

COMPARACION DE CINCO FORMAS DE APLICACION DE FERTILIZANTES EN CAFE

Alfonso Mestre-Mestre*, José Néstor Salazar-Arias**

RESUMEN

Mestre M., A.; Arias S., J.N. Comparación de cinco formas de aplicación de fertilizantes en café. *Cenicafé* (Colombia) 40(3): 80 - 85. 1989.

En la estación central Naranjal del Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFE, ubicada en el municipio de Chinchiná, Caldas, Colombia, se comparó la efectividad de cinco formas de aplicación del fertilizante en *Coffea arabica* variedad Caturra, cada una bajo dos condiciones: tapando el fertilizante con la carga producto del plateo, y sin taparlo. El punto de vista para la comparación fué la respuesta del café en producción y el aprovechamiento de la mano de obra en la operación. No se encontraron diferencias en producción entre los tratamientos aplicados. Se concluyó que el mejor sistema fue el que presentó la mayor ventaja desde el punto de vista económico, es decir, el tratamiento que consideró la aplicación "al voleo", sin tapar el fertilizante.

Palabras claves: Fertilización del café, *Coffea arabica*, variedad Caturra.

ABSTRACT

At the central station Naranjal of the National Coffee Research Centre, CENICAFE, in Chinchiná, Caldas, Colombia the effectiveness five forms of fertilizer application were compared under two conditions, the ground covered with the material resulting from manual weed control, and uncovered ground. The comparison was made on the basis of coffee yield and savings in labour. Since no significant differences were found among treatments it was concluded that the most appropriate form of fertilizer application was the one offering more advantages from an economic view point, such as broadcasting on uncovered ground.

Keywords: Coffee fertilization, *Coffea arabica*, Caturra variety.

* Investigador Científico III. Fitotecnia. Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFE, Chinchiná, Caldas, Colombia.

** Investigador Científico II. Fitotecnia. Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFE, Chinchiná, Caldas, Colombia.

Las recomendaciones que existen sobre la forma más apropiada de aplicar los fertilizantes, se basan en estudios de la distribución de las raíces del cafeto en el suelo como los realizados en Colombia por Suárez (15) y que el mismo autor (16) repitió en El Salvador. En éstos encontró que la mayoría de las raíces del cafeto se hallaban en las capas superficiales del suelo y que la concentración de raíces disminuía progresivamente del tronco hacia la periferia de la superficie cubierta por el árbol. Villanova y Suárez (17) basándose en los resultados de este último (16), aconsejan aplicar el fertilizante en una banda que no se aleje más de 15 cm del tallo y se pronuncian en contra de aplicaciones localizadas en el límite de la trayectoria vertical de los extremos de la rama o "gotera" del cafeto.

Bonnet (2), empleó fertilizante marcado con el isótopo radiactivo del Fósforo P_{32} para medir la absorción del nutrimento en varios sistemas de aplicación del mismo y encontró que la mayor absorción se produjo cuando el fertilizante se distribuyó sobre el área de la "gotera" del árbol. Observó menos absorción cuando aplicó el fertilizante en bandas, en huecos o sobre la terraza (media luna, de acuerdo a la descripción que presenta).

Parra *et al.* (9), también emplearon P_{32} para estudiar la localización más conveniente para la aplicación de los fertilizantes al café. La mayor absorción del isótopo la consiguieron cuando lo incorporaron al suelo superficialmente y a 30 cm del tronco.

Saiz del Rio *et al.* (13), estudiaron la distribución de la capacidad de absorción del árbol de café por medio de trazadores radiactivos y encontraron la mayor capacidad de absorción cerca de la superficie del suelo y relativamente cerca al tronco del árbol.

Existe gran cantidad de publicaciones de carácter divulgativo elaboradas con base en los resultados de los trabajos anteriores, que consideran que en terrenos inclinados es necesario proteger el fertilizante del arrastre de las aguas de escorrentía y hacen recomendaciones diversas acerca de la forma como deben aplicarse los fertilizantes al cafeto.

