

# "FERTILIZACION EN EL CULTIVO DE HIGUERILLA (*Ricinus communis* L.) EN DOS LOCALIDADES DE LA REGION CENTRO-ORIENTAL DE HONDURAS, 1977"

ANTONIO VALDES P.\*  
JOSE MAURICIO FUNES M.\*\*

## INTRODUCCION

A partir de 1977, el cultivo de la higuierilla ha ido adquiriendo importancia económica dentro de la Región Centro-Oriental de Honduras, especialmente en las zonas de Danlí, Talanga y El Zamorano. Por tal razón, el Programa de Suelos-Danlí instaló en el Depto. de El Paraíso dos ensayos de fertilización con este cultivo: uno en la localidad de San Marcos (Danlí) y el otro en la localidad de Ojo de Agua, Yuscarán.

Por tratarse de un cultivo de reciente introducción al país, aún no se cuenta con información local sobre los requerimientos de fertilizante en el cultivo. Además, se pretende con este tipo de evaluaciones en diferentes localidades, preparar con el tiempo, recomendaciones de fertilización de acuerdo a categorías específicas de suelo-cultivo.

El presente trabajo se desarrolló con el objeto de cuantificar los requerimientos de fertilizantes (macronutrientes) en el cultivo, así como verificar los resultados del análisis de suelos y recomendaciones de fertilización proporcionados por el Laboratorio de Suelos del Ministerio de Recursos Naturales de Honduras.

---

\* Coordinador Regional del Programa de Suelos-Danlí. Ministerio de Recursos Naturales, Honduras.

\*\* Asistente del Programa de Suelos-Danlí. Ministerio de Recursos Naturales, Honduras.

## REVISIÓN DE LITERATURA

Calero, E. y Reyes, S. (1) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Ecuador), informan que la fertilización del cultivo de la higuera depende de las necesidades del suelo, las que se determinan por medio del análisis de suelos y que en todo caso son preferibles los fertilizantes fosfórico-potásicos. Recomiendan que para obtener abundantes cosechas debe aplicarse 20 Kg/Ha de nitrógeno, 45-63 Kg/Ha de fósforo y 45-67 Kg/Ha de potasio. En lo referente al método de aplicación del fertilizantes indican que los nutrientes, fósforo y potasio, se apliquen antes de la siembra y a mayor profundidad que la semilla. En cuanto al nitrógeno, que éste se aplique en forma localizada cuando la planta alcance de 15 a 20 cms. de altura.

La recomendación de fertilización que se indica en el Manual Agrícola INIAP (2) explica que debe aplicarse de 30 a 60 Kg/Ha de nitrógeno al momento de la siembra y que se agregue fósforo y potasio únicamente si lo determina el análisis de suelos.

Las aplicaciones de fertilizantes al cultivo de higuera deben basarse en los análisis de suelos y experiencias previas, y, para cultivos comerciales bajo riego, puede aplicarse lo siguiente:

- a) 3 qq/Mz de 12-24-12 o fórmula similar, al momento de la siembra.  
\*(N.A. Lo anterior equivale a 23-47-23 Kg/Ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O).
- b) 2 qq/Mz de urea, 6-8 semanas después de la siembra.  
(N.A. Lo anterior equivale a 60 Kg/Ha de N).
- c) 1.5 qq/Mz de urea, 14-16 semanas después de la siembra.  
(N.A. Lo anterior equivale a 45 Kg/Ha de N).

Lo anterior hace en total 128-47-23 Kg/Ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O respectivamente. Las dos últimas aplicaciones deberán efectuarse a mano, esparciendo el fertilizante en banda y de 10-15 cms. de la base de la planta. (4).

Los fertilizantes necesarios para la producción de higuera varían de acuerdo a la localidad y se necesitan por lo general de 69-207 lbs/Mz de nitrógeno. (3).  
(N.A. Lo anterior equivale a 45 – 134 Kg/Ha. (3).

