

UM MÉTODO PARA AVALIAR A CAPACIDADE DE FIXAÇÃO DE
FOSFATO PELO SOLO EMPREGANDO O $^{15}\text{P}^{32}$ ¹

Francisco A.F.de Mello ²

RESUMO

O autor apresenta um método para avaliação da fixação de fosfato pelo solo em que esta é determinada por meio de análise de plantas cultivadas sobre uma pequena porção do mesmo, fertilizada e não fertilizada com fosfato solúvel. O processo se baseia na determinação, em ambos os casos, do valor "A" de FRIED & DEAN (1952).

Foi deduzida uma fórmula para o cálculo da capacidade de fixação.

INTRODUÇÃO

A fixação do ion ortofosfato pelo solo é um fenômeno incontestável e que deve ser considerado na prática da adubação. Vários processos têm sido empregados para estudá-lo, e, como acentuam CATANI & PELEGRINO (1960) são convencionais, produzindo resultados variáveis de acordo com as condições experimentais.

Neste trabalho, o autor apresenta um processo para avaliação da quantidade de fósforo fixada pelo solo, ou de sua capacidade de fixação, empregando fósforo radioativo e cultivando plantas. Isso é importante porque a fixação é determinada através da análise das plantas e não por extração com solução convencional.

DEDUÇÃO DA FÓRMULA

Suponha-se que se faz um ensaio para a determinação do teor de fósforo disponível de um solo empregando $^{15}\text{P}^{32}$. Se-

¹ Entregue para publicação em 30/12/70.

² Livre Docente do Departamento de Solos e Geologia da ESALQ.

ja, por exemplo, a técnica de FRIED & DEAN (1952):

$$A = \frac{B(1-y)}{y} \quad (1)$$

sendo A a quantidade de fósforo disponível encontrada; B, a quantidade do fertilizante padrão, solúvel em água, usado; y_1 a relação entre o conteúdo de fósforo na planta, procedente do fertilizante padrão e o conteúdo procedente desse fertilizante e do solo.

Como se sabe, y é igual ao quociente da divisão da atividade específica do fósforo nas plantas (C) pela atividade específica do mesmo elemento no fertilizante padrão B (C_0):

$$y = \frac{C}{C_0} \quad (2)$$

Considere-se que, num experimento paralelo, semelhante ao primeiro, se adiciona à terra uma quantidade G de fósforo em forma disponível. A terra ficaria, então, com uma quantidade A+G de fósforo disponível.

No final deste ensaio determina-se o fósforo disponível do solo:

$$A_1 = \frac{B(1-y_1)}{y_1} \quad (3)$$

sendo

$$y_1 = \frac{C_1}{C_0} \quad (4)$$

e C_1 a atividade específica do fósforo nas plantas.

É evidente que a parte fixada da porção G é

$$F = A + G - A_1 \quad (5)$$

Substituindo, agora, em (5) A e A_1 por seus valores apresentados em (1) e (3), obtêm-se:

$$F = \frac{B(1-y)}{y} + G - \frac{B(1-y_1)}{y_1}$$

Simplificando, em seguida, a expressão acima, e substituindo-se y e y_1 por seus valores apresentados em (2) e (4), respectivamente, obtêm-se:

$$F = G - B Co \frac{C - C_1}{C C_1} \quad (6)$$

F constitui a parcela de G que foi fixada pelo solo. Se G for suficiente para saturar o poder fixador da quantidade de terra empregada, então F representará a capacidade de fixação.

O EXPERIMENTO

A seguir, é descrito, sumariamente, um experimento com a finalidade apenas de ilustrar o emprêgo da fórmula (6), uma vez que ele foi realizado com outro objetivo.

Num dos ensaios, porções de 100 g de terra foram misturadas com quantidades iguais de sílica e passadas para pequenos vasos onde receberam 20 ml da solução nutritiva de HOAGLAND & ARNON (1950) carente em fósforo e 3 dias depois, 15 ml de uma solução que continha, nesse volume 1,82 mg de P (B) como KH_2PO_4 e uma pequena fração de $15 P^{32}$ sob a forma de $NaH_2P^{32}O_4$. Após adicionar sobre o conteúdo de cada vaso 100 g de sílica e 20 ml de água foram semeadas 25 sementes de arroz. As plantinhas foram colhidas 18 dias após a germinação das sementes determinando-se a atividade específica do fósforo nelas contido -C.

