGX 297-192C y TGX 536-100 C de alto rendimiento y grano pequeño, (15 y 16 gramos/100 granos), mientras que la TGX 711-01D de grano grande (20 gramos/100 granos) dió un rendimiento bajo, debido fundamentalmente a una menor producción de vainas por planta y menor número de granos por vaina.

CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los rendimientos obtenidos y al comportamiento de las mejores variedades y líneas, se confirma la factibilidad de producir soya bajo condiciones del trópico bajo húmedo al menos desde el punto de vista agronómico.
2. Del grupo de variedades evaluadas la variedad Papillón puede ser una buena alternativa, aunque el testigo local SIATSA 194A también mostró un buen comportamiento. Las líneas de grano negro tuvieron mayores rendimientos que los de grano color crema.

Las líneas de color negro con mayor potencial fueron TGX 297-192C, TGX 536-100C y TGX 342-375 D, los cuales presentaron además otras características aceptables, como altura de planta, porcentaje de volcamiento y altura a la primera vaina.
3. Se confirmó que algunos genotipos como la TGX 342-375D, M-90 y M-79, mostraron mayor cantidad de nódulos sin embargo no hubo correlación con rendimiento, lo que sugiere que otros factores de tipo genético en las plantas y de eficiencia en las bacterias nativas nitrificantes o combinaciones de ellos están involucrados, y un mejor entendimiento requerirá de estudios más detallados.

LITERATURA CITADA

1. ASIAN VEGETABLE RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER. Progress report 1977. Shanhua, Taiwan. 1977. pp. 55-62.
2. _____. Progress report 1978. Shanhua, Taiwan. 1978. pp. 93-105.
3. CAMPOS, A.W. Comportamiento de nueve cultivares de soja (Glycine max (L) merril) bajo condiciones inundadas del suelo. Tesis de licenciatura Universidad de Costa Rica. 1983.
4. COSTA, J.A. Efeito da inundacao sobre a soja (Glycine max (L) merril) Agronomía Suliograndense 9 (1): 133-139. 1973.
5. INTERNATIONAL INSTITUTE OF TROPICAL AGRICULTURE. Annual report for 1978. Ibadan, Nigeria, 1979. pp. 39-46.
6. _____. Research highlights for 1978. Ibadan, Nigeria. 1979. pp. 5-12.
7. MONGE, V.L. Cultivos básicos. San José. UNED 1980. pp. 24-25.
8. MONTERO, A.R. Caracterización de variedades de soja. In CARE y Comisión Técnica de Soya. Primer curso de producción de soja. San José, 1984. Memoria. San José 1984. p. irr.
9. QUESADA, H.G. Resultados y avances de la investigación de soja en Costa Rica. In CARE y Comisión Técnica de soja. Primer curso de producción de soja, San José, 1984. Memoria. San José, 1984. p. irr.
10. RAMIREZ, M.G. Fertilización en el cultivo de la soja. In CARE y Comisión Técnica de Soya. Primer curso de producción de soja, San José, 1984. San José 1984. p. irr.
11. SCOTT O.W. y ALDRICH, R.S. Producción moderna de la soja. Buenos Aires, Editorial Hemisferio Sur, 1975. pp. 25-27.
12. SMITH, E.M., HERRERA, M.F., KASS, D. Evaluación de 14 variedades de soja bajo condiciones de exceso de agua en el suelo. In Reunión Anual del PCCMCA, 30a, Managua, 1984. Memorias, Managua, Nicaragua, 1984.
13. WIEN, C., LAL, R., PULVER, E.L. Effects of transiert flooding on growth and yield of some tropical crops. In: Soil Physical Properties and Crop Production in the Tropics. Proc. IITA Conference, R. LAL y D.J. Greenland, J. Wiley, 1977. pp. 235-245.