### **Información Nacional Existente**

#### **Descripción del Ensayo:**

Se presentan los datos de campo de un ensayo de fertilización realizado por Personal Técnico del Programa de Investigación Agropecuaria del Ministerio de Recursos Naturales de Honduras. Dicho trabajo fue llevado a cabo en terreno de la Estación Experimental de Comayagua durante el año de 1975 y en época de postera. (1975-B).

---

\* N.A.: Nota del Autor.

## MATERIALES Y METODOS

### Diseño Experimental

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

### Toma de Muestras de Suelo

Se utilizó la metodología recomendada por el Proyecto Centroamericano de Fertilidad de Suelos (Universidad de Carolina del Norte-CATIE, Turrialba, Costa Rica), la cual consiste en obtener del área del ensayo o sitio experimental, cinco muestras compuestas (cada muestra compuesta está formada por 15-20 submuestras).

### Resultados de Análisis de Suelos:

#### Sitios Experimentales.

LOCALIZACION	ANALISIS QUIMICO										ANALISIS FISICO
	pH	o/o M.O	mg/100 ml de suelo			ug/ml de suelo					
			Ca	Mg	K	Fe	Cu	Mn	Zn	P	
1. San Marcos (Danlí)	6,2	2,75	8,5 A	4,27 A	0,96 A	260 A	2,0 M	0,54 B	2,2 B	36 A	Franco Arcilloso.
2. Ojo de Agua (Yuscarán)	6,2	2,28	28,5 A	1,37 M	0,50 A	-	-	-	-	19 M	Franco Arenoso.

### Interpretación del 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.

### **Selección de Niveles que se Han de Evaluar:**

Para cada localidad, el nivel central o nivel base, fue la recomendación del laboratorio de suelos (RR.NN) para alcanzar un máximo de rendimiento, calculándose a partir del mismo, niveles bajos y altos.

### **Fertilización:**

Se utilizaron como fuentes de nitrógeno (N), fósforo ( $P_2O_5$ ) y potasio ( $K_2O$ ): la urea (46o/o), triple superfosfato (46o/o) y muriato de potasio (61o/o) respectivamente; aplicándose al momento de la siembra el 50o/o del nitrógeno juntamente con la totalidad del fósforo y potasio. El fertilizante se aplicó en banda al fondo del surco, se cubrió con tierra y a continuación se colocó la simiente antes de taparlo en su totalidad.

Al inicio de la floración, se aplicó en banda, el 50o/o restante del nitrógeno.

### **Análisis Estadístico:**

El análisis de los datos de campo se realizó por el método de Modelos Discontinuos Rectilíneos.(5).

## **MANEJO DEL EXPERIMENTO**

### **Preparación del Terreno y Fecha de Siembra:**

Localidad de San Marcos (Danlí, El Paraíso): la preparación del terreno se realizó con maquinaria (una pasada de arado y dos de rastra), los surcos se prepararon con azadón y la siembra se realizó a mano. El ensayo constó de 14 tratamientos por repetición y la fecha de siembra fue el 19 de septiembre de 1977.

Localidad de Ojo de Agua, Yuscarán, El Paraíso: El área del ensayo únicamente se limpió con machete y se procedió a surcar con azadón. El ensayo constó de 8 tratamientos por repetición y la fecha de siembra fue el 22 de septiembre de 1977.

## Descripción:

Para ambos ensayos se utilizó semilla de higuierilla variedad BH-72 (Híbrido) proporcionada por el Proyecto de Higuierilla.

Previo a la siembra se mezcló un 20o/o de la semilla proveniente de plantas macho con un 80o/o de semilla de plantas hembra, con el fin de asegurar una buena polinización.

Cada ensayo constó de 4 bloques o repeticiones y el área de cada parcela o tratamiento fue de 40 metros cuadrados (10 mts. X 4 mts.). La distancia de siembra entre plantas y entre surcos fue de un metro cuadrado, colocándose tres semillas por postura. Posteriormente, se efectuó un raleo con el propósito de dejar una planta por postura, procurando a la vez, que en cada surco de 10 metros de longitud, quedaran de 9 a 10 plantas provenientes de semilla hembra y de uno a dos plantas de semilla macho. En ambos ensayos no se realizó desinfección del suelo ni se aplicó herbicidas. El control de malezas se hizo manualmente (dos controles) y el control de insectos se efectuó al momento oportuno.

