

EVOLUCION DE LA ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DE UN BRUNOSOL SOMETIDO A DIFERENTES SECUENCIAS DE CULTIVOS

Claudio García, Roberto Docampo, Cecilia Tomasi

*Trabajo presentado en el XXVIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo.
Londrina - Brasil, 2001*

RESUMEN

Sobre un brunosol sub-eútrico típico de la Estación Experimental “Las Brujas” del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay, se evaluó el efecto de diferentes secuencias de cultivos sobre la estabilidad estructural, medida por la distribución de agregados estables en agua. Las secuencias fueron las siguientes: segundo año de alfalfa [*Medicago sativa*], de festuca [*Festuca arundinacea*] y de pradera mezcla de festuca, lotus [*Lotus corniculatus*] y trébol blanco [*Trifolium repens*], todos luego de tres años de cebolla [*Allium cepa*]. Segundo año consecutivo de cebolla luego de tres años de alfalfa, festuca y pradera respectivamente. Sexto año de cebolla continua con agregado de estiércol de ave (10 t/há) en el verano. Los siete tratamientos fueron comparados contra un testigo (campo natural). Los resultados obtenidos para la profundidad de 0-5 cm indicarían una recuperación en la estabilidad estructural del suelo en la secuencia festuca (dos años, sobre tres años de cebolla), sin diferir estadísticamente de los valores encontrados de DMG (diámetro medio geométrico) para campo natural. Los tratamientos de festuca, alfalfa, pradera y abono de ave no difirieron estadísticamente entre sí.

INTRODUCCION

La estructura de un suelo puede ser evaluada determinando el contenido de agregados, la estabilidad de los mismos y la naturaleza del espacio poroso. Estas características tienen influencia sobre la respuesta de las plantas a las prácticas del manejo del agua (JURY et al., 1991). Cada tamaño de poro tiene una función especial dentro de la matriz del suelo. En este sentido poros mayores (30 a 60 μm) permiten drenar el agua por efecto de la gravedad, poros entre 0.1 y 1.5 μm son las responsables por retener el agua disponible para las plantas (LYNCH AND BRAGG, 1985).

En la agregación de un suelo interesa el tamaño, distribución, cantidad y estabilidad de los agregados. Estos parámetros de la agregación son importantes para definir la cantidad y distribución del espacio poroso asociado con los agregados y la susceptibilidad del suelo a la erosión hídrica e eólica.

La medición directa de la estructura de un suelo presenta diversas complicaciones, por lo que es frecuente determinar indirectamente el grado de estructura utilizando medias cuantitativas de la densidad, porosidad, estabilidad de agregados, retención de agua, conductividad hidráulica e infiltración de agua en el suelo.

La estabilidad y grado de agregación dependen de dos factores fundamentales: la formación de los agregados y la resistencia de los mismos. BAVER (1972) considera la actividad del sistema radicular de las plantas y a la fauna del suelo como factores primarios de la agregación. Destaca asimismo a las variaciones periódicas de humedad y temperatura, como

causantes de la fractura y fragmentación de la matriz del suelo en agregados. TISDALL y OADES (1982) demostraron que agregados mayores de 200 μm de diámetro son estabilizados por raíces e hifas.

El suelo bajo cultivos tiende a perder sus características originales por el fraccionamiento de los agregados mayores en unidades menores, lo que es dependiente del tipo de suelo y del manejo utilizado (HILLEL, 1980). Bajo el actual sistema de producción agrícola, la inestabilidad de los agregados del suelo puede ser la mayor limitante a la producción de los cultivos. La estabilidad de agregados cambia en respuesta a la secuencia de cultivos y niveles de materia orgánica, decreciendo en suelos con cultivos continuos y aumentando en suelos cultivados con pasturas perennes.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el índice de agregación de un Brunosol subeútrico típico perteneciente a la unidad Ecilda Paullier - Las Brujas a través del diámetro geométrico medio, en el departamento de Canelones, Uruguay.

MATERIALES Y METODOS

Las evaluaciones fueron realizadas en la Sección Suelos, Riego y Agroclimatología de la Estación Experimental INIA Las Brujas, Uruguay. Se trabajó sobre un Brunosol Eútrico Típico bajo distintas secuencias de manejo, descritas más adelante.

El análisis de los agregados fue determinado por el método de estabilidad de agregados en agua a través del método de KEMPER modificado (1965), siguiendo la metodología descrita en BLACK (1965). Fue calculado el Diámetro Medio Geométrico (DMG) para la comparación entre los tratamientos utilizados. Las muestras fueron tomadas en el agosto de 1999. El muestreo se realizó cuando el suelo tuvo un contenido de humedad cercano a capacidad de campo. Las mismas se tomaron con pala, sin comprimir (Orellana 1982; Pilatti, Orellana 1987); fueron extraídas del horizonte A, cada 5 cm hasta los 20 cm de profundidad, tomando 3 muestras por subparcela, con sus respectivas repeticiones. Fue utilizado el campo natural como tratamiento testigo.

Tratamientos

SISTEMA I. Producción hortícola continua sostenible

1. Hortaliza continua con agregado de estiércol de ave.

SISTEMA II. Producción hortícola pastoril

1. Rotación pradera convencional (trébol blanco + lotus + festuca) para pastoreo - hortaliza
2. Rotación alfalfa para heno - hortaliza
3. Rotación festuca para semilla – hortaliza

A su vez cada parcela se dividió en 3 subparcelas con diferentes dosis de nitrógeno (0, 80 y 120 unidades de N/ha); el cultivo principal hortícola fue cebolla.

