

EMPLEO DE ^{59}Fe EN LA MARCACION DE AGREGADOS DE UN SUELO PARA ESTUDIOS DE EROSION HIDRICA

A. Buján*, R. A. Díaz**, L. A. Sleiman**, E. O. Brenzoni*, O. J. Santanatoglia**

* División Aplicaciones Agropecuarias, Comisión Nacional de Energía Atómica. Buenos Aires.

** Centro de Radiobiología, de la Facultad de Agronomía de la UBA. Av. San Martín 4453 - 1417. Buenos Aires.

INTRODUCCION

La erosión hídrica es uno de los factores de degradación de las tierras que más severamente afecta sus características productivas especialmente en áreas de agricultura continuada.

Con el objeto de contar con una herramienta de aplicación a campo que permita medir los efectos de las lluvias y caracterizar el desprendimiento y transporte de los agregados del suelo, se procuró el ajuste de una metodología radioisotópica que permita caracterizar la erosión hídrica de una manera precisa, a la vez que contribuir a interpretar los resultados obtenidos por métodos clásicos.

En una primera etapa se implementó la técnica de marcación de los agregados en laboratorio para su posterior aplicación a campo.

La técnica isotópica que se propone está basada en la descripta por Coutts *et al* (1968) y consiste en la adición de un radioisótopo (^{59}Fe) a los agregados del suelo con el fin de marcarlos y su posterior seguimiento con detectores apropiados.

MATERIALES Y METODOS

Se trabajó con muestras del horizonte A_1 de la serie Ramallo (Argiudoll Vértico de textura franco arcillo limoso con pendiente de 1,5%) (INTA, 1973), perteneciente a la Cuenca del Río Tala (Pcia. de Bs. As.).

El suelo utilizado, se sometió a un tamizado en seco separándose en clases de tamaño de agregados, semejante al propuesto por De Boodt y De Leenheer (1967) y Santanatoglia *et al* (1982), como sigue:

- Clase 1 - Mayores de 10 mm
- Clase 2 - de 10 a 4,8 mm
- Clase 3 - de 4,8 a 2,38 mm
- Clase 4 - de 2,38 a 0,5 mm

Cantidades conocidas de las mismas se colocaron en cajas de petri y fueron sometidas por separado a las pruebas de marcación.

Se utilizó una solución 1,66 micromolar de Fe y 50 micromolar de DTPA con una radiactividad de $2,59 \cdot 10^4$ Becquerel por gramo de suelo a marcar. El empleo de la sustancia quelante tiene por objeto evitar la precipitación del Fe sobre la superficie de los agregados, Coutts *et al* (1968). (Origen: Compagnie Oris Industrie S. A., París, Fr.). Se eligió como forma de marcación la del mojado mediante goteo con pipeta a temperatura y presión ambiente, para que pueda ser realizada oportunamente en condiciones de campo.

En una primera prueba se realizó el goteo con pipeta, agregando la solución radiactiva necesaria para la concentración de actividad elegida, $2,59 \cdot 10^4$, Bq g^{-1} , vehiculizada con el agua correspondiente a la capacidad de campo en una sola vez.

Para mejorar la homogeneidad de la marcación, se realizó una segunda prueba, subdividida en dos etapas. En la primera, se aplicó el 70% de la radiactividad calculada, con la cantidad de agua necesaria para al-

canzar la capacidad de campo, y en la segunda, el 30% restante más una cantidad de agua correspondiente al 50% de la capacidad de campo. Las dos aplicaciones se efectuaron por goteo con pipeta y las muestras permanecieron a temperatura ambiente y al aire durante las 24 hs que transcurrieron entre ambas.

La calidad de la marcación se verificó en dos sentidos: la uniformidad y firmeza.

La comprobación de la uniformidad se realizó mediante el conteo de porciones de las muestras marcadas de todas las fracciones, para lo cual se subdividieron muestras de las 4 clases de tamaño en veinte porciones y se contaron individualmente.

Para comprobar el segundo aspecto las muestras se lavaron diez veces sucesivamente con 10 ml de agua cada vez, dejando en contacto en reposo durante 5 min. y extrayendo el sobrenadante. Finalmente un último lavado se dejó en reposo durante 24 hs. haciéndose una última extracción. En todas las extracciones se midió la radiactividad.

Muestras igualmente tratadas, pero sin radiactividad, fueron lavadas, en las mismas condiciones, para determinar posibles pérdidas de Fe mediante análisis por absorción atómica.

