

Estudio preliminar de la influencia del fosforo sobre la materia seca y algunas formas de este elemento en las hojas de cafeto, así como sobre el crecimiento radical de este

F. GURIDI¹ y H. VENTO¹

RESUMEN

En este trabajo se hace un estudio preliminar de la influencia de la fertilización fosfórica en plantas de café cultivadas en condiciones de campo y en solución nutritiva. En condiciones de campo se utilizaron plantas de 4 años en las que se aplicaron tres dosis de fósforo (0, 20 y 50 g de P_2O_5 por plantón) manteniendo fondos fijos de N y K. En solución nutritiva se aplicaron cuatro dosis de fósforo tomando como referencia la cantidad establecida por la fórmula de Knop. Estas dosis fueron 0P, $\frac{1}{2}$ P, P y 2P. En ambas condiciones se trabajó con 4 réplicas dispuestas según bloques al

azar. Se analizaron el volumen radical y el contenido de materia seca y de algunos componentes fosforados presentes en las hojas. Se comprobó un efecto positivo de la fertilización fosfórica sobre el crecimiento radical de las plantas cultivadas en solución nutritiva. No se detectaron influencias de las dosis de fósforo empleadas sobre el contenido de materia seca en las hojas, ni sobre la composición de las fracciones de los compuestos fosforados analizados para ninguna de las dos condiciones estudiadas.

INTRODUCCION

De acuerdo con el interés económico del cultivo del café, en nuestro país se hace necesario emprender diversas investigaciones

encaminadas a propiciar, lo antes posible, la recuperación cafetalera.

¹Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana.

En sentido general, se han estudiado los requerimientos relativos al N, el P y el K en este cultivo. Numerosos autores como Cousement (1970) y Snoeck (1978), entre otros, señalan que el nitrógeno y el potasio son los elementos más importantes en la nutrición del cafeto y apuntan que en cuanto al fósforo, las exigencias de este cultivo son mínimas.

Aduayi (1980), plantea que el cafeto requiere poca cantidad de fósforo para una nutrición mineral normal de este elemento.

En particular, lo referido a la fertilización fosfórica del cafeto arroja, en la literatura, resultados que no son siempre uniformes. Así Vento (1974), afirma que el aumento en la dosis de fósforo

influye fundamentalmente sobre el crecimiento del sistema radical. Esto fue corroborado por Patel y col. (1976).

Por otra lado, Salazar (1977), reporta que el fósforo influye positivamente sobre el crecimiento ortotrópico y además detectó aumento del peso seco a medida que se incrementaba la dosis de fósforo. Con el propósito de contribuir al esclarecimiento del papel del P en la fisiología del cafeto, el presente trabajo tuvo como objetivo:
-Realizar un estudio preliminar de la influencia del fósforo sobre el crecimiento radical, el contenido de materia seca y de algunos componentes de la fracción soluble de los compuestos fosforados presentes en las hojas.

MATERIALES Y METODOS

Para la realización de este trabajo se emplearon plantas de *Coffea arábica* L. variedad Caturra cultivadas en solución nutritiva y directamente en el campo.

En el primer caso se utilizaron plantas de nueve meses de edad que fueron colocadas en solución nutritiva en la que se establecieron las fórmulas de Knop y Hoagland.

Las dosis de fósforo fueron: OP, $\frac{1}{2}$ P, P y 2P considerándose como P la cantidad establecida según Knop. El pH en todos los casos se reguló entre 5,0 y 5,5. De cada tratamiento se dispusieron 4 réplicas según bloques al azar.

Antes de colocar las plantas en las soluciones nutritivas y después de cinco semanas de estar sometidas a dichos tratamientos se midió el volumen radical por el método de desplazamiento de agua.

El % de materia se determinó mediante desecación en estufa hasta peso constante. En las plantas en solución nutritiva esta determinación se realizó al cabo de cinco semanas y en las cultivadas en el campo se efectuó durante el mes de abril del cuarto año de establecido la plantación.

Siete días antes de extraer los compuestos fosforados analizados

en las hojas, se aplicó ^{32}P con una actividad de 16 microcuries por planta.

La extracción de tales compuestos fosforados se llevó a cabo según Michalik (1971).

La actividad de cada fracción extraída se cuantificó utilizando el contador SD 2M-1 (prototipo CENIC).