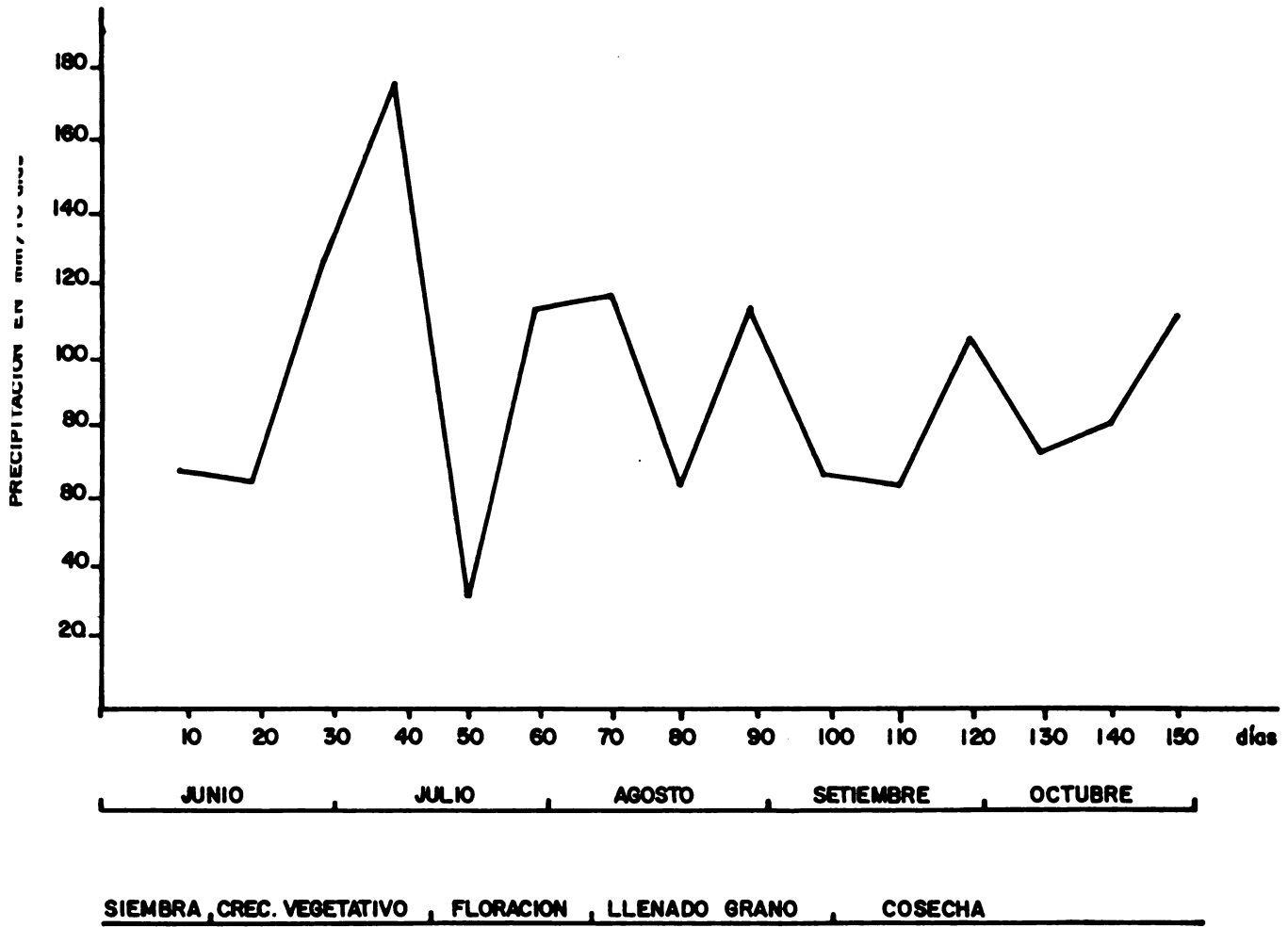


Figura 1. Cantidad y distribución de lluvia durante el ciclo del cultivo de 9 líneas y 6 variedades de soya. Turrialba, Costa Rica, 1985.