## Cosecha:

Previo a la cosecha, se procedió a eliminar 0.50 metros de cada extremo de las parcelas, cosechándose los cuatro surcos de la misma. El área de cosecha de cada parcela fue de 36 metros cuadrados (9 mts. X 4 mts.). No se eliminaron los surcos laterales de cada parcela debido a la separación grande entre plantas y entre surcos y a que, el terreno presentaba un porcentaje de pendiente mínima (1o/o). Los datos de campo se presentan en kilogramos por hectárea (Kg/Ha) y representan el peso de la semilla en oro (sin cáscara).

## -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 tratamientos completos y se divide entre el número de los 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.

—**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. (6).**

— **Cálculo de los Modelos Discontinuos, por Nutrimento:** modelo de 2 puntos, 3 puntos, 4 puntos, 1 + Máximo, 2 + Máximo, 3 + Máximo y 4 + Máximo. El mejor Modelo será el que presente la menor suma de cuadrados de las desviaciones.

En cada uno de los cuadros, 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 en su margen izquierda.

## RENDIMIENTOS DE HIGUERILLA EN Kg/Ha.

“San Marcos”, Danlí, El Paraíso. Honduras. 1977  
 Programa de Suelos, Región Centro-Oriental.  
 Ministerio de Recursos Naturales  
 Ensayo de NK e Interacciones.  
 Fecha de Siembra: 19 de septiembre de 1977  
 Fecha de Cosecha: 21 de febrero de 1978.

TRATAMIENTOS		FERTILIZACION	RENDIMIENTO
No.	NIVELES	(g/Ha)	(Kg/Ha)
1	012	0-20-20	1522.
2	112	30-20-20	1426
3	212	60-20-20	1843
4	312	90-20-20	1546
5	412	120-20-20	1615
6	210	60-20- 0	1687.
7	211	60-20-10	1468
8	213	60-20-30	1757
9	214	60-20-40	1547
10	113	30-20-30	1846
11	111	30-20-10	1532
12	311	90-20-10	1382
13	313	90-20-30	1389
T	000	0- 0- 0	1602.

