

## **RESPUESTA DE PLANTULAS DE CAFE A LA FERTILIZACION CON NITROGENO, FOSFORO Y POTASIO**

Néstor Salazar-Arias \*

### **INTRODUCCION**

El vigor de las plántulas de los almácigos de café está estrechamente relacionado con el posterior desarrollo y alta producción de la planta en el campo. (1, 9).

Ese vigor está dado por el manejo que se les proporcione a las plántulas. Dentro de este manejo una de las prácticas más controvertidas es la fertilización. Algunos autores (2, 3, 4), han obtenido buenos resultados con la aplicación de fórmulas completas de fertilizante al suelo de las bolsas. Sin embargo, en algunos ensayos realizados en el Centro Nacional de Investigaciones de Café (5, 6, 7), se han encontrado efectos contraproducentes de la aplicación de fertilizantes. Este efecto negativo se ha observado en aplicaciones tanto a las hojas como al suelo. Estos resultados implicarían un despilfarro de estos insumos y por consiguiente un aumento innecesario en los costos de producción.

El presente ensayo se realizó con el objeto de determinar la acción individual y combinada de los elementos nitrógeno, fósforo y potasio, a diferentes niveles, en el desarrollo de plántulas de café sembradas en almácigos con suelos sin adición de materia orgánica. El ensayo se realizó en el Centro Nacional de Investigaciones de Café, en Chinchiná, Caldas en el año de 1975.

\* Asistente de la Sección Café del Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé, Chinchiná, Caldas, Colombia.

## MATERIALES Y METODOS

El almácigo se estableció a plena exposición solar, en bolsas negras de polietileno de dos kilogramos de capacidad.

Las bolsas se llenaron con suelo derivado de cenizas volcánicas, sin adición de materia orgánica y en cada bolsa se sembró una plántula cotiledonar de café de la variedad Caturra.

Los tratamientos estuvieron constituidos por las combinaciones factoriales de tres niveles de cada uno de los elementos: nitrógeno, fósforo y potasio. Los niveles que se emplearon fueron: 0, 1 y 2 gramos de nitrógeno por bolsa, fósforo en forma de  $P_2O_5$  y potasio como  $K_2O$ .

Las fuentes utilizadas fueron: Urea del 46<sup>o</sup>/o de nitrógeno, Superfosfato triple del 46<sup>o</sup>/o de  $P_2O_5$  y Sulfato de potasio del 48<sup>o</sup>/o de  $K_2O$ .

Las épocas de aplicación de los tratamientos fueron las siguientes: La primera inmediatamente después de la siembra de la plántula cotiledonar; la segunda a los dos meses siguientes y la tercera aplicación a los cuatro meses después de la siembra.

Los fertilizantes se aplicaron al suelo de las bolsas superficialmente y en forma de corona alrededor del tallo de las plántulas.

Los tratamientos se sortearon en un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones. La unidad experimental estuvo conformada por diez y seis bolsas.

Al almácigo se le controlaron las malas hierbas, las plagas y las enfermedades, y no se regó adicionalmente.

Los efectos de los tratamientos se evaluaron mediante el crecimiento ortotrópico y el peso seco de las plántulas a los seis meses de edad.

## RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados que se obtuvieron al someter los datos a los análisis estadísticos que corresponden al diseño que se empleó en el experimento.

En la tabla 1 se presentan los resultados del efecto de los fertilizantes sobre el crecimiento ortotrópico y el peso seco de las plántulas.

TABLA 1.- EFECTO DE LOS NIVELES DE FERTILIZACION EN EL CRECIMIENTO ORTOTRÓPICO Y PESO SECO DE PLANTULAS DE CAFE A LOS SEIS MESES.

Tratamiento	Crecimiento ortotrópico centímetros	PESO SECO DE LAS PLANTULAS		
		Raíces gramos	Parte aérea gramos	Total gramos
No	14.15	1.57	6.16	7.73
N1	9.57	0.71	3.51	4.23
N2	7.13	0.33	1.86	2.19
Po	8.77	0.57	2.28	2.85
P1	10.39	0.91	4.13	5.04
P2	11.70	1.13	5.12	6.25
Ko	9.87	0.89	3.76	4.65
K1	10.29	0.86	3.87	4.73
K2	10.71	0.86	3.90	4.75

Al analizar los datos de crecimiento ortotrópico se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos.