Cuadro A1. Análisis químico del suelo donde se realizó el experimento (0-20 cm).

<u>Nutrimiento</u>	<u>ug/ml</u>
Fósforo	14.6
Cobre	23.5
Zinc	12.3
Manganeso	20.4
	<u>meq/100 ml de suelo</u>
Calcio	2.48
Magnesio	1.04
Potasio	0.27
Acidez extraible	<u>1.75</u>
pH	5.03

Cuadro A2. Algunas características fenológicas de 9 líneas y 6 variedades de soya, evaluada en Turrialba, Costa Rica. 1985.

Línea	Color del nilo	Color del grano	Color de la vaina	Color de pubescencia	No. de nudos	Tipo de ramas	Distribución mayor concentración de vainas/tallo	Uniformidad en la maduración	Tipo de Porte
TGX 330 654 D	Café-oscuro	crema-brillante	café-claro	gris	10	cortas	general	regular	semi-erecta
TGX 604 027 C	Café-negro	crema-brillante	dorado	dorado	12	largas	central	buena	semi-postrada
M-79	café-negro	crema-opaco	café-claro	gris	10	largas	central	buena	erecta
M-90	café-claro	crema	café-claro	gris	9	cortas	2/3 superior	regular	semi-postrada
TGX 536-100C	negro	negro-brillante	dorado	dorado	10	cortas	2/3 inferior	muy buena	erecta
TGX 297-192 C	negro	negro-opaco	dorado	dorado	11	cortas	central	regular	semi-postrada
TGX 342-375D	negro	negro-opaco	dorado	dorado	10	cortas	general	muy buena	semi-erecta
TGX 604-01D	café-negro	crema-brillante	café	café	14	corta	central	buena	postrada
TGX 724-01D	café-rojizo	crema-verde	dorado	dorado	13	mediana	central	buena	semi-postrada
TGX 713-06D	café-rojizo	crema	café	dorado	10	sin ramas	general	buena	semi-postrada
TGX 711 01D	café-negro	crema-opaco	café	dorado	18	largas	central	buena	erecta
Bossier	negro	crema-brillante	café-dorado	café	9	cortas	general	muy buena	erecta
Papillón	negro	crema-opaco	dorado	dorado	11	cortas	central	regular	erecta
JUPITER	negro	crema-verde	café-claro	café	10	cortas	2/3 superiores	regular	erecta
SIATSA 194A	negro	crema-opaco	café	café	18	largas	central	regular	semi-erecta

Cuadro A3. Coeficientes de correlación significativos para algunas de las variables evaluadas. Turrialba, 1985.

	Días a floración	Alt. planta a floración	Altura a primeras vainas	Nº de vainas/planta	% de acame vainas	% de vainas vainas	Peso de grano/planta	Rendimiento
Días a floración	--	0.72**	--	0.63**	--	---	0.48**	--
Altura de plantas a floración	0.72**	--	--	0.47**	--	---	0.49**	--
Altura de planta a cosecha	--	--	0.53**	--	0.54**	-0.35*	--	--
Días a cosecha	0.71**	--	--	0.42**	0.35*	---	0.52**	--
% vainas vainas/pl.	0.49**	--	--	0.57**	--	---	--	--
Nº vainas/planta	0.63**	0.47**	--	--	--	0.57**	0.67**	--
Peso de grano/planta	0.48**	0.49**	--	0.67**	--	---	--	--
Nº granos/vaina	-0.51**	--	--	--	--	-0.43**	--	--
Nº plantas cosechadas	--	--	0.33*	-0.69**	--	-0.32*	-0.69**	--
Peso seco de nódulos	0.31*	0.38*	--	--	--	--	--	--
Peso de 100 gramos	--	--	--	-0.49**	--	-0.48**	--	0.48**

* y ** Significativo a un nivel de 5% y 1% respectivamente.