

ENSAYO DE FERTILIZACION EN EL CULTIVO DE SOYA (Glycine max L.), EN LA LOCALIDAD DEL VALLE DE JAMAISTRAN, EL PARAISO, HONDURAS. 1977-B.

* Antonio Valdés Paz. ** Justo Ordóñez. *** José Mauricio Funes M.

INTRODUCCION

Para Honduras, la soya se perfila como un cultivo con enorme potencial alimenticio y económico, así como necesario para la diversificación agrícola.

Por lo anterior es indispensable continuar la investigación de todos los factores de producción relacionados con su cultivo y uno de ellos lo constituye la aportación de fertilizantes químicos al mismo, ya que, al emplearlos adecuadamente, de acuerdo a la fertilidad natural del suelo y requerimientos del cultivo, aumentarán los rendimientos y reducirán sus costos de producción.

El Programa de Suelos-Danlí en coordinación con el Programa de Investigación Agropecuaria-Danlí, realizó durante 1977 y en época de postrera, un ensayo de evaluación de niveles de fertilización, en terrenos de la Estación Experimental "Las Acacias", Valle de Jamastrán, con el objeto de generar mayor información sobre los requerimientos de fertilizantes químicos para el cultivo, así como verificar los resultados del análisis de suelos y recomendaciones de fertilización dados por el Laboratorio de Suelos del Ministerio de Recursos Naturales de Honduras.

* Ing. Agr. Coordinador Regional del Programa de Suelos-Danli. - RR.NN

** Ing. Agr. Técnico del Programa de Investigación Agropecuaria-Danlí. - RR.NN

*** Agr. Asistente del Programa de Suelos-Danlí. - RR.NN

REVISION DE LITERATURA

Guevara, J. (5) escribe que el cultivo de soya es poco exigente en abonos ricos en nitrógeno, pero que sí requiere de abonos que contengan fósforo y potasio, los cuales deben aplicarse un mes antes de la siembra.

La aplicación de 12 a 23 Kg/Ha. de nitrógeno en la mezcla fertilizante inicial rendirán probablemente mejores resultados en terrenos donde la soya no ha sido cultivada en forma regular. Algunos agricultores aplican rutinariamente, aproximadamente 34 Kg/Ha. de nitrógeno el que distribuyen al voleo y a continuación lo incorporan con el arado, a fin de asegurar la disponibilidad de una adecuada cantidad de este nutrimento hasta que la nodulación satisfaga las necesidades de las plantas. (8).

Técnicos del Centro de Investigación Agrícola del Noroeste (CIANO, México), indican que en el cultivo de soya no es necesaria la aplicación de fertilizantes nitrogenados media vez se logre una buena inoculación de la semilla. (7).

En el cultivo de soya no es necesario aplicar nitrógeno ya que este elemento lo obtiene del aire por medio de las bacterias nutrificantes. Los nutrimentos fósforo y potasio se deben agregar si el análisis del suelo lo indica (4).

Una de las razones que explica la escasa respuesta al nitrógeno, es que los nódulos pierden actividad cuando este elemento se aplica en la zona de formación de nódulos antes de la siembra. (8).

En los Estados Sureños (EE.UU.) donde en general los suelos tienen un contenido notoriamente bajo de nitrógeno, los Agrónomos señalan: "Los experimentos que comparan niveles de nitrógeno para la producción de soya no pusieron de manifiesto ningún aumento de rendimiento mediante la fertilización nitrogenada". (8).

En el Boletín Divulgativo No.93 del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP, Ecuador) indican, con respecto a la fertilización en el cultivo de soya, que no se ha obtenido respuesta a la aplicación de fertilizantes, excepto para el caso de nitrógeno, y que para abastecer este elemento es suficiente la inoculación de la semilla al momento de la siembra. Además, indican, que si falla la formación de nódulos, será necesario agregar al suelo y al momento de la floración, de 3 a 4 qq/Ha. de urea. (2).

