

Influencia de la fertilización fosfórica en la distribución del fósforo contenido en hojas de Coffea arabica L. (variedad Caturra) en dos momentos fisiológicos de este cultivo

F. GURIDI¹ y H. VENTO¹

RESUMEN

En el presente trabajo se efectúa un estudio acerca del efecto de distintas dosis de fertilizante fosfórico (manteniendo fijos de N y K) sobre la distribución del elemento contenido en las hojas en dos momentos importantes en la fisiología del cafeto: recuperación de la plantación y floración. Se ponen de manifiesto interrelaciones metabólicas

entre los metabolitos aislados, los cuales fueron fósforo inorgánico, nucleótidos libres, fitina y hexosafosfatos. Se comprueba que el suelo utilizado es capaz de satisfacer (al menos hasta el quinto año de la plantación) los requerimientos mínimos para que se establezcan las relaciones encontradas entre los compuestos fosforados analizados.

INTRODUCCION

La diversidad de tipos de suelos y características ecológicas en que se cultiva en la actualidad esta planta dificultan, un tanto, el poder extrapolar los resultados obtenidos de una región a otra, incluso dentro de un mismo país.

Malavolta (1963), plantea que el fósforo es trasladado desde las hojas adyacentes hacia los frutos en crecimiento y cuando el suministro que proviene del suelo no es adecuado el sistema radical, por lo general, no alcanza un buen desarrollo.

¹Facultad de Agronomía, ISCAH, La Habana.

Vento (1974), indicó que la fertilización fosfórica influye fundamentalmente en el crecimiento del sistema radical. Esto fue corroborado por Guridi y Vento (1983), trabajando con plántulas en disolución nutritiva.

El presente trabajo está dirigido a estudiar la distribución del fósforo absorbido en las hojas de cafetos en dos momentos fisiológicos de este cultivo sometido a varios niveles de fertilización fosfórica y plena exposición solar.

MATERIALES Y METODOS

Para la realización de este trabajo se utilizaron plantas de *Coffea arábica* L. variedad Caturra de 5 años de edad, las cuales en el momento de establecerse la plantación se les aplicaron 6 niveles de fertilización fosfórica y fondos fijos de nitrógeno y potasio.

Las dosis de fósforo establecidas fueron: 0, 10, 20, 30, 40 y 50 g de P_2O_5 por plantón las que, según la densidad de plantación, se corresponden a 0, 50, 100, 150, 200 y 250 kg/ha.

Los fondos de N y K fueron de 90 g por plantón (450 kg/ha). De cada tratamiento se ubicaron 4 réplicas distribuidas según bloque al azar.

Antes de aplicar las fertilizaciones indicadas, las características del suelo en que se ubicó el experimento eran como se describe a continuación:

pH (H_2O)	5,9
pH (KCl)	5,0
% materia orgánica	2,82
Potasio	2,3 mmol/kg
Calcio	60,0 mmol/kg
Sodio	0,4 mmol/kg
Fósforo	28,9 ppm

Se realizaron muestreos foliares tomando hojas correspondientes al cuarto y quinto pares, las cuales de acuerdo a Carvajal (1960), son las más representativas fisiológicamente en este cultivo. Los muestreos se llevaron a cabo en la fase de crecimiento vegetativo (recuperación de la plantación posterior a la cosecha) y en la de floración (meses de enero y marzo respectivamente).

Del material muestreado se extrajeron algunos de los principales compuestos fosforados: fósforo inorgánico, nucleótidos libres (básicamente ATP y ADP), fitina y hexosafosfato.

Para esto se siguió el procedimiento establecido por Pochinok (1976). La cuantificación del fósforo incuido en cada fracción se efectuó empleando un espectrofotómetro Carl Zeiss realizando las lecturas a 660 nm.

Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianza para detectar posibles diferencias significativas entre los tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se plantea el contenido de fósforo inorgánico

hallado en ambos muestreos para cada dosis de fósforo.

Tabla 1: CONTENIDO DE FOSFORO INORGANICO EN LAS HOJAS (mg DE P INORG/g DE MASA SECA).