En las plantas en condiciones de campo se aplicaron tres dosis de fósforo que fueron: 0, 20, y 50 g de P_2O_5 /plantón (0, 100 y 250 kg/ha), manteniendo fondos de N y K de 90 g/plantón (450 kg/ha). La fertilización se realizó de una vez y en el momento de establecerse la plantación. Cada tratamiento

se distribuyó con cuatro réplicas según bloques al azar.

El fraccionamiento de los compuestos fosforados estudiados se realizó tomando las hojas correspondientes al cuarto par, porque son las representativas fisiológicamente según Carvajal (1960).

Esta determinación se realizó simultáneamente con la del porcentaje de materia seca de estas hojas.

Los datos obtenidos en todas las determinaciones se procesaron según análisis de varianza simple para detectar posibles diferencias significativas entre tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se reporta el efecto de las dosis de fósforo sobre el crecimiento del sistema radical

Como se observa, se manifiesta

un efecto positivo del fósforo sobre el crecimiento radical de manera que, al aumentar la dosis de P, aumenta el volumen alcanzado por las raíces.

Tabla 1: INCREMENTO DEL VOLUMEN DEL SISTEMA RADICAL EN PLANTAS CULTIVADAS EN SOLUCION NUTRITIVA CON DIFERENTES DOSIS DE FOSFORO.

Tratamiento (Según Knop)	Incremento del volumen radical (cm^3)
OP	5,5 d
$\frac{1}{2}\text{P}$	6,5 c
P	9,0 b
2P	12,0 a
Significativo 5 %	**
E.S. \bar{x}	0,05

Letras iguales indican que no existen diferencias significativas.

Estos resultados coinciden con los reportados por Vento (1974), Belasubramiain (1975), y Patel y col. (1976).

Este marcado efecto del fósforo sobre el sistema radical del café en plantas jóvenes es posible que produzca efectos indirectos sobre la capacidad de absorción de

las raíces y la posibilidad de asi milar una mayor cantidad del resto de los elementos minerales.

En cuanto al contenido de mate ria seca encontrado en las hojas de las plantas cultivadas en las dos condiciones estudiadas los re sultados se resumen en las Tablas 2 y 3.

Tabla 2: POR CIENTO DE MATERIA SECA EN LAS HOJAS DE PLANTAS CULTIVADAS EN SOLUCION NUTRITIVA BAJO DIFERENTES DOSIS DE P

Tratamiento (según Knop)	% de materia seca
OP	27,7
½P	30,3
P	28,5
2P	29,4
Significativo 5 %	N.S.
E.S. \bar{x}	0,082

Tabla 3: POR CIENTO DE MATERIA SECA EN LAS HOJAS DE PLANTULAS CULTIVADAS DIRECTAMENTE EN EL CAMPO BAJO DIFERENTES DOSIS DE P.

Tratamiento (g P ₂ O ₅ /plantón)	% de materia seca (abril, 4to. año)
0	33,64
20	32,64
50	33,90
Significativo 5 %	N.S.
E.S. \bar{x}	0,046

En dichas Tablas se observa que no existen variaciones importantes del por ciento de materia seca frente a las diferentes dosis de P. Esto indica que este elemento ha estado a disposición de las

plantas en cantidades suficientes como para no inducir a un desbalance apreciable en la relación materia seca/agua en las hojas. No obstante, estos resultados no excluyen la posibilidad de que

en la actividad de síntesis y su reflejo en el crecimiento y la producción puedan manifestarse efectos diferentes al variar la dosis de fósforo, tal y como reporta Salazar (1977), en relación

al crecimiento ortotrópico.

Los contenidos de los compuestos fosforados analizados en las hojas de las plantas en ambas condiciones de cultivo aparecen en las Tablas 4 y 5.

Tabla 4: mg P/g MATERIA FRESCA EN ALGUNOS COMPUESTOS FOSFORADOS EN HOJAS DE PLANTAS CULTIVADAS DIRECTAMENTE EN EL CAMPO CON DIFERENTES DOSIS DE P.

Tratamiento (g P ₂ O ₅ /plantón)	P inorg.	P nucleótidos libres	P hexosafos- fatos	P total soluble
0	6,73	0,45	0,65	7,90
20	6,30	0,48	0,69	7,49
50	6,47	0,36	0,69	7,57
Significativo 5 %	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
E.S. \bar{x}	0,14	0,095	0,09	0,12

Tabla 5: POR CIENTO RELATIVO DE c.p.m. EN ALGUNOS COMPUESTOS FOSFORADOS EN HOJAS DE PLANTAS EN SOLUCION NUTRITIVA A LOS 7 DIAS DE APLICADO EL ³²P.