Cáceres, J. R. (1) escribe que si la semilla de soya ha sido debidamente inoculada y a la vez existe un adecuado p^H del suelo, no será necesario fertilizar con nitrógeno. También informa, que la soya responde a aplicaciones de fósforo cuando este elemento es deficiente en el suelo.

El mismo autor (1) informa que en general, se puede recomendar la aplicación de 4 qq/Mz. de fórmula 12-24-12 al momento de la siembra más 1 qq/Mz. de urea aplicado 20 días después de la misma.

En suelos pobres con bajo contenido de fósforo y potasio, deberá aplicarse por lo menos 300 Kg/Ha. de una fórmula 5-20-20. Cuando únicamente los niveles de fósforo sean los bajos, se deberá usar una fórmula como el 10-30-10, en niveles de 100 a 200 Kg/Ha., dependiendo que tan pobre sea en este elemento. (6).

Crispín, A. y Larrea, E. (3) del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (México), informan que, en general, cuando la semilla de soya se inocula, no es necesario aplicar fertilizantes y solamente que el terreno sea muy pobre, conviene aplicar 216 Kg/Ha. de superfosfato de calcio al 18.5 o/o, en banda y al momento de la siembra. Un mes después de emergido el cultivo y si este se encuentra amarillo, deberá aplicarse en banda 146 Kg/Ha. de sulfato de amonio al 20.5 o/o.

En el Instructivo para el manejo del experimento evaluativo internacional de variedades de soya (9), sugieren aplicar, para todo tipo de suelos: 25 Kg/Ha. de N, 60 Kg/Ha. de P_2O_5 y 30 Kg/Ha. de K_2O , con el fin de asegurar los requerimientos mínimos de nutrimentos de las plantas.

MATERIALES Y METODOS

Metodología.

Diseño Experimental. El diseño experimental utilizado fué el factorial incompleto con arreglo combinatorio de tratamientos y distribución en bloques al azar.

Toma de Muestras de Suelo. La toma de muestras de suelo para su envío al Laboratorio de Suelos, se realizó con anterioridad a la siembra, utilizando para ello la metodología recomendada por el Proyecto Centroamericano de Fertilidad de Suelos (10), la cual consiste en marcar el área máxima que ocupará el experimento y luego proceder a tomar 5 muestras de suelo, compuestas cada una de 15 a 20 submuestras.

Resultados de Análisis de Suelos:

LOCALIZACION	ANALISIS QUIMICO										ANALISIS FISICO
	pH	o/o	Meq/100 ml. suelo			ug/ml. de suelo					Textura
		M.O.	Ca	Mg	K	Cu	Fe	Zn	Mn	P	
Est. Exp. "Las Acacias"	7.0	4.0	14.6	3.7	1.8	4.7	158	1.3	1.1	76	Franco
Nivel de Fert.	A		A	A	A	A	A	B	B	A	

Interpretación de Análisis:

- A Nivel Alto: no se espera respuesta al fertilizante.
- M Nivel Medio: probable respuesta al fertilizante.
- B Nivel Bajo: se espera alta respuesta al fertilizante.

De acuerdo a estos resultados, de antemano se sabía que el cultivo de soya, para esta categoría de suelo: M.O. Alto — P Alto — K Alto, no iba a responder a la aplicación de macronutrientes, ya que los niveles de los mismos en el suelo, estaban sobre lo normal. Únicamente que podrían presentarse problemas ocasionados por los micronutrientes zinc (Zn) y

manganeso (Mn) que presentaban niveles bajos. A pesar de lo anterior, el ensayo se instaló debido a que, el principal objetivo era el de verificar los resultados del análisis de suelos y la recomendación de fertilización dada por el Laboratorio de Suelos.

Fertilización. Se utilizaron como fuentes de nitrógeno (N), fósforo (P_2O_5) y potasio respectivamente. La aplicación de la totalidad de potasio respectivamente. La aplicación de la totalidad del fertilizante se efectuó al momento de la siembra, colocándose en banda y al fondo del surco, el cual inmediatamente se cubrió con tierra y a continuación se depositó la simiente, procediéndose luego a taparlo en su totalidad.