Dosis de P (g P ₂ O ₅ /plantón)	Enero	Marzo
0	0,155	0,029 b
10	0,142	0,043 a
20	0,181	0,033 b
30	0,116	0,048 a
40	0,144	0,053 a
50	0,214	0,050 a
Significativo 5 %	N.S.	
E.S. \bar{x}	0,03	0,005

E.S. \bar{x} = Error standar de las medias

Letras iguales indican que no hay diferencias significativas.

N.S. = No significativo.

Como se aprecia en las cifras durante la floración (marzo) hay una sensible disminución del fósforo en forma inorgánica con respecto al período de crecimiento vegetativo (enero).

En la floración se producen intensos y diversos procesos fisiológicos en los que se consume el fósforo en forma inorgánica para la síntesis de compuestos orgánicos que se destinan a los puntos de desarrollo reproductivo.

En el período de crecimiento vegetativo posterior a la terminación de la cosecha (enero) parece que es suficiente el suministro

fosfórico que garantiza el suelo en sus condiciones iniciales y por tal motivo no hay influencia de la fertilización fosfórica.

El contenido de fósforo acumulado en las hojas en forma de fitina en los momentos fisiológicos estudiados se presentan en la Tabla 2.

Los resultados de la Tabla 2 contribuyen a interpretar los de la Tabla 1. Como ilustran las cifras, el contenido de P en la fitina se incrementa sustancialmente durante la floración (marzo) hecho que se interrelaciona con la disminución del P inorgánico de este período. Asimismo,

en la fase de crecimiento vegetativo se aprecia que la planta acumula más fósforo en forma de

fitina para las mayores dosis de fertilización fosfórica.

Tabla 2: CONTENIDO DE P EN FORMA DE FITINA. (mg DE P/g DE MASA SECA EN LAS HOJAS).

Dosis de P (g P ₂ O ₅ /plantón)	Enero	Marzo
0	0,0034 b	0,09
10	0,0033 b	0,12
20	0,0039 b	0,11
30	0,0053 b	0,14
40	0,0120 a	0,13
50	0,0244 a	0,13
Significativo 5 %		N.S.
E.S. \bar{x}	0,0003	0,014

El bajo nivel de fitina de enero con respecto al de marzo nos hace pensar que, después de concluida la cosecha, la planta emplea sus reservas de fósforo acumuladas como fitina para propiciar el crecimiento vegetativo

que garantice la recuperación de la capacidad productiva de la planta.

El contenido de P incluido en los nucleótido libres (ATP, ADP) se reporta en la Tabla 3.

Tabla 3: CONTENIDO DE P EN NUCLEOTIDOS LIBRES. (mg P/g DE MASA SECA EN LAS HOJAS).

Dosis de P (g P ₂ O ₅ /plantón)	Enero	Marzo
0	0,0879 a	0,0233
10	0,0601 b	0,0271
20	0,0652 b	0,0255
30	0,0922 a	0,0281
40	0,0968 a	0,0267
50	0,0536 b	0,0314
Significativo 5 %	*	N.S.
E.S. \bar{x}	0,009	0,003

Como se detecta en los datos tabulados, hay un mayor contenido de nucleótidos libres en la etapa de recuperación de la plantación (enero), en sentido general, en comparación con la floración (marzo). Esto puede interpretarse según lo indicado por Malavolta (1963), como consecuencia del desplazamiento del fósforo hacia las zonas de intensa actividad reproductiva. Debe tenerse en cuenta además la decisiva participación de estos compuestos fosforados en los procesos de síntesis como especie que aportan la energía metabólicamente aprovechable.

Guridi y Vento (1963), tampoco encontraron efecto de la fertilización fosfórica en el contenido de nucleótidos libres un año an-

tes en esta misma plantación y Guridi (1985), trabajando en fase de vivero.

La diferencia encontrada entre tratamientos hallados en la fase de recuperación no parece manifestar una clara dependencia con la dosis de fósforo aplicada y puede estar influyendo en esto el grado de depauperación y defoliación que haya provocado la cosecha.