Pérez (10, 11), hace una enumeración de los métodos que se emplean en Hawaii y dice que los fertilizantes se aplican en huecos, en surcos, en franjas y que en la mayoría de los cafetales de Kona los distribuyen en la superficie, en una faja que va desde unas ocho pulgadas del tronco hasta el extremo de las bandolas. Robinson (12) aconseja aplicarlos en la zona entre nueve pulgadas y 3,5 ó 4 pies, donde dice, existe la mayoría de las raíces de alimentación del árbol.

En El Salvador, en varias publicaciones (6 y 7), se recomienda que en terrenos de poca pendiente se aplique el fertilizante en una banda superficial amplia alrededor del tronco del árbol, de 15 a 45 cm de la base, según el desarrollo del cafeto y que se debe procurar que el producto quede depositado en la zona de goteo. En terrenos de topografía accidentada el fertilizante debe aplicarse en forma de media luna en la parte superior de la pendiente.

En Nicaragua (8), se mencionan como más eficientes las aplicaciones superficiales en comparación con las que se hacen en zanjas. En el caso de terrenos planos aquellas que se realizan en un círculo alrededor del árbol y, en media luna, si el terreno es accidentado.

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (3, 4), aconseja un método que consiste en regar el fertilizante en forma de corona a 30 cm de distancia del tronco, si el terreno es plano y, si es inclinado, en media

corona en la parte de arriba respecto a la pendiente.

Como se puede concluir en la literatura citada, en ninguno de los trabajos en café publicados hasta ahora, se ha tomado el efecto sobre la producción como base de comparación de los tratamientos. Para contribuir a cubrir este vacío se llevó a cabo este trabajo con la finalidad de determinar, entre cinco formas de aplicación del fertilizante, cuál era la más efectiva desde el punto de vista de la respuesta del café en producción y del aprovechamiento de la mano de obra en la operación.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se llevó a cabo en la estación central Naranjal de Cenicafé, municipio de Chinchiná, Caldas, la cual se encuentra ubicada en la vertiente occidental de la Cordillera Central, a una altitud de 1.400 m, con una temperatura media anual de 20,5°C. La precipitación media anual es de 2.750 mm que caen en 200 días en el año. Los meses de menos lluvias son aquellos del principio y de mediados del año. El brillo solar es de 1.960 horas al año.

Los suelos pertenecen a la unidad Chinchiná, clasificados como Typic Dystrandept derivados de cenizas volcánicas, con baja satu-

ración de bases, con alta fijación de fósforo y excelentes condiciones físicas.

Un análisis químico de una muestra de suelos tomada en el sitio del experimento, arrojó los resultados que se presentan en la Tabla 1.

Se destaca la textura Franco Arenosa, un contenido de materia orgánica de 7,8%, un contenido bajo de potasio y por último, un pH de 4,8.

El ensayo se inició con la siembra del lote de variedad Caturra, el 7 de septiembre de 1978. Durante todo el ensayo se efectuaron las prácticas necesarias para mantener el buen estado de la plantación.

La aplicación de los fertilizantes en la forma diferencial que se requería para los tratamientos, se inició 7 semanas después de la siembra.

Las recolecciones de frutos se iniciaron a los 17 meses después de la siembra y se continuaron hasta completar cinco cosechas que se consideraron suficientes y se dio por terminado el ensayo.

Los tratamientos estuvieron constituidos por las combinaciones de dos factores así:

Factor A. Cubrimiento del fertilizante con la carga resultante del plateo. Se incluyeron

TABLA 1. Resultados de los análisis de suelos efectuados en una muestra tomada en el sitio del experimento. Naranjal, CENICAFE, Chinchiná.

pH	N	M.O.	K	Ca	Mg	Al	Suma Bases	CIC	P	Zn	Mn	Granulometría
4,8	0,34	7,8	0,11	0,3	0,1	0,7	0,5	17,7	3,0	2,8	7,0	Fr. Ar.

dos niveles:

- A_0 = Fertilizante sin cubrir, y
 A_1 = Fertilizante cubierto con la carga resultante del plateo

Factor B. Estuvo constituido por los siguientes tratamientos:

1. Distribución uniforme en el "plato" (superficie delimitada por la proyección de los extremos de las ramas sobre el suelo).
2. Distribución en una banda o anillo a 0,30 m del tronco. Recomendación del Manual del Cafetero Colombiano (3, 4) para terrenos planos.
3. Distribución en una banda en forma de media luna a 0,30 m del tronco y en la parte superior respecto a la pendiente. Recomendación del Manual del Cafetero Colombiano (3, 4) para terrenos inclinados.
4. Distribución en una zanja en la circunferencia de la "gotera" (Proyección de los extremos de las ramas sobre el terreno).
5. Al voleo. El fertilizante arrojado contra el tronco del árbol, en la cantidad contenida en el tarro usado como medida, para que con el impacto se esparciera en la "gotera".