Las mediciones de radiactividad se realizaron con un espectrómetro portátil marca Nuclear Enterprise modelo PRS 26, dotado de un cristal de INa activado con talio de 2" x 2", utilizando un colimador de plomo para circunscribir el área de medición.

El estudio estadístico de los datos obtenidos se efectuó por el método del análisis de la varianza.

Mediante pruebas preliminares se adoptaron las siguientes condiciones de detección: sonda con colimador de plomo con ventana de 10 mm, sin blindaje y ubicado a 15 cm de distancia del material a ser medido.

RESULTADOS Y DISCUSION

En las muestras de las diferentes clases de tamaño de agregados, marcadas con idéntica concentración de actividad, no se encontraron diferencias significativas en las mediciones de radiactividad (Tabla Nº 1); hecho que permite esperar iguales condiciones de detectabilidad para toda fracción.

Los resultados obtenidos por la técnica de marcación por goteo simple mostraron coeficientes de varia-

ción elevados que no se consideraron satisfactorios para los objetivos del método.

En cambio las muestras marcadas por la técnica del

TABLA Nº 1. Prueba de detección. Comparación de valores promedios de concentración de actividad medida por clase de tamaño de agregado.

Clases de tamaño	cpm g ⁻¹ $\bar{X}$ (4 rep.)	C. V. %
mayor de 10 mm	1041	5.47
10 a 4.8 mm	1013	2.25
4.8 a 2.38 mm	987	2.28
2.38 a 0.5 mm	1004	1.95

Mínima diferencia significativa = 77 cpm g⁻¹ (5%)

Figura Nº 1. Valores promedio de radiactividad medida sobre veinte porciones de muestra de cada una de las diferentes clases de tamaño de agregados.

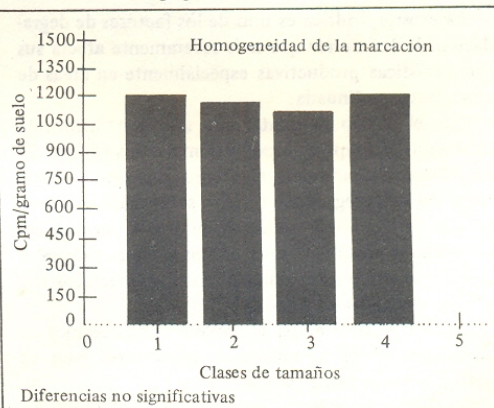


TABLA Nº 2. Homogeneidad de la marcación. Comparación de las actividades medidas en agregados marcados por simple y doble goteo.

Clase	Simple goteo		Doble goteo	
	cpm. g ⁻¹	C. V.	cpm. g ⁻¹	C. V.
	$\bar{X}$	%	$\bar{X}$	%
1	1114	35	1203	14
2	1219	24	1195	10.5
3	1193	16	1094	9.6
4	1003	12	1210	7.1

goteo doble mostraron mayor uniformidad de marcación, con coeficientes de variación entre 9 y 14% (aunque se observó una mayor variabilidad cuando los agregados son más grandes) (Tabla Nº 2).

La concentración de actividad expresada en cuentas por minuto por gramo de suelo seco, no presentó diferencias significativas cuando las muestras se fraccionaron y midieron en número de 20 por cada clase de tamaño (Figura Nº 1).

Las pruebas de lavado no mostraron pérdidas de radiactividad por la acción del agua; tampoco se observaron diferencias significativas en los contenidos de Fe en los extractos de las muestras tratadas respecto de los testigos.

Las pruebas realizadas hasta el presente resultan promisorias para este tipo de marcación de agregados y permitirán abordar la etapa correspondiente a las pruebas de campo.

REFERENCIAS

- Coutts, J. R. H., Kandil, M. F. y Tinslay, J., 1968. Use of radioactive ^{59}Fe for tracing soil particle movement. Part II Laboratory studies of labelling and splash displacement. *J. of Soil Sci.* 19:325-341.
- De Boodt, M. y De Leenheer, L., 1967. European methods for soil structure determinations, VII. The State Faculty Agricultural Sci. Ghent, Bélgica: 60-62.
- INTA, 1973. Carta de suelos de la República Argentina. Hoja 3360-33. Pérez Millán, pág. 35-38.
- Santanatoglia, O. J. y Fernández, N., 1982. Modificación del método de De Boodt y Leenheer para el análisis de la distribución de agregados y efecto del tipo de embalaje y acondicionamiento de la muestra, sobre la estabilidad estructural. *Rev. de Inv. Agrop. INTA*, vol. XVII 23-31.