Al momento de aplicar el fertilizante, el terreno se encontraba húmedo. La semilla utilizada no fué inoculada.

La recomendación de fertilización dada por el Laboratorio de Suelos (R.R.NN) para esta categoría de suelo-cultivo fué de aplicar 60 Kg/Ha. de nitrógeno para lograr un mínimo de producción y 80-20-20 Kg/Ha. para alcanzar un máximo de producción.

A pesar de lo anterior, se procedió a utilizar como nivel central o pivotante del diseño, el tratamiento o nivel de 30-15-30 Kg/Ha. en base a los resultados del análisis químico y literatura consultada.

Se evaluaron únicamente los nutrimentos: nitrógeno (N) y potasio (K_2O) en dosis de 0 a 60 Kg/Ha. respectivamente. Para fósforo (P_2O_5) se utilizó una dosis constante de 15 Kg/Ha.

Análisis Estadístico. El análisis de los resultados de campo se realizó por el Método de Modelos Discontinuos Rectilíneos, recomendado por el Proyecto Centroamericano de Fertilidad de Suelos (10).

Manejo del Experimento

Preparación del Terreno y Fecha de Siembra. La preparación del terreno se realizó con maquinaria, consistiendo en una pasada de arado y dos de rastra. Los surcos se prepararon con azadón. La fecha de siembra fué el 19 de septiembre de 1977.

Descripción del Experimento. Se utilizó semilla de soya, variedad S-15-HILL, sembrándose al chorro (2.5. cms. entre plantas), en surcos distanciados a 0.60 metros.

El área de cada parcela ó tratamiento fué de 12 metros cuadrados (5 mts. X 2.4 mts.), estando la misma formada por cuatro surcos. El área total efectiva del ensayo fue de 806 metros cuadrados.

El ensayo constó de cuatro bloques o repeticiones, evaluándose trece tratamientos. Fuera del diseño, se incluyó un tratamiento testigo (sin fertilizante) para fines de comparación y evaluación de la fertilidad natural del suelo.

No se realizó desinfección del suelo, tampoco se usó herbicida alguno, por lo que el control de malas hierbas se hizo manualmente cada 15 días a partir de la siembra (3 controles).

El control de insectos, en particular: *Diabrotica balteata* y *Estigmene acrea*, se efectuó en el momento oportuno.

Cosecha: De los cuatro surcos de cada parcela, se cosecharon los dos centrales, estando las plantas completamente defoliadas y presentando las semillas, un 12 o/o de humedad.

El ciclo vegetativo del cultivo fué de 90 días, llegando a su madurez fisiológica a los 75 días.

RESULTADOS

A continuación se presentan en forma ordenada los pasos necesarios, con su respectiva metodología, para el análisis estadístico de los datos de campo obtenidos.

— **Ubicación y Tipo de Ensayo.**

— **Ordenación de Datos:** cuadro demostrativo de los niveles utilizados con los rendimientos obtenidos.

— **Gráfico:** gráfico de los promedios obtenidos con cada tratamiento. Se presenta un gráfico por cada nutrimento estudiado.

— **Plateau Provisional:** Para su cálculo, se suman los rendimientos de los tratamientos completos y se divide entre el número de tratamientos sumados. Se excluyen los tratamientos incompletos.

— **Diferencia Límite Significativa Estimada (D.L.S.):** Se obtiene multiplicando el valor del Plateau Provisional por 0.25.

— **Rango de Comparación:** Resulta del cálculo de un límite superior y de un límite inferior:

a) Límite superior = Plateau Provisional + D.L.S.

b) Límite inferior = Plateau Provisional - D.L.S.

A continuación se comparan los tratamientos completos e incompletos con el rango de comparación calculado, y si todos caen dentro del mismo, los rendimientos obtenidos con los diferentes tratamientos no difieren significativamente los unos de los otros y por lo tanto, puede considerarse al Plateau Provisional como el rendimiento máximo estable Provisional.