Ao mesmo tempo conduziu-se um outro ensaio, semelhante ao anterior, porém cuja mistura terra-sílica recebera 20 ml de uma solução contendo 2,06 mg de P (G) sob a forma de KH_2PO_4 . No final deste ensaio foi também determinada a atividade específica do fósforo contido nas plantas - C_1 .

Na ocasião da determinação de C e C_1 mediu-se também a atividade específica da fonte padrão de fósforo encontrando-

se $C_0 = 10.492.cpm.$

As terras empregadas e as atividades específicas do fósforo nas plantas, médias de 4 repetições se acham na Tabela 1.

TABELA 1 - Solos empregados e atividades específicas do fósforo contido nas plantas.

S o l o	C	C_1
Série Sertãozinho	5.777	4.902
" Pau D'Alho	2.948	2.448
" Ibitiruna	4.789	3.308
" Ribeirão Preto	3.891	2.907
" Luiz de Queiroz	3.407	2.773
" Serrote	3.324	2.547
" Cruz Alta	8.444	4.483
" Bairrinho	2.455	2.409
" Iracema	1.557	1.355

CÁLCULO DO VALOR F

Utilizando-se a fórmula (6) e os dados do experimento citado determinou-se, para cada solo, a parcela do fósforo aplicado que sofreu fixação. Os dados se encontram na Tabela 2, na qual também se acham inseridos os teores de argila das terras.

Embora a capacidade de fixação de fosfato de um solo não dependa exclusivamente do seu teor de argila, mas, entre outros fatores, também da qualidade das mesmas, e a despeito do experimento não ter sido realizado com a finalidade de se estudar a retenção do fósforo pelos solos empregados, pode-se observar uma certa tendência para a correlação entre teor de argila e quantidade do elemento fixado. A exceção flagrante é representada pelo solo da Série Iracema, que apresenta o teor coloidal mais elevado e um dos poderes de fixação mais baixos. Talvez uma explicação razoável para esse fenômeno seja o fato de tal solo conter um teor elevado de fósforo, o que teria saturado em grande parte a capacidade fixadora do mesmo.

TABELA 2 - Quantidades de P fixada pelos diversos solos e teores de argila dos mesmos.

Série a que pertence o solo	Quantidade de P fixada, mg/100 g terra	Argila %
Cruz Alta	0,06	5,5
Iracema	0,23	46,1
Ibitiruna	0,27	5,5
Serrote	0,31	---
Ribeirão Claro	0,40	5,4
Sertãozinho	0,70	15,6
Pau D'Alho	0,74	25,9
Luiz de Queiroz	0,78	38,4
Bairrinho	1,91	24,7

SUMMARY

The author describes a new method for determining the phosphorus fixation by soils. It consists in growing plants on fertilized and unfertilized soils with soluble phosphate labelled with ^{32}P . Rice plants were used as test plant. They were grown during 18 days. After the harvest the specific activity was determined. The following equation was applied:

$$F = G - B C_0 \frac{C - C_1}{C C_1}$$

- F = capacity of soil phosphorus fixation;
- G = quantity of phosphorus added to soil;
- B = quantity of standard phosphorus applied;
- C_0 = specific activity of the phosphorus in the standard fertilizer;
- C = specific activity of the phosphorus contained in the plants grown on the soil unfertilized with phosphorus
- C_1 = specific activity of the phosphorus in the plants grown on the soil fertilized with phosphorus.

LITERATURA CITADA

- CATANI, R.A., 1960 Avaliação da capacidade de fixação de fósforo pelo solo. Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz", 17:19-28.
- FRIED, M. & L.A. DEAN, 1952 A concept concerning the measurement of available soil nutrients. Soil Sci. 73:263-272.
- HOAGLAND, D.R. & D.I. ARNON, 1950 The water-culture method for growing plants without soil. Calif. Agric. Exp. Sta., Circ. 347.