### Plateau Provisional:

$$17351 \div 11 = 1577.36$$

### D.L.S. Estimada:

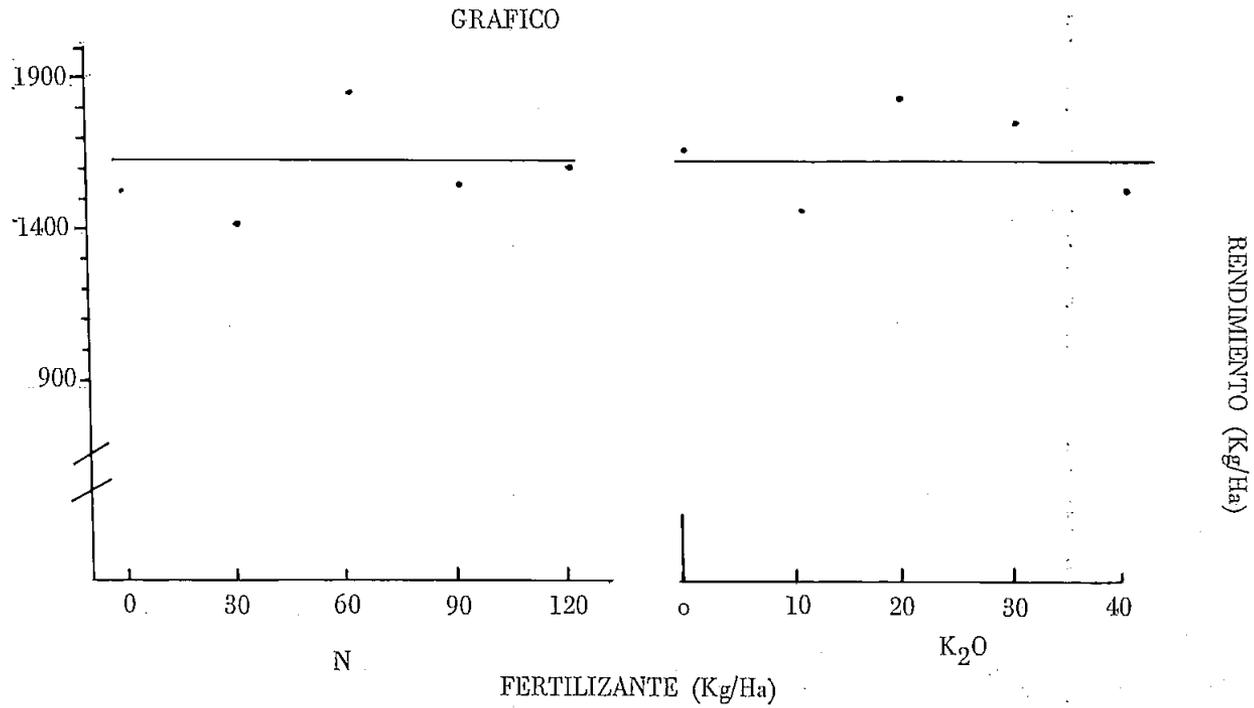
$$1577.36 \times 0.25 = 394.34$$

No hay respuesta significativa, ya que los rendimientos con el nutrimento al mínimo caen sobre el Plateau Provisional. (Rendimiento máximo estable).

### Rango de Comparación:

$$a) 1577.36 + 394.34 = 1972$$

$$b) 1577.36 - 394.34 = 1183$$



## RENDIMIENTOS DE HIGUERILLA EN Kg/Ha.

- 3.2 "Ojo de Agua" Yuscarán, El Paraíso, Honduras 1977  
 Programa de Suelos, Región Centro-Oriental.  
 Ministerio de Recursos Naturales  
 Ensayo de N e Interacciones.  
 Fecha de Siembra: 22 de septiembre de 1977  
 Fecha de Cosecha: 14 de febrero de 1978

TRATAMIENTO No.	NIVELES	FERTILIZACION (Kg/Ha)	RENDIMIENTO (Kg/Ha)
1	011	0-20-20	689.
2	111	30-20-20	689
3	211	60-20-20	417
4	311	90-20-20	710
5	411	120-20-20	675
6	511	150-20-20	888
7	200	60- 0- 0	577.
T	000	0- 0- 0	577.

Los datos de rendimiento son el promedio de dos repeticiones o bloques. Por lo tanto, se presentan únicamente para fines de información y comparación.

Este ensayo fue realizado bajo condiciones de riego, utilizando semilla de higuierilla variedad Mc Nair (de porte bajo).

El área de cada parcela o tratamiento fue de 40 metros cuadrados (10 mts. X 4 mts.), constando el ensayo de 17 tratamientos por repetición (cuatro repeticiones).

Se estudiaron únicamente los nutrimentos: nitrógeno (N) y fósforo ( $P_2O_5$ ) y utilizaron una dosis constante de potasio ( $K_2O$ ), equivalente a 90 Kg/Ha. Para nitrógeno y fósforo evaluaron los niveles de 0-30-60-90-120 y 150 Kg/Ha de N y  $P_2O_5$  respectivamente. Además de los tratamientos anteriores incluyeron cinco tratamientos con interacciones, los cuales fueron el 113, 153, 513, 553 y 330.

El nivel central o pivotante utilizado en este ensayo fue el tratamiento 333, equivalente a 90-90-90 Kg/Ha de N,  $P_2O_5$  y  $K_2O$  respectivamente.

#### Observaciones:

- Los datos de campo del referido experimento fueron proporcionados en el año de 1977 por el Ing. Róger Vásquez (Jefe del Proyecto de Higuierilla) y analizados por Personal Técnico del Programa de Suelos-Danlí.
- No existen resultados de análisis de suelos del sitio experimental en el cual se realizó el ensayo.
- Se observa un incremento en la producción hasta 60 Kg/Ha de nitrógeno aplicado.
- El tratamiento 330 (90-90-0 Kg/Ha) se incluyó para explorar una posible respuesta del cultivo al potasio ( $K_2O$ ). Se observa que su rendimiento fue igual a 1458 Kg/Ha y que está por debajo del rendimiento máximo estable (1664 Kg/Ha), lo cual indica que para esta categoría de **suelo-cultivo**, este elemento es limitante. (Después del nitrógeno, es el más limitante).