Se usó un diseño en parcelas subdivididas con el Factor A como parcelas principales y el Factor B como subparcelas. Se emplearon cuatro repeticiones del diseño básico.

Se escogió un lote de topografía inclinada de aproximadamente 30% de pendiente y el café se plantó a una distancia de siembra de 1,0 x 1,50 m. La unidad experimental estuvo compuesta por 36 árboles de los cuales 16

eran efectivos y el resto bordes. El lote se sembró en forma continua, sin separación entre las parcelas, pero éstas estuvieron separadas por zanjas, para evitar fertilizaciones cruzadas.

Cada parcela tenía una extensión de 9,00 x 9,00 m o sean 81 m² y todo el campo 36,00 x 90,00 m o sea 3.240 m².

Los tratamientos se iniciaron desde el momento de la siembra del lote, aún cuando las cantidades del fertilizante variaron en el transcurso del cultivo. En el primer año se hicieron dos aplicaciones de 30 gramos de Urea por planta: una en el momento de la siembra y otra a los seis meses. Después de un año en adelante se continuó aplicando una mezcla de un fertilizante de grado 12-6-22 y Urea en la proporción de 4 a 1 en la cantidad de 2 toneladas por hectárea. La cantidad correspondiente por árbol, por año, se dividió en dos aplicaciones, una al principio y otra a mediados del año.

Se tomaron datos de producción en kilogramos de café cereza por parcela, durante cinco cosechas. Para efectos de los análisis estadísticos, los datos se transformaron a kilogramos de café pergamino seco por hectárea utilizando la relación 4,5:1.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 2 y en la Figura 1 se muestra el efecto de los tratamientos sobre la producción promedio de las cinco cosechas recolectadas. En los datos no se encontró evidencia que los tratamientos hubieran influido sobre los resultados.

Este resultado encuentra explicación en los datos que se registran en la literatura,

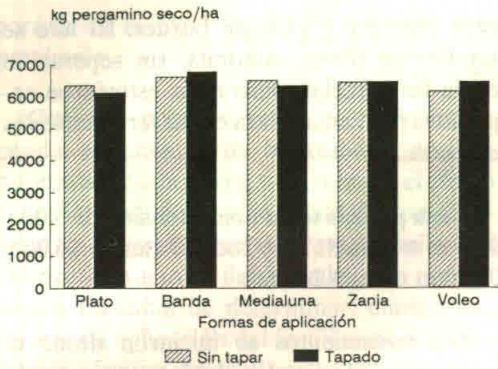


Figura 1. Efecto de la forma de aplicación del fertilizante sobre la producción de café.

TABLA 2. Resultados de los tratamientos sobre las producciones promedio de cinco cosechas, en kg de café pergamino seco por ha/año. CENICAFE

Condición de aplicación del fertilizante	Formas de aplicación					\bar{X}
	B1	B2	B3	B4	B5	
Sin tapar A ₀	6350	6595	6460	6413	6135	6391
Tapado A ₁	6103	6753	6315	6430	6430	6620
Prom. marg.	6227	6674	6388	6422	6283	
D.M.S. Para comparar condiciones al 5%.....						765
D.M.S. Para comparar formas al 5%.....						522
D.M.S. Para comparar formas en igual condición al 5%.....						738

TABLA 3. Número de árboles fertilizados por jornal en un lote con una pendiente de un 30%. Naranja. CENICAFE.