Tratamiento (según Knop)	P inorgánico	P nucleótidos libres	P fosfolípidos
OP	27,5	4,4	5,6
2P	25,9	3,2	5,4

El análisis de los datos de dichas determinaciones indica que con independencia de la dosis de P y para ambas condiciones de cultivo, la planta parece hacer una distribución semejante del fósforo absorbido.

En el caso de las plantas en condiciones de campo, puede estar influyendo sobre la falta de res-

puesta a la fertilización fosfórica el hecho de que el suelo posea un contenido medio de este elemento (29 ppm).

En las plantas en solución nutritiva, en las que se aplicó ³²P, el resultado obtenido señala que sólo aproximadamente el 25 %, es decir la cuarta parte del fósforo absorbido, permanece en forma inor-

gánica y que por lo tanto la mayor parte de este elemento se incorpora a compuestos orgánicos metabólicamente activos y estructurales.

En el cultivo del cafeto no existen en la literatura consultada antecedentes de estudios equivalentes.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los datos obtenidos en este estudio preliminar

pueden apuntarse las siguientes conclusiones:

- La fertilización fosfórica influye positivamente en el crecimiento del sistema radical de las plantas jóvenes.
- No parece haber influencias de las dosis de fósforo utilizadas sobre el contenido de materia seca de las hojas, ni sobre la distribución de los compuestos fosforados estudiados.

REFERENCIAS

- ADUAYI, E. (1980): Papel del fósforo y el cobre en el crecimiento y composición de nutrientes del café arábica cultivado en arena. Turrialba 28(2): 105-111.
- BELASUBRAMIAN, N.A. and N.H. GOPAL (1975): Exudation of Foliar Applied Phosphorus (^{32}P) through Roots of coffeea plants. Current Science 44(15):553-554.
- CARVAJAL, J.F. (1960): Estudio de las deficiencias de N, P, K, Mg, B y Mn en plantas de café. Revista Biológica Trop. 8(2): 165-179.
- COUSSEMENT, S. (1970): La fertilización mineral del café en Burundi. Café, Cacao, Thé. 14(2)
- MICHALIK, I.; S. IVANON (1971): On the Incorporation of ^{32}P into organic Compunds in Plant Roots. Biologie (Bratislava) 26.
- PATEL, R.; A. KABUARA (1976): Isotope Studies on the Efficient use of fertilizer by Coffee. Kenya Coffee, 41: 29-39.
- SALAZAR, A. (1977): Respuesta de plántulas de café a la fertilización con N-P-K. Cenicafé 28(2):61-66.
- SNOECK, J.; P. DUCEAN (1978): Ensayos de fertilizantes minerales en coffeea canephora en Costa de Marfil. Café, Cacao, Thé 22(4): 285-302.
- VENTO, H. (1974): Influencia de la intensidad luminosa en combinación con la nutrición mineral sobre el crecimiento, fotosíntesis y algunos aspectos del metabolismo del N en plantas jóvenes de café. Tesis para optar por el grado de Candidato a Doctor en Ciencias Agrícolas. Universidad de Sofia, Sofia.

ABSTRACT

A PRELIMINARY STUDY ON THE INFLUENCE OF PHOSPHORUS UPON DRY MATTER CONTENT, ROOT GROWTH AND SOME FORMS OF PHOSPHORUS IN COFFEE LEAVES.

This research work was aimed at conducting a preliminary study on the phosphoric fertilization of coffee plants under field conditions and in nutrient solution. Four-year-old plants in those field conditions were used, to which 3 phosphoric rates (0, 20 and 50 g P₂O₅ per plant) were applied, keeping fixed levels of N and K. Four phosphoric doses were applied to nutrient solution, according to

the amount established by Knop's formula, as follows: 0P, ½P, P and 2P. A randomized block design with 4 replicates was used for both conditions. Root volume, dry matter and some phosphor components present in leaves were analyzed. There was a positive effect of phosphoric fertilization on root growth of plants growing in nutrient solution. Phosphoric rates did not have any influence on dry matter content of leaves, nor on the composition of phosphoric compound fractions analyzed in neither of those conditions studied.

Manuscrito recibido el 24/VI/83