Ortega y Musienko (1982), no encontraron efecto de la dosis fosfórica sobre el contenido de nucleótidos libres en hojas de caña de azúcar.

Con relación al contenido de hexosafosfatos en las etapas analizadas se obtuvieron los resultados que se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4: mg DE P EN HEXOSAFOSFATOS POR g DE MASA SECA DE LAS HOJAS.

Dosis de P (g de P ₂ O ₅ /plantón)	Enero	Marzo
0	0,0478	0,1097
10	0,0412	0,1024
20	0,0375	0,0714
30	0,0399	0,0775
40	0,0469	0,0788
50	0,0410	0,1057
Significativo 5 %	N.S.	N.S.
E.S. \bar{x}	0,0099	0,019

En la Tabla se pone de manifiesto que en ninguno de los casos hay efecto de la fertilización fosfórica. No obstante hay un aprecia-

ble aumento de estos compuestos fosforados en la etapa de floración (marzo). Tal incremento resulta lógico partiendo del criterio

de que estos compuestos resultan ser intermediarios importantes de la fotosíntesis por lo cual es lógico su mayor contenido durante la floración, pues en esta etapa la planta está sometida a una intensa actividad fisiológica.

Guridi y Vento (1983), tampoco hallaron efecto alguno de la dosis en esta plantación en el año anterior.

Tal vez la disminución del fósforo inorgánico esté también asociado con el aumento de hexosafosfatos en la floración.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados alcanzados es posible llegar a las consideraciones siguientes:

-Durante la recuperación de la plantación (etapa postcosecha) el cafeto acumula fósforo en forma de fitina en sus hojas.

-En la floración, la actividad reproductiva consume el fósforo macroenergético (nucleótidos libres).

-El contenido inicial del suelo (29 ppm) aporta una aceptable cantidad de fósforo para los cafetos adultos.

-Entre los compuestos fosforados presentes en las hojas parecen establecerse interrelaciones metabólicas que se manifiestan más claramente en períodos de actividad reproductiva (floración).

REFERENCIAS

GURIDI, F. y H. VENTO (1983): Influencia del fósforo sobre la materia seca y algunas formas de este elemento en las hojas de cafeto. Así como sobre el crecimiento radical. Memoria de la Conferencia Científica V Aniversario del ISACA. Ciego de Avila.

GURIDI, F. (1985): Estudio preliminar de la influencia del fósforo en posturas de cafeto en fase de vivero a plena exposición solar. Primer Seminario Científico-técnico y Pedagógico de la Facultad de Agronomía. La Habana. ISCAH.

ORTEGA, E. y N. MUSIENKO (1982): El papel del fósforo inorgáni-

co, del fósforo de macroenergía y la fitina en los procesos fisiológicos de la caña de azúcar. Ciencias de la Agricultura. (13):41-49.

POCHINOK, J.N. (1976): Los métodos de análisis bioquímicos de las plantas. Nauka Dunka Kiev.

VENTO, H. (1974): Influencia de la intensidad de la luz en combinación con la nutrición mineral sobre el crecimiento, fotosíntesis y algunos aspectos del metabolismo del N en plantas jóvenes de café. Tesis de Candidatura. Universidad de Sofía, Bulgaria.

ABSTRACT

INFLUENCE OF PHOSPHORIC FERTILIZATION ON THE DISTRIBUTION OF PHOSPHORUS CONTENT IN LEAVES OF Coffea arabica L. (CATURRA VAR.) AT TWO PHYSIOLOGICAL MOMENTS OF THIS CROP.

A research work was carried out with the purpose of studying the effect of different doses of phosphoric fertilization (keeping fixed levels of N and K) upon the distribution of phosphorus content of leaves at two important moments of cof

fee physiology, that is, plantation recovery and flowering. There are metabolic interrelationships among isolated metabolites, which were inorganic phosphorus, free nucleotides, phytine and hexasophosphates. It was proved that the soil used was capable of satisfying (at least until plantation achieved its 5th year) minimal requirements, in order to establish every relationships found among all phosphor compounds analyzed.

Manuscrito recibido el 13/V/84.