

EL TRIGO COMO CULTIVO DE COBERTURA: EFECTO SOBRE LA POROSIDAD DEL SUELO Y LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO SUBSIGUIENTE

Milanesio, Agustín^{1*}

1. Cientibecario, estudiante de Ingeniería Agronómica. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. Kreder 2805, 3080HOF, Esperanza, Santa Fe, Argentina.

*agu_milanesio@hotmail.com

Área: Ingeniería
Sub-Área: Agronomía
Grupo: X

INTRODUCCIÓN

La actividad agrícola en la región pampeana y extrapampeana ha experimentado profundas transformaciones debido a su expansión en superficie, aumentos de la productividad y cambios en la cantidad de cultivos en la rotación con predominio del cultivo de soja (Satorre, 2003). Esto produjo que los suelos manifiesten degradación de sus propiedades químicas y físicas (Carrizo et al., 2011; Miretti et al., 2012). Una manera de minimizar el impacto de este modelo productivo con predominio del cultivo de soja, podría ser a través de la intensificación las secuencias de cultivos, con la inclusión de cultivos de cobertura (Varela et al., 2011). Los cultivos de cobertura son especies sin interés económico, que se realizan durante el periodo de barbecho, previo a la siembra de un cultivo destinado a la producción de granos, interrumpiendo su crecimiento a través de la aplicación de herbicidas. Numerosos estudios han demostrado que la inclusión de cultivos de cobertura en la rotación aparece como una oportunidad para mejorar el funcionamiento físico-hídrico de los suelos (Álvarez et al., 2010, Caviglia et al., 2011). En este sentido, Villamil et al. (2006) encontraron que los cultivos de cobertura tienen la capacidad de explorar nuevos volúmenes de suelo y aumentar su porosidad estructural. Por su parte, Varela et al. (2011) mostró variaciones temporales en la meso y macroporosidad. Sin embargo, el efecto de los cultivos de cobertura sobre las propiedades edáficas varía entre regiones ya que la cantidad y calidad de la biomasa producida depende de las especies, propiedades de suelo, condiciones ambientales y prácticas de manejo (Smith et al., 1987). Por otra parte, existe información controversial del impacto de los cultivos de cobertura sobre el rendimiento del cultivo posterior. Considerando que los cultivos de cobertura tienen efectos positivos sobre la cobertura del suelo y en las propiedades químicas, se esperaría que los cambios en la calidad física de suelos debido a la incorporación de cultivos de cobertura dependan de la biomasa aérea y radical que aporten al suelo y de la ubicación de los residuos de cosecha. La información reportada en la pampa llana santafesina sobre los beneficios de los cultivos de cobertura sobre la porosidad de los suelos y rendimiento de los cultivos subsiguientes es escasa o nula. Por esto es importante la generación de conocimiento en esta temática. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la inclusión de cultivos de cobertura con manejos alternativos de los residuos sobre la porosidad del suelo y sobre la producción del cultivo subsiguiente.

Proyecto: Efecto de diferentes secuencias de cultivos sobre la productividad de los recursos y la sustentabilidad del sistema agrícola. **Director del proyecto:** Imvinkelried, Horacio. **Director del autor:** Carrizo, María Eugenia. **Co-Director del autor:** Imvinkelried, Horacio.

METODOLOGÍA

El ensayo se llevó a cabo en el campo Experimental de Cultivos Extensivos de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNL) ubicado en la localidad de Esperanza, provincia de Santa Fe (60° 42.217' O, 30°57.065' S) sobre un suelo Argiudol típico franco-arcillo limoso, serie Esperanza. El experimento se estableció con un diseño en bloques completamente aleatorizados con cuatro repeticiones, en parcelas de 4 x 10 m. Los tratamientos fueron: a) barbecho químico invernal/soja (Bi/Sj); b) trigo/soja (Tg/Sj); c) CCI mantenido en superficie/soja (CCs/Sj); y d) CCI semi-incorporado/soja (CCi/Sj). El cultivo de cobertura utilizado fue trigo (*Triticum aestivum* L.) sembrado en junio de 2014 y secado con glifosato en octubre en los tratamientos c y d. La incorporación del cultivo de cobertura se realizó un arado de disco superficialmente (0-15 cm). En el tratamiento de b, el trigo se cosechó en diciembre. Ese mismo mes se sembró la soja, que fue cosechada en abril de 2015.