El diseño experimental era un factorial en bloques al azar con tres repeticiones, siendo la parcela el manejo previo a la hortaliza y la subparcela la dosis de nitrógeno en la hortaliza. Los resultados fueron sometidos a un análisis de la varianza para el modelo descripto, utilizando el test de Tukey al 5% para la comparación entre las medias.

RESULTADOS Y DISCUSION

Medido a través del diámetro geométrico, el índice de agregación del campo natural fue mayor respecto a los tratamientos, salvo para los primeros 5 cm en la secuencia de segundo año de festuca luego de 2 años de cebolla, con lo que no existió diferencia significativa (Cuadro 1).

Los sistemas de 2 años de cebolla sobre 3 años de pradera y 3 años de festuca fueron los que tuvieron menor DMG en los primeros 5 cm de profundidad del suelo, no difiriendo estadísticamente con los sistemas de cebolla sobre alfalfa, cebolla continua con agregado de estiércol y 2 años de pradera luego de 3 años de cebolla.

Los sistemas de festuca, alfalfa, pradera luego de 3 años de cebolla y el tratamiento de cebolla continua con agregado de estiércol en el verano, no difirieron estadísticamente entre sí en la primera camada de suelo (0-5cm).

CARPENEDO & MIELNICZUK (1990) trabajando con pasturas y suelo cultivados encontraron una recuperación de la estructura del suelo en los primeros 5 cm de profundidad a favor de la rotación de cultivos con pasturas.

Cuadro 1. Diámetro Medio Geométrico (DMG) para los tratamientos utilizados.
INIA Las Brujas 1999.

Cultivo	DMG (0-5cm)	DMG (5-10 cm)	DMG (10-15cm)	DMG (15-20cm)
Campo natural	4,00 a	4,53 a	4,40 a	4,16 a
Festuca	2,65 ab	2,11 b	1,82 b	1,55 b
Alfalfa	2,51 bc	1,95 b	1,78 b	1,28 b
Pradera	2,40 bcd	1,35 b	1,56 b	1,26 b
Estiércol	1,59 bcd	1,32 b	1,44 b	1,18 b
Ceb/alfalfa	1,13 cd	1,27 b	1,29 b	1,14 b
Ceb/pradera	1,04 d	1,05 b	1,12 b	1,07 b
Ceb/festuca	1,03 d	0,96 b	0,97 b	0,90 b
c.v. %	22,66	23,97	36,48	22,00

Números seguidos de las mismas letras no difieren estadísticamente según Tukey (P<0.05).

Trabajos conducidos por BORGES (1996) y BORGES et al. (1997), citados por CAPURRO (1999) muestran el efecto de la recuperación de la estabilidad de agregados en cuatro años con medidas de manejo, incluyendo mejoradores verdes de invierno entre cultivos de maíz. Datos similares fueron obtenidos por BASSO y REINERT (1998).

Para las profundidades de 5-10, 10-15 y 15-20 cm, el campo natural tuvo un DMG mayor en relación a los demás tratamientos, difiriendo a nivel estadístico según Tukey al 5 %. Entre las distintas secuencias de cultivos no fueron encontradas diferencias significativas (cuadro 1).

CONCLUSIONES

Ninguno de los tratamientos aplicados alcanzó los niveles de agregación del campo natural (testigo). Entre los distintos tratamientos que incluyeron secuencias de cultivos

intercalados con pasturas existió un efecto benéfico de las mismas, no alterando el índice de agregados del suelo en las profundidades de 5 a 20 cm después de dos ciclos de cultivo de cebolla. En los primeros 5 cm de profundidad el tratamiento que presentó mayor índice de agregación fue la festuca, la cual no presentó diferencia estadística con el campo natural.

BIBLIOGRAFÍA

BASSO, C.J.; REINERT, D.J.. Variação da agregação induzida por plantas de cobertura de solo no inverno e plantio direto de milho em um solo podzólico. *Ciência Rural*, Santa Maria. v.28.n.4,p.567-571,1998.

BAVER, L. D., W. H. GARDNER, and W. R. GARDNER. *Soil Physics*. 4^a ed. John Wiley and Sons, Inc., New York, 1972.

CAPURRO, E.P.G.. Sistemas solo-planta de campo nativo submetido ao uso de herbicidas para semeadura direta de forrageiras de estação fria. 1999. 87p. (Tesis de maestría).

CARPENEDO, V., MIELNICZUK, J. Estado de agregação e qualidade de agregados de latossolos roxos submetidos a diferentes sistemas de manejo. *R.Brás. Ci Solo. Campinas*. V.14, p.99-105, 1990.

KEMPER, W. D. Size distribution of aggregates. In: BLACK, C. A. *Methods of Soil Analysis: physical and mineralogical properties, including statistics of measurement and sampling*. Part 1. 2^a ed. Madison, Wisconsin. American Society of Agronomy. p.499-510. 1965.

HILLEL, D. *Fundamentals of Soil Physics*. Academic Press, San Diego, California, 1980.

JURY, W and GARDNER, W. *Soil Physics*. 5th ed. John Wiley and Sons, Inc., New York, 1991.

LYNCH, J. M. and BRAGG, E. Microorganisms and Soil Aggregate Stability. In: *Advances in Soil Science*. Volume 2. p.133-162. 1985.

TISDALL, J.M. and OADES, J.M. Organic matter and water-stable aggregates in soils. *J. Soil Sci.*, London, 33:141-163, 1982.