— Si la línea del rendimiento máximo estable (Plateau Provisional) incluye el nivel 0 (Rendimiento con el nutrimento al mínimo), entonces, obviamente no existe una respuesta a ese nutrimento. (11).

En el cuadro que a continuación se presenta, los tratamientos incompletos se representan con un punto a la derecha de su respectivo rendimiento. En el mismo cuadro, el nivel base o central utilizado, se indica con un punto a su margen izquierda.

RENDIMIENTOS DE SOYA EN Kg/Ha. AL 12o/o DE HU -
MEDAD.

EST. EXP. "LAS ACACIAS", Valle de Jamastrán, El Paraíso,
Honduras.

Programa de Suelos. Región Centro-Oriental. R.R.NN. 1977.

Ensayo de NK e Interacciones.

TRATAMIENTOS No.	FERTILIZACION NIVELES	(Kg/Ha)	RENDIMIENTO (Kg/Ha)
1	012	0-15-30	933 .
2	112	15-15-30	974
3	212	30-15-30	893
4	312	45-15-30	1046
5	412	60-15-30	944
6	210	30-15-0	1177 .
7	211	30-15-15	1075
8	213	30-15-45	1096
9	214	15-15-45	30-15-60
10	113	15-15-45	985
11	111	15-15-15	944
12	311	45-15-15	1075
13	313	45-15-45	1177
T	000	0-0-0	1075 .

ANALISIS

Plateau Provisional:

$$11244 \div 11 = 1022$$

D.L.S. Estimada:

$$1022 \times 0.25 = 255$$

Rango de Comparación:

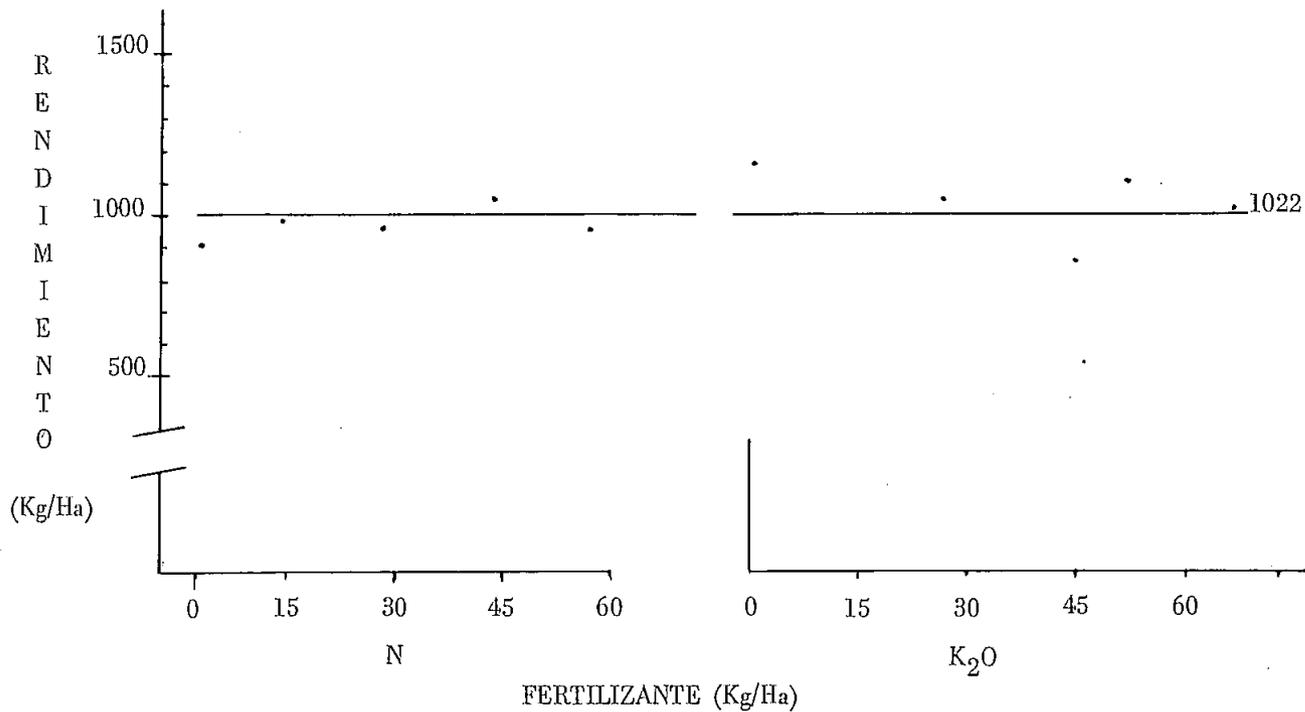
a) $1022 + 255 = 1277$

b) $1022 - 255 = 767$

Rango de diferencias no significativas entre tratamientos. No hay respuesta del cultivo a la aplicación de fertilizantes.

GRAFICOS

157



CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

CONCLUSION

Después de realizado el análisis estadístico de los resultados, se concluye que no hay respuesta significativa del cultivo a la aplicación de macronutrientes.

Posibles Razones: La no respuesta, fué debida a la alta fertilidad natural del suelo, lo que confirma los resultados del análisis del suelo (Ver resultado de análisis de suelos p.10).

OBSERVACIONES.

- Se presentaron problemas de germinación debido al exceso de lluvia, lo que afectó el crecimiento inicial del cultivo y repercutió negativamente en su rendimiento de semilla.
- Las raíces de las plantas presentaron buena nodulación, incluyendo las del tratamiento testigo.
- Toda la literatura consultada pone de manifiesto que si la semilla de soya es inoculada previo a la siembra, no será necesario aplicar fertilizantes nitrogenados. En este experimento, a pesar de no haberse inoculado la semilla, el cultivo no respondió a la aplicación de diferentes niveles de nitrógeno, debido probablemente a que en ese suelo, el porcentaje de materia orgánica (M.O.) era alto y a que anteriormente se había cultivado con soya.
- Los resultados del presente trabajo confirman la confiabilidad de los resultados del análisis de suelos reportados por el Laboratorio de Suelos del Ministerio de Recursos Naturales de Honduras.
- Asimismo, se establece que las recomendaciones de fertilización dadas por el Laboratorio de Suelos (R.R.NN) no son las más apropiadas para este cultivo en la presente categoría de suelo estudiada.

- En el gráfico se observa que a aplicaciones crecientes de Potasio (K_2O) el rendimiento tiende a disminuir.

RECOMENDACIONES

- Para la presente Categoría de suelo estudiada y en base: a los resultados obtenidos, literatura citada y por ser la soya una planta leguminosa fijadora de nitrógeno atmosférico, se recomienda no aplicar fertilizantes nitrogenados al mismo.
- Es aconsejable inocular las semillas previo a la siembra.
- Cuando un suelo presente una Categoría de suelo: P Alto – K Alto, el cultivo de soya no requerirá de estos nutrimentos, a no ser una pequeña dosis aplicada al voleo, a fin de mantener la fertilidad natural del suelo.
- Se recomienda instalar ensayos de fertilización en otras categorías de suelo, diferentes a la estudiada.
- En resumen, las alternativas de fertilización para este cultivo, en una categoría de suelo: **P Alto – K Alto y o/o de Materia Orgánica Alto**, serán:
 - a) No aplicar fertilizantes nitrogenados. Se aconseja inocular las semillas previo a la siembra.
 - b) Aplicar únicamente nitrógeno en dosis no mayores de 30 Kg/Ha.
 - c) Aplicar nitrógeno, fósforo y potasio en dosis no mayores de 30 Kg/Ha.