El muestro de suelo para la determinación de la porosidad del suelo se realizó en todos los tratamientos luego de la cosecha del cultivo de soja. Para ello se extrajeron muestras de suelo no perturbadas con cilindros de 5 x 5 cm (2 por repetición, 8 por tratamiento) en los 0-10 cm de profundidad de suelo para la confección de curvas de retención hídrica, a partir de las cuales se determinó la proporción de macro ($\geq 75 \mu\text{m}$), meso (30-75 μm) y microporos ($< 30 \mu\text{m}$), clasificación propuesta por Kay & Angers (2000).

Previo a la cosecha mecánica del cultivo de soja (realizada el 15 de abril de 2015) se determinó la biomasa total cuando el cultivo se encontraba en R8 y luego se trillaron las muestras para obtener el rendimiento de grano.

Los análisis estadísticos fueron realizados con el software INFOSTAT. Para determinar los efectos de los tratamientos sobre las propiedades químicas y físicas, se realizó un análisis de varianza y la comparación de medias mediante el Test de Tukey con un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS

En la Figura 1 se observa que los valores de macro, meso y microporos no mostraron diferencias significativas entre tratamientos. Una de las posibles causas de ausencia de efecto de los cultivos de cobertura sobre la distribución de los poros podría ser la corta duración del ensayo. En coincidencia con nuestros resultados, Restovich et. al. (2011) no encontraron cambios significativos en la distribución de macroporos luego de un cultivo de maíz en un ensayo de un año. Sin embargo, Villamil et al. (2006) verificaron en un suelo franco-limoso incrementos significativos en el volumen de macro y de mesoporos con el uso de cultivos de cobertura luego de dos años. En todos los tratamientos la proporción de macroporos estuvo por encima del umbral de porosidad de aeración considerado adecuado (10%) para el crecimiento de las raíces, para el movimiento del agua y aire en el suelo (Kay & Angers, 2000).

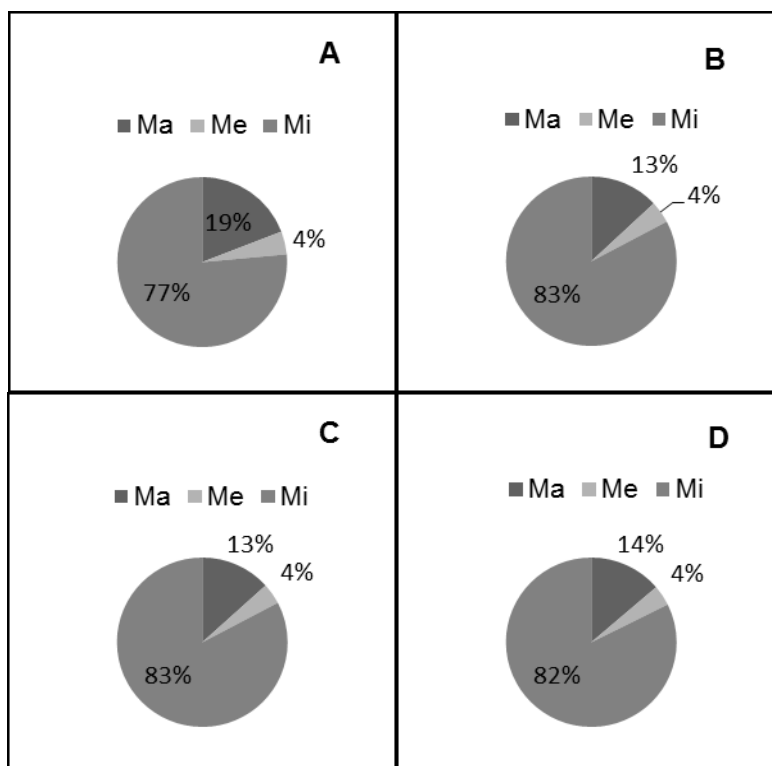


Figura 1. Distribución del tamaño de poros (%) luego de la cosecha de soja. A: barbecho químico invernal/soja (Bi/Sj), B: trigo/soja (Tg/Sj), C: CCI mantenido en superficie/soja (CCs/Sj), D: CCI semi-incorporado/soja (CCi/Sj). Ma: macroporos, Me: mesoporos, Mi: microporos.

La producción de materia seca total y el rendimiento del cultivo de soja fue significativamente mayor en el tratamiento Bi/Soja (Tabla 1). La mayor producción de biomasa y rendimiento pueden ser explicados por una mayor cantidad de agua y nutrientes disponibles ya que en esas parcelas hubo un único cultivo. El tratamiento Trigo/Soja presentó menor rendimiento y producción de materia seca, esto puede estar relacionado con el mayor tiempo de ocupación del cultivo de trigo y su consecuente extracción de agua y nutrientes del suelo.

Tabla 1: Materia seca total y rendimiento de los cultivos de soja en los distintos tratamientos.