## Datos de Campo — Análisis — Gráfico:

RENDIMIENTOS DE HIGUERILLA EN Kg/Ha.  
 "ESTACION EXPERIMENTAL DE COMAYAGUA",  
 Comayagua, Honduras. 1975-B

Ministerio de Recursos Naturales. Programa de Investigación  
 Agropecuaria  
 Ensayo de NP e Interacciones.

TRATAMIENTOS No.	FERTILIZACION NIVELES	(Kg/Ha)	RENDIMIENTO (Kg/Ha)
1	033	0-90-90	1352.
2	133	30-90-90	1503
3	233	60-90-90	1711
4	433	120-90-90	1374
5	533	150-90-90	1361
6	303	90- 0-90	1608
7	313	90-30-90	1676
8	323	90-60-90	1693
9	343	90-120-90	1882
10	353	90-150-90	1493
11	333	90- 90-90	1711
12	113	30- 30-90	1639
13	153	30-150-90	1633
14	513	150- 30-90	1971
15	553	150-150-90	1982
16	330	90- 90- 0	1458
17	000	0- 0- 0	1635.

### ANALISIS

Plateau Provisional:  
 $21629 \div 13 = 1663.7$

D.L.S. Estimada:  
 $1663.7 \times 0.25 = 415.9$

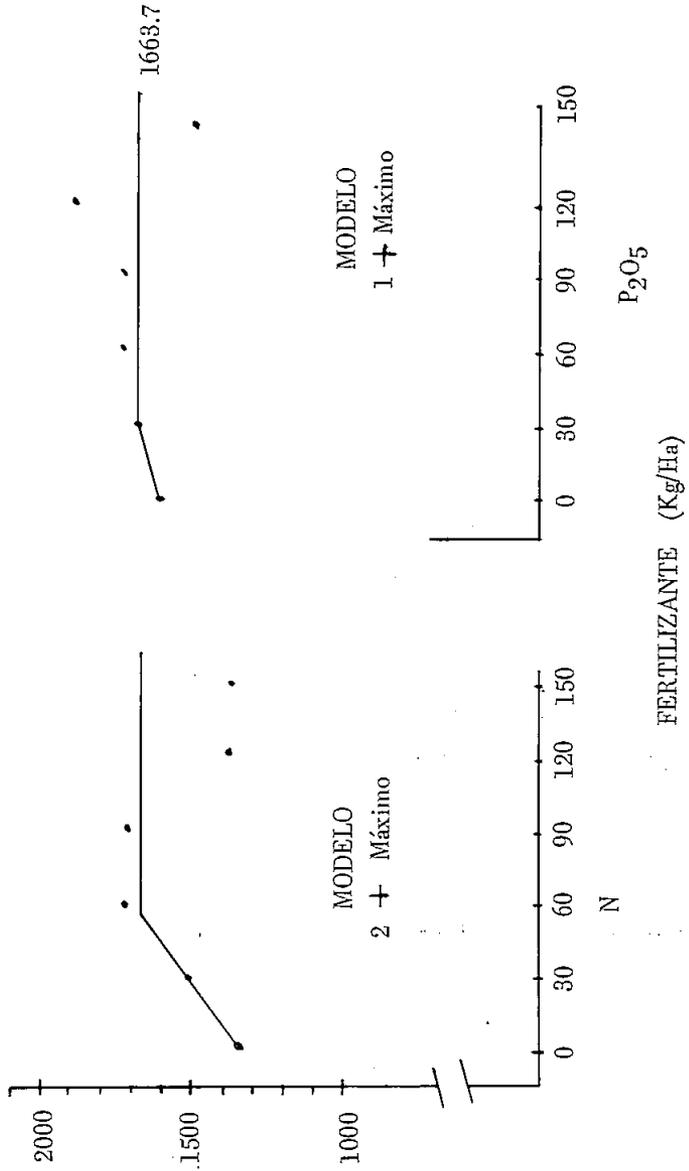
### Rango de Comparación:

- a)  $1663.7 + 415.9 = 2080$
- b)  $1663.7 - 415.9 = 1248$

Rango de Diferencias no sig-  
 nificativas entre rendimientos.