LITERATURA CITADA

- (1) CACERES, J.R. Guía para el cultivo de la soya. Tegucigalpa, Secretaría de Recursos Naturales. Dirección General de Desarrollo Agropecuario. Boletín Técnico No.63. 1974. 12 p.
- (2) CALERO H., E. y DIAZ C., G. Cómo aumentar su producción de soya. Quito, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Boletín Divulgativo No.93. 1977. 11 p.
- (3) CRISPIN, M.A. y LARREA R., E. Cómo cultivar soya en el Bajío. México, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Circular CIAB No.3. 1963. 7 p.
- (4) EL CULTIVO de la Soya. in Ecuador. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Manual Agrícola INIAP. Quito, Manual No.2 1975. pp. 31-32.
- (5) GUEVARA, J. Cultivo del frijol soya. Tegucigalpa, Secretaría de Recursos Naturales. Dirección de Desarrollo Agropecuario. Boletín Popular No.28. 1973. 6 p.
- (6) INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Curso de Soya. Cali, 1974. 86 p.
- (7) MARTINEZ, E., BARRIGA, C. y SIFUENTES, J.A. La soya, su cultivo en el Noroeste. México, Secretaría de Agricultura y Ganadería. Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste. Circular CIANE No.9. 1960. 7 p.
- (8) SCOTT, W.O. y ALDRICH, S.R. Producción moderna de la soya. México, Centro Regional de Ayuda Técnica, 1975. 191 p.
- (9) UNIVERSITY OF ILLINOIS. DEPARTMENT OF AGRONOMY. Instructions for the management of the international soybean variety evaluation experiment. Urbana, s.f. 12p.

- (10) WALKER, J.L. y BEJARANO, W. Uso de los modelos discontinuos para interpretación rápida de la respuesta de los cultivos a la aplicación de fertilizantes. Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1978. 75 p.
- (11) WAUGH, D.L., CATE, Junior, R.B. y NELSON, L.A. 1973. Modelos discontinuos para una rápida correlación, interpretación y utilización de los datos de análisis de suelos y las respuestas a los fertilizantes. Boletín Técnico No.7. Series ISFEI, North Carolina State University, Raleigh, N.O. s.p.

CORRECCION A LA ORTOGRAFIA DE UN *EUPATORIUM NUEVO*

Cirilo Nelson*

En el número 1 del Volumen 22 de la Revista Ceiba de la Escuela Agrícola Panamericana de Tegucigalpa, Honduras, se publica la nueva especie **Eupatorium cyrili-nelsonii** con un leve error de ortografía en la palabra **cyrili** del epíteto.

De acuerdo al Código Internacional de Nomenclatura Botánica, en su Artículo 45, Nota 1, tenemos: “Una corrección de la escritura original de un nombre o epíteto no afecta la fecha de publicación válida”.

También especifica el mismo Código en el Artículo 73: “La escritura original de un nombre o epíteto debe retenerse, excepto para la corrección de errores tipográficos u ortográficos”.

En la recomendación 73C aparece lo siguiente: “Si el nombre personal es ya latino o griego, debe usarse el genitivo latino apropiado...”.

Siendo que el nombre latino **Cyrillus** tiene su escritura latina con dos eles, y toda vez que ya se tiene la familia **Cyrillaceae** y el género **Cyrilla** escritos con doble ele, se impone la corrección ortográfica para que el epíteto se escriba de ahora en adelante **cyrilli-nelsonii** y quede el nombre de la especie así: **Eupatorium cyrilli-nelsonii**.

* Departamento de Biología, Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

FE DE ERRATAS
Ceiba, Volumen 22, No.1

Ubicación	Dice	Corrójase a
Pág. - Línea		
39-33	cyrili	cyrilli
39-10	multisediati	multiseriati
39-11	vil	vel
41-6	La Mosquia	La Mosquitia
42-19	Heybing	Helbig
44-13	aurensis	aturrensis
46-28	SPATHIPHYLLUM	SPATHIPHYLLUM
46-30	friedrichstalii	friedrichsthalii
48-3	Pancrataium	Pancreatium
50-17	Milla	Mill.
51-23	Glactia	Galactia
52-24	Stiamaphyllon	Stigmaphyllon
55-24	Sourobea	Souroubea
56-11	macroerantha	macrotherantha
56-32	"Laula"	"lauulu"
59-12	(A. Rinch.)	(A. Rich.)
61-7	crutacea	crustacea
62-7	protracts	protracta
64-9,10,11	Spiranthes	Spilanthes
64-30	Helbin	Helbig