Variables	Tratamientos			
	Bi/Soja	Trigo/Soja	CCs/Soja	CCi/Soja
	SOJA			
Materia seca total (kg ha ⁻¹)	9351a	6378c	7801b	7206b
Rendimiento (kg ha ⁻¹)	4152a	3152b	3224b	3197b

Letras diferentes indican diferencias significativas (Test Tukey, $\alpha = 0,05$).

Numerosos estudios muestran resultados contradictorios en cuanto al rendimiento del cultivo subsiguiente luego de la introducción de un cultivo de cobertura en la rotación de cultivos. Algunos autores reportan reducciones en el rendimiento (Williams et al., 2000; Reddy, 2001), otros incrementos (Warnes et al., 1991; Williams et al., 2000), y otros indican que no se producen cambios en el rendimiento (Swanton et al., 1998; Reddy, 2003). La bibliografía indica que esta variación en los resultados podría deberse al momento de secado de los cultivos de cobertura, a la fecha de siembra del cultivo de soja y a las condiciones climáticas de cada región.

CONCLUSIÓN

La inclusión del trigo como cultivo de cobertura y el manejo alternativo de sus residuos no tuvo el efecto esperado sobre la trama porosa del suelo. La producción de materia seca y rendimiento del cultivo de soja, fue significativamente superior en el tratamiento sin doble cultivo y no fue afectada por la inclusión del cultivo de cobertura. Resulta necesario seguir evaluando el efecto de los cultivos de cobertura sobre la porosidad del suelo y el rendimiento del cultivo siguiente, en el mediano y largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Álvarez C., Scianca C., Barraco, M., Díaz-Zorita M.**, 2010. Cambios en suelos bajo siembra directa con cereales de invierno de cobertura. En: Actas del XXII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Rosario, Mayo - Junio de 2010.
- Carrizo M.E., Pilatti M.A., Alesso C.A., Imhoff S.**, 2011. Atributos químicos de suelos Argiudoles cultivados y no cultivados del Departamento Las Colonias (Santa Fe). Ciencia del Suelo 29, 173-179.
- Caviglia O.P., Sadras V.O. y Andrade F.H.**, 2011. Grain yield and quality of wheat and soybean in sole- and double-cropping. Agron. J. 103, 1081-1089.
- Kay B.D., Angers, D.A.**, 2000. Soil Structure. Handbook of Soil Science. Florida, USA. pp. 229-224.
- Miretti M.C., Pilatti M.A., Lavado S.R., Imhoff, S.**, 2012. Historia de uso del suelo y contenido de micronutrientes en Argiudoles del centro de la provincia de Santa Fe (Argentina). Ciencia del Suelo 30, 67-73.
- Reddy K.N.**, 2001. Effects of cereal and legume cover crop residues on weeds, yield, and net return in soybean. Weed Technol. 15, 660-668.
- Reddy K.N.**, 2003. Impact of rye cover crop and herbicides on weeds, yield, and net return in narrow-row transgenic and conventional soybean. Weed Technol. 17, 28-35.
- Restovich S., Andriulo A. y Améndola C.** 2011. Introducción de los cultivos de cobertura en la rotación soja-maíz: efecto sobre algunas propiedades de suelo. Ciencia del Suelo 29, 61-73.
- Satorre E.**, 2003. Las posibilidades ambientales y tecnológicas de la pradera pampeana para la producción de granos. Bolsa de Cereales de Buenos Aires. Buenos Aires. pp. 37-38.
- Smith M.S., Frye W.W., Varco J.J.**, 1987. Legume winter cover crops. Adv. Soil Sci. 7, 95-139.
- Swanton C.J., Vyn T.J., Chandler K., y Shrestha A.**, 1998. Weed management strategies for no-till soybean grown on clay soils. Weed technol. 12, 660-669.
- Varela M., Fernández P., Rubio G., Taboada M.**, 2011. Cultivos de cobertura: efectos sobre la macroporosidad y la estabilidad estructural de un suelo franco-limoso. Ciencia del Suelo 29, 99-106.
- Villamil M., Bollero G., Darmody R., Simmons F., Bullock D.**, 2006. No-till corn/soybean systems including winter cover crops: effects on soil properties. Soil Sci. Soc. Am. J. 70, 1936-1944.
- Warnes D.D., Ford J.H., Eberlin C.V., y Lueschen W.E.**, 1991. Effects of a winter rye cover crop system and available soil water on weed control and yield in soybeans. pp.149-151.
- Williams M.M., Mortensen D.A., y Doran J.W.**, 2000. No tillage soybean performance in cover crops for weed management in the western corn belt. J. Soil Water Conserv. 55, 79-84.