El nitrógeno tuvo un efecto negativo sobre el crecimiento de las plantas, ya que a medida que se aumentó la dosis, disminuyó la altura de 14 a 7 cm. Para el fósforo se obtuvo una respuesta de tendencia lineal positiva, aumentó la altura de 8 a 11 cm. El potasio no tuvo influencia significativa; en este tratamiento el crecimiento promedio fue de 10 cm.

Al someter los datos de los pesos secos, tanto de la parte aérea como de las raíces, al análisis estadístico, se encontró una diferencia altamente significativa entre tratamientos.

El efecto del Nitrógeno fue contraproducente: a medida que se aumentaron los niveles del mismo, se redujo el peso seco de las plantas, de 7 a 2 gramos.

El fósforo influyó positivamente en el aumento del peso seco de 2 a 6 g, a medida que se aumentaron los niveles, y el potasio no tuvo influencia significativa; en este tratamiento el peso seco promedio fue de 4 gramos.

## DISCUSION

**Efecto del Nitrógeno:** La aplicación de nitrógeno mostró un efecto negativo, tanto en el crecimiento como en el peso seco de las plántulas, resultado que está de acuerdo con Parra (15, 16) y se aparta de los encontrados por Fernández y López (8).

Este efecto posiblemente se deba a que el aumento de la concentración de sales en la solución del suelo de las bolsas produce en ella un aumento tal de la presión osmótica que causa la deshidratación de las plantas.

Los resultados aparentemente contradictorios a los del presente trabajo encontrados por Fernández y López (8), indican que las plántulas responden al nitrógeno según la época de aplicación, ya que ellos lo aplicaron a plántulas que tenían tres meses de edad, por lo cual, posiblemente resistieron el efecto aquí descrito y luego respondieron en forma favorable.

En el caso de este trabajo, ya las plantas se habían afectado con las aplicaciones tempranas y por lo tanto no hubo respuesta a las últimas aplicaciones.

**Efecto del Fósforo:** Este elemento mostró un efecto positivo tanto en el crecimiento ortotrópico como en el aumento de peso seco de las plántulas.

Igual respuesta ha sido encontrada en diversos ensayos (11, 12, 17). Para López (12), este efecto se debe a la común deficiencia del fósforo en los suelos. Aunque algunos investigadores (4, 10) no han encontrado respuesta en el campo a este elemento, el efecto positivo en bolsas se puede atribuir a las mayores proporciones de fósforo disponible debido a la poca cantidad de tierra de las bolsas.

**Efecto del Potasio:** El no haber encontrado ningún efecto del potasio sobre el crecimiento y peso seco de las plántulas, ratifica los hallazgos presentados por González y Portocarrero (11).

La revisión de literatura (13, 14) está de acuerdo con este resultado, por los bajos requerimientos de potasio de las plántulas. Parece que las exigencias de potasio son altas, solamente en el período vegetativo de producción y maduración.

## CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados y la discusión de los datos obtenidos en el presente trabajo se concluye lo siguiente:

- El nitrógeno redujo la altura y el peso seco total de las plantas.
- El fósforo produjo un aumento positivo tanto en el crecimiento como en el peso seco de las plántulas.
- El potasio no modificó el crecimiento de las plántulas.

## RESUMEN

En el Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFE), Colombia, se realizó el presente trabajo para determinar la respuesta de plántulas de *Coffea arabica* var. Caturra en almácigo, a la aplicación de nitrógeno, fósforo y potasio, y para calcular las combinaciones óptimas y las cantidades de los tres elementos mencionados que proporcionen el desarrollo normal y las condiciones sanitarias favorables.

Los tratamientos fueron conformados por las combinaciones factoriales de tres niveles de cada uno de los elementos.