RENDIMIENTO (Kg/Ha)

GRAFICO



## CALCULO DE LOS MODELOS DISCONTINUOS

### A) Determinación del Modelo de Mejor Ajuste para Nitrógeno (N):

MODELO	FORMULA	Rendimientos Calculados				Plateau		$\sum df^2$
		Y <sub>0</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Prov.		
2 Puntos	No Sirve							
3 Puntos	No Sirve							
4 Puntos	No Sirve							
1 Máximo	1352 10.40x	1352	----	----	----	1644	+	206248
2 Máximo	1349 5.25x	1349	1506	----	----	1664	+	180345*
3 Máximo	1310 7.05x	1310	1522	1733	----	1945	+	724462
4 Máximo	1343 5.01x	1343	1493	1644	1794	1945	+	678656

\* Es el Mejor Modelo porque presenta la mejor suma de desviaciones ( $\sum df^2$ ).

El fertilizante requerido para obtener el Rendimiento Máximo Estable (1664 (Kg/Ha) es de 60 Kg/Ha de nitrógeno (N).

### B) Determinación del Modelo de Mejor Ajuste para Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>):

MODELO	FORMULA	Rendimientos Calculados				Plateau		$\sum df^2$
		Y <sub>0</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Prov.		
2 Puntos	No Sirve							
3 Puntos	No Sirve							
4 Puntos	No Sirve							
1 Máximo	1608+1.87x	1608	----	----	----	1664	+	79959*
2 Máximo	1635+0.49x	1635	1650	----	----	1664	+	81220
3 Máximo	No Sirve							
4 Máximo	No Sirve							

\* Es el Mejor Modelo. El fertilizante requerido para obtener el Rendimiento Máximo Estable es de 30 Kg/Ha de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

La recomendación del fertilizante para la Categoría de Suelo-Cultivo estudiada es: 60-30-90 Kg/Ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O respectivamente.

## CONCLUSION Y OBSERVACIONES

En la localidad de San Marcos (Danlí), los resultados del análisis estadístico indican que NO HAY respuesta significativa del cultivo a la aplicación de fertilizantes (Macronutrientes).

### Posibles Razones:

Alta fertilidad natural del suelo (Ver resultado de análisis de suelos).

La acción del fertilizante pudo ser reducida por la época de siembra tardía, así como al método de aplicación del fertilizante y variedad utilizada.

### OBSERVACIONES

#### Localidad de San Marcos (Danlí, El Paraíso).

Según los resultados de análisis de suelos, este sitio experimental presenta niveles bajos de manganeso (Mn) y zinc (Zn).

Se observó un incremento en la producción del cultivo hasta 60 Kg/Ha de nitrógeno (N) aplicado.

No se observó ningún tipo de respuesta en el cultivo con aplicaciones de potasio ( $K_2O$ ).

Respecto al efecto del fósforo ( $P_2O_5$ ) en el cultivo, este no fue evaluado ya que se utilizó un nivel constante de 20 Kg/Ha. Debió haberse evaluado el efecto del fósforo mediante la inclusión de un tratamiento 202 (60-0-20 Kg/Ha).

El cultivo del lote experimental comparado con el del lote comercial, mostró un mayor crecimiento vegetativo (altura promedio por planta de 2 metros), mayor vigor y mayor producción por hectárea (racimos mejor desarrollados).

En el lote experimental y con la parcela testigo (sin fertilizante), se obtuvo un rendimiento de 1602 Kg/Ha comparado con 1307 Kg/Ha obtenido del lote comercial. Lo anterior ocurrió debido, sin duda, al manejo adecuado del cultivo y en particular al control oportuno de malas hierbas.

