

Técnica del ácido ascórbico en la colorimetría de fósforo del suelo extraído por el método de Olsen ¹

Nicasio Rodríguez S.² y José F. Araos F.³

INTRODUCCION

El método del ácido ascórbico, propuesto por Murphy y Riley en 1962 (2) ha sido usado con buenos resultados en la colorimetría de fósforo (P) del suelo en varios extractos, como los de Olsen, Carolina del Norte y Bray N° 1 (7).

En extractos de Olsen (NaHCO_3 0,5 N a pH 8,5), Watanabe y Olsen (6) no encontraron diferencia entre valores de P determinados por el método del ácido ascórbico y aquellos determinados por el método tradicional del cloruro estanoso de Dickman y Bray (1).

El método del ácido ascórbico ofrece algunas ventajas prácticas sobre el método del cloruro estanoso (6). El color es estable por lo menos 24 horas, no se produce interferencia por disolución de materia orgánica lo que permite omitir el uso de carbón para descolorar, y se disminuye además el número de operaciones de laboratorio para obtener el desarrollo del color. En cambio, con el método del cloruro estanoso el color es estable sólo 20 mi-

nutos, y la disolución de materia orgánica puede provocar interferencia por lo que se prescribe el uso de carbón descolorante.

En el presente trabajo se compara los valores de P obtenidos por el método del ácido ascórbico con aquellos obtenidos por el método del cloruro estanoso en muestras de suelos de Ñuble tratadas con solución extractante de Olsen. Además se describe la técnica del ácido ascórbico tal como se ha adoptado en este laboratorio.

MATERIAL Y METODO

Se trabajó con 36 muestras de suelo extraídas de 0-20 cm de profundidad, en el valle central de Ñuble. De éstas, 15 pertenecen a trumaos de las series Arrayán y Mañil, y las 21 restantes, que aquí se denominarán "no trumaos", corresponden en su mayoría a suelos rojos arcillosos pertenecientes a las series San Carlos y Mirador. Las muestras fueron secadas al aire y tamizadas a 2 mm.

El método de Olsen (3) se aplicó usando una relación suelo: extractante de 1:10 y se operó en la forma rápida y automatizada empleada en este laboratorio para los análisis de servicio. Se omitió el uso de carbón, incluso con el método del cloruro estanoso, puesto que en estos suelos no se ha observado diferencias debidas al uso de carbón⁴. La técnica del clo-

¹ Publicación autorizada por la Estación Experimental Quilamapu.

Recepción manuscrito: 9 de julio de 1969.

² Ing Agr Estación Experimental Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Casilla 426, Chillán, Chile.

³ Ing Agr MS, Estación Experimental Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

⁴ Araos, F. J. Información no publicada.

ruro estanoso para el método de Olsen ha sido descrita en diferentes publicaciones (1) (3) (4). La técnica del ácido ascórbico usado en este trabajo se describe a continuación (7).

Solución "A":

- 1) Se disuelve 1,00 g de molibdato de amonio en 250 ml de agua destilada.
- 2) Se agrega 24 mg de tártrato de antimonio y potasio.
- 3) Se añade 16 ml de H₂SO₄ concentrado y se enrasa a un litro con agua destilada.

Esta solución debe conservarse en un lugar oscuro y fresco.

Solución "B":

Se disuelve 0,880 g de ácido ascórbico por cada litro de solución "A". Esta solución "B" debe prepararse el mismo día en que se va a emplear, puesto que se descompone con el tiempo.

Para la lectura colorimétrica se coloca una alícuota de 2,5 ml de extracto en un tubo de colorímetro, y se agrega 10 ml de solución "B". Después de 30 minutos se lee el porcentaje de transmisión en espectrofotómetro con longitud de onda de 660 milimicrones.

RESULTADOS

La colorimetría por este procedimiento se desvía de la ley de Beer, y la curva de calibración obtenida en este laboratorio se presenta en el Cuadro 1.

Cuadro 1 — Curva de calibración para P en NaHCO₃ 0,5N a pH 8,5 por el método del ácido ascórbico, a 660 milimicrones.

Sol. standard de 10 ppm P ml	Sol. extractora ml	ppm P en solución	Transmisión %	ppm P en el suelo
2,5	0,0	10	7	100
2,0	0,5	8	10	80
1,5	1,0	6	14	60
1,0	1,5	4	24	40
0,5	2,0	2	49	20
0,0	2,5	0	100	0

En el Cuadro 2 y Figura 1 se muestran los resultados de la comparación de los valores de P obtenidos por el método del cloruro estanoso con aquellos obtenidos por el método del ácido ascórbico. Los resultados se analizaron estadísticamente mediante un prueba de t para diferencias pareadas (5), calculándose también el coeficiente de correlación entre ambas series de valores.

La prueba de t para las diferencias pareadas indicó que tanto para los trumaos como para los no trumaos no hubo diferencia significativa a los niveles de 0,01 y 0,05 entre ambos métodos colorimétricos. La mayoría de las diferencias no son superiores a 1 ppm de P, tanto en los trumaos como en los no trumaos. La diferencia promedio entre el método del cloruro estanoso y el del ácido ascórbico fue de 0,49 ppm para los trumaos y de 0,03 ppm de P para los no trumaos.

El valor del coeficiente de correlación, r = 0,96, refleja la alta similitud entre los resultados obtenidos por ambos métodos colorimétricos (Figura 1).