Los niveles que se emplearon fueron 0, 1 y 2 g de nitrógeno en forma elemental, fósforo en forma de  $P_2O_5$  y potasio como  $K_2O$ , respectivamente.

El nitrógeno tuvo un efecto negativo sobre el desarrollo de las plántulas, el fósforo actuó positivamente y el potasio no tuvo ningún efecto.

## SUMMARY

In order to find out the response to the applications of nitrogen, phosphorus, and potassium on coffee seedlings a factorial experiment was set up. The work was also intended to calculate the optimum combinations and the right amounts of the above mentioned elements for the normal growth of the coffee plants.

The levels of each one of the elements were 0, 1, and 2 grams of elementary nitrogen,  $P_2O_5$  and  $K_2O$ , respectively.

There was a negative effect of nitrogen, a positive effect of phosphorus, and no effect of potassium, as expressed on the basis of seedling growth.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- ABONAMIENTO EN ALMACIGOS. Boletín Informativo del ISIC (El Salvador) N° 24:2-3. 1961.
- 2.- BIONAFFINA, P. G. Abonamiento del cafeto en Venezuela. Cafetal (Cuba) 15(168):22, 30. 1960.
- 3.- EL CAFETO DEBE FERTILIZARSE CON N-P-K. Agricultura de las Américas (EE. UU.) 18(2):37-38. 1969.
- 4.- CARVAJAL M., J. F. Necesidades nutricionales del cafeto. Revista Cafetalera (Guatemala) N° 90:11-20. 1969.
- 5.- FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Centro Nacional de Investigaciones de Café. Sección de Café. Determinación de la efectividad del abono pulpa-fertilizante químico en almacigos de café. Chinchiná (Colombia), 1973. 10 p. (mimeografiado).
- 6.- ———. Sección de Café. Evaluación de la pulpa como abono para almacigos de café. Chinchiná (Colombia), 1973. 5 p. (mimeografiado).
- 7.- ———. Sección de Fitofisiología. Nutrición Mineral del cafeto. Chinchiná (Colombia), 1974. 6 p. (mimeografiado).
- 8.- FERNANDEZ B., O. y LOPEZ D., S. Fertilización de plántulas de café y su relación con la incidencia de la mancha de hierro (*Cercospora coffeicola* Berk. y Cooke). Cenicafé (Colombia) 22(4):95-106. 1971.
- 9.- FIGUEROA L., R. y ARROYO V., R. Fuentes y formas de aplicación de fósforo a plantas de café en viveros. Perú, Ministerio de Agricultura, Boletín N° 6, 1963. 19 p.
- 10.- GARAYAR, H. Cultivo de café para obtener una producción mejor. La Hacienda (EE. UU.) 62(11):32-38. 1967.
- 11.- GONZALEZ T., J. A. y MATUS P., H. Datos preliminares sobre fertilización de almacigos de café. Nuestra tierra paz y progreso (Nicaragua) 9(1-2):4-9. 1965.
- 12.- LOPEZ A., M. Valoración de las formas de fósforo orgánica e inorgánica de un suelo de la zona cafetera de Colombia. Cenicafé. Boletín Informativo 11(7):189-204. 1960.
- 13.- MALAVOLTA, E. La nutrición mineral de algunas cosechas tropicales. Berna, Instituto Internacional de la Potasa, 1964. 163 p.
- 14.- ORTIZ M., O. Generalidades sobre suelos y fertilizaciones del cafeto. Revista Cafetalera (Guatemala) N° 107:25-31. 1971.
- 15.- PARRA H., J. Correlaciones entre los contenidos del nitrógeno y fósforo del suelo y la composición del tejido vegetal en café y pastos. Cenicafé (Colombia) 22(1):18-26. 1971.
- 16.- ———. El valor fertilizante de la pulpa de café. Cenicafé (Colombia) 10(10):441-446. 1959.
- 17.- ———. Las chapolas de café en el estudio de los suelos. Cenicafé (Colombia). Boletín Informativo 4(42):15-26. 1953.