En esta localidad, el cultivo de higuera fue dañado por *Botrytis* (hongo) durante el período de maduración de racimos principales, lo cual redujo los rendimientos y a la vez destruyó la casi totalidad de racimos secundarios que se encontraban en formación. Por lo anterior, los datos de rendimiento presentados son de un solo corte.

El porcentaje de semilla vana fue el siguiente:

- a) Localidad de Ojo de Agua. (Francisco Morazán) — 8o/o
- b) Localidad de San Marcos (Danlí):
  - b.1 Lote comercial — 5o/o
  - b.2. Lote Experimental — 3.5o/o

Los mejores tratamientos fueron el 113 (30-20-30 Kg/Ha, 212 (60-20-20 Kg/Ha) y el 213 (60-20-30 Kg/Ha) con rendimiento de 1846, 1843 y 1757 Kg/Ha respectivamente. El tratamiento 212 fue recomendado por el Laboratorio de Suelos (Ministerio de Recursos Naturales).

#### **Localidad de Ojo de Agua, (Yuscarán, El Paraíso):**

Definitivamente, la época de siembra en que se realizó este ensayo no es recomendable para el cultivo de higuera en esta localidad, ya que el principal problema fue la sequía que, asociada a la textura del suelo (franco arenoso), retrasó la germinación y ésta no fue uniforme.

También se presentaron daños provocados por fuertes vientos.

Otro factor negativo fue el hecho de que al terreno no se le dio ningún tipo de preparación, previo a la siembra.

En este ensayo, se evaluó únicamente el nitrógeno (N) y de acuerdo a los resultados de análisis de suelos, también se debió haber evaluado el fósforo ( $P_2O_5$ ).

En base a rendimientos promedios por ensayo y por localidad, el situado en la localidad de Ojo de Agua rindió 20 qq/Ha menos que el de la localidad de San Marcos, probablemente debido a las razones arriba descritas.

## RECOMENDACIONES

- 1.—Realizar con anticipación a la siembra del cultivo, el muestreo de suelos, ya que toda recomendación de fertilización debe de estar basada en los resultados del análisis de suelos.
- 2.—Para la categoría de suelo existente en la localidad de San Marcos (P ALTO — K ALTO) y hasta no contar con mayor información, aplicar de 0 a 60 Kg/Ha de nitrógeno (N).
- 3.—Continuar investigando la aplicación de fertilizantes en el cultivo en rangos de 0 a 120 Kg/Ha de nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente, en distintas localidades y en base a resultados de análisis de suelos.
- 4.—Para una mejor acción del fertilizante aplicado, es necesario mantener el cultivo libre de malezas durante los primeros 45 días. Asimismo, realizar ensayos de fertilización en fechas de siembra apropiadas para el cultivo (15 de agosto al 15 de septiembre).
- 5.—Realizar la segunda aplicación del fertilizante en forma localizada (por postura).

## 7.—BIBLIOGRAFIA

- (1) CALERO H., E. y REYES T., S. El Cultivo de la higuierilla. 3 ed. Quito, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Boletín Divulgativo No. 65. 1974. 15 p.
- (2) EL CULTIVO de la higuierilla. In Ecuador. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Manual Agrícola INIAP. Quito, Manual No.2 1975 pp. 20-21.
- (3) RAUDALES LANZA, A., DE DIAZ DEL VALLE, R.L. y DERAS, M.J. Aspectos agroindustriales de la higuierilla. Tegucigalpa, Banco Central de Honduras. Departamento de Investigaciones Industriales, 1975. 111 p.
- (4) VASQUEZ, R. La higuierilla: cultivo y producción. Comayagua, Secretaría de Recursos Naturales. Programa Nacional de Investigación Agropecuaria. Divulgación Técnica No. 7. 1976. s.p.
- (5) 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.
- (6) WAUGH, D.L., CATE, Junior, R.B. y NELSON, L.A. 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 ISFEL, North Carolina State University, Raleigh, 1973. s.p.