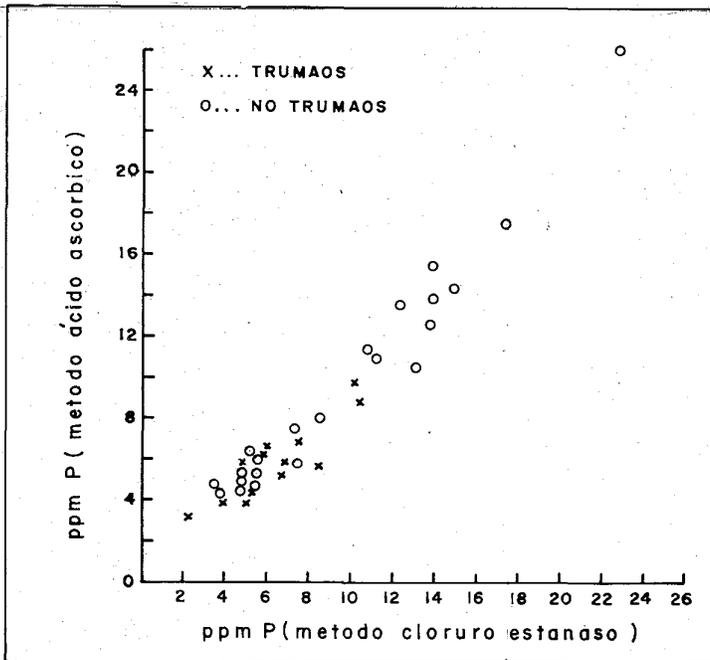


Figura 1 - Valores de P en extractos de Olsen por los métodos del cloruro estanoso y del ácido ascórbico.

Cuadro 2 — Valores de P determinados por los métodos del cloruro estanoso y del ácido ascórbico, en extractos de Olsen.

N° Suelo	P en extracto de Olsen (ppm) (1)		Diferencia
	Cloruro estanoso	Acid. ascórbico	
Trumaos			
1	6,9	5,8	1,1
2	5,1	3,8	1,3
3	2,3	3,2	— 0,9
4	4,9	5,3	— 0,4
5	5,9	6,3	— 0,4
6	6,8	5,3	1,5
7	4,9	5,8	— 0,9
8	4,9	5,5	— 0,6
9	6,0	6,5	— 0,5
10	10,2	9,8	0,4
11	4,0	3,8	0,2
12	7,6	6,8	0,8
13	8,6	5,6	3,0
14	5,4	4,3	1,1
15	10,5	8,8	1,7
Promedio	6,3	5,8	0,49
t tabular 5% =	2,145;	t calculado =	1,614
No Trumaos			
16	14,1	15,5	— 1,4
17	22,9	26,0	— 3,1
18	4,9	5,0	— 0,1
19	4,9	4,5	0,4
20	10,9	11,3	— 0,4
21	5,3	6,3	— 1,0
22	3,6	4,8	— 1,2
23	14,0	13,8	0,2
24	12,5	13,5	— 1,0
25	15,0	14,3	0,7
26	11,3	10,8	0,5
27	5,7	5,3	0,4
28	3,9	4,3	— 0,4
29	8,6	8,0	0,6
30	13,9	12,5	1,4
31	7,4	7,5	— 0,1
32	5,7	6,0	— 0,3
33	13,2	10,5	2,7
34	17,5	17,5	0,0
35	7,5	5,8	1,7
36	5,3	4,3	1,0
Promedio	9,9	9,9	0,03
t tabular 5% =	2,086;	t claculado =	0,107

(1) Medias de dos repeticiones

RESUMEN

No se encontró diferencia significativa entre los métodos del ácido ascórbico y del cloruro estanoso en la colorimetría de P del suelo en extractos de Olsen. Las muestras de suelo pertenecen al valle central de Ñuble. Se describe la técnica del ácido ascórbico, la que se ha adoptado en el laboratorio de Análisis de Suelos de la Estación Experimental Quilamapu debido a las ventajas prácticas que ofrece sobre el método tradicional del cloruro estanoso.

SUMMARY

No significant difference was found between the ascorbic acid and the stannous chloride methods in determining soil extractable P by the Olsen procedure. Soil samples were from the central valley in Nuble. The ascorbic acid technique, as used in the Soil Testing Laboratory of Quilamapu Experiment Station, is described in this paper. This technique has practical advantages over the stannous chloride method.

LITERATURA CITADA

1. JACKSON, M. L. Soil chemical analysis. Englewood Cliffs, New Jersey. Prentice Hall Inc. 1958. 498 p.
2. MURPHY, J. and RILEY, J. P. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. *Anal. Chim. Acta* 27:31-36. 1962.
3. OLSEN, S. R. *et al*. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. Washington, D. C. USDA, Circular 939. 1954. 19 p.
4. ——— and DEAN, L. A. Phosphorus. In: Black C. A., *Methods of Soil Analysis. Part. II.* Madison, Wisconsin. American Society of Agronomy. Agronomy Series 9. 1965. pp. 1035 - 1049.
5. STEEL, R. G. D. and TORRIE, J. M. Principles and procedures of statistics, New York. Mc Graw Hill. 1960. 481 p.
6. WATANABE, F. S. and OLSEN, S. R. Test of an ascorbic acid method for determining phosphorus in water and NaHCO₃ extract from soil. *Soil Science Society of America Proceedings* 29:677-678. 1965.
7. WAUGH, D. L. Phosphorus determination. North Carolina State University, Department of Soils, Raleigh, North Carolina. 1968. s/p. (Mimeografiado).