Condición de aplicación del fertilizante	Formas de aplicación				
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅
Sin tapar A ₀	3000	2571	1500	900	3600
Tapado A ₁	857	750	1000	367	1286

en los que se aconsejan las aplicaciones superficiales del fertilizante por la distribución de las raíces del cafeto y a la forma como el árbol de café aprovecha los fertilizantes, de tal manera que el sistema de elección de la forma de aplicación se torna en un problema de tipo económico, es decir, debe seleccionarse la forma que exija menor cantidad de mano de obra.

De los sistemas que se ensayaron en este trabajo, el que requiere menor cantidad de mano de obra es el sistema "al voleo" y por tanto es el más recomendable (Tabla 3).

LITERATURA CITADA

1. ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE ANA-CAFE. GUATEMALA. SUBGERENCIA DE ASUNTOS AGRICOLAS. Manual de suelos y fertilización del café. Guatemala (Guatemala), ANACAFE, 1973. 89p.
2. BONET, J.A.; RIVERA, A.R.; ROLDAN, J. Radiactive studies with P_{32} in tropical soils and crops of. Puerto Rico. Soil Science Society of America. Proceedings 19(3):283-284. 1955.
3. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. FEDERACAFE. BOGOTA (COLOMBIA). Manual del Cafetero Colombiano 2a. ed. Bogotá (Colombia), FEDERACAFE, 1958. p.p. 269-270.
4. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. FEDERACAFE. BOGOTA (COLOMBIA). Manual del Cafetero Colombiano. 3a. ed. Bogotá (Colombia), FEDERACAFE, 1969. 217p.
5. FONDO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. FONAIAP. MARACAY (VENEZUELA). ESTACION EXPERIMENTAL TACHIRA. Paquete tecnológico para la producción de café. Maracay (Venezuela), FONAIAP, 1988. 192 p. (Serie paquetes tecnológicos Nro. 6).
6. INSTITUTO SALVADOREÑO DE INVESTIGACIONES DEL CAFE. ISIC. SANTA TECLA (EL SALVADOR). El uso de los fertilizantes en el cultivo del café. Boletín Informativo del ISIC (El Salvador) 75:1-8. 1967.
7. INSTITUTO SALVADOREÑO DE INVESTIGACIONES DEL CAFE. ISIC. SANTA TECLA (EL SALVADOR). Manual Técnico del Cultivo del Café en El Salvador. Santa Tecla (El Salvador), ISIC, 1976. 223p.
8. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. MANAGUA (NICARAGUA). Mejoramiento del café en la zona del Pacífico. Managua (Nicaragua), Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1975. 56 p.
9. PARRA H.J.; MCCORMICK N., A.; ARCILA O., F. Sitio óptimo para fertilizar el café. Estudio con Radiofósforo. Cenicafé (Colombia) 13(3):115-124. 1962.
10. PEREZ S., V.M. Abonamiento, poda y combate de malas hierbas en el café. Suelo Tico (Costa Rica) 10(39):41-88. 1958.
11. PEREZ S., V.M. Sistema de fertilización del café en Hawaii. Suelo Tico (Costa Rica) 7(31):257-262. 1954.
12. ROBINSON, J.B. General nitrogen fertilizer recommendations for mature coffee. Kenya Coffee (Kenia) 24(284):303-305. 1959.
13. SAIZ DEL RIO, J.F.; FERNANDEZ, C.E.; BELLAVITA, O. Distribution of absorbing capacity of coffee roots determined by radioactive tracers. American Society for Horticultural Science Proceedings (Estados Unidos) 77:244. 1961.
14. SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA. DEPARTAMENTO DE CAFE. SANTO DOMINGO (REPUBLICA DOMINICANA). Manual de la Caficultura Dominicana. Santo Domingo (República Dominicana), Secretaría de Estado de Agricultura, 1987. 110p.
15. SUAREZ DE C., F. Distribución de las raíces del *Coffea arabica* L. en un suelo franco-limoso. Boletín Técnico Cenicafé (Colombia) 1(12):5-28. 1953.
16. SUAREZ DE C., F. Boletín Informativo del ISIC. (El Salvador) Suplemento Nro. 6. 1961. 31 p.
17. VILANOVA M., T.; SUAREZ DE C., F. Aplique bien sus fertilizantes químicos al café. Agricultura en El Salvador (El Salvador) 18(4):3-6. 1960.