

Cultivos de cobertura: Efecto de la duración del barbecho sobre el aporte de rastrojo y rendimiento de soja

Juan José De Battista y Norma Arias
INTA EEA Concepción del Uruguay
jjdebattista@concepcion.inta.gov.ar

Introducción

En las últimas dos décadas los sistemas de producción agrícola de la Argentina han evolucionado hacia ciclos agrícolas más largos y en la región pampeana hacia agricultura continua (Ruffo y Parsons, 2003). A partir de mediados de los noventa la soja pasó a ocupar más del 50 % de la superficie desplazando al maíz de la rotación provocando balance negativo de carbono y nutrientes. Entre Ríos siguió similar proceso de agriculturización, avanzando sobre zonas donde predominan suelos Vertisoles y con soja en el 60 % de la superficie sembrada (SIBER, 2009). Muchos lotes se cultivan con soja por más de 3 años lo que compromete la sustentabilidad de los sistemas productivos por el reducido aporte de rastrojo lo que provoca balances negativos de carbono y largos períodos de suelo expuesto a la erosión hídrica por la escasa cobertura y baja infiltración de los suelos (Kindernecht et al, 2004).

Una alternativa para disminuir el efecto negativo del cultivo continuado de soja es la incorporación de cultivos de cobertura (Saluzzio y Benintende, 2004). Los cultivos de cobertura (CC) se siembran entre dos cultivos de cosecha con el objeto de aumentar el aporte de carbono, disminuir la lixiviación de nitratos, reducir la compactación y aumentar la cobertura; no se incorporan, ni se pastorean ni cosechan (Restovich et al, 2006).

Müller et al (2008) mostraron, en un Vertisol del sudeste de Entre Ríos, que el aporte de carbono de diferentes CC depende de la especie y que la reducción de las pérdidas de suelo está relacionada a la biomasa acumulada por el CC. Ronconi et al (2008) trabajando en el mismo lote con raigrás como CC, encontraron que el aporte de carbono está inversamente relacionado a la duración del barbecho, cuanto más temprano se seca el CC menos biomasa acumulada y más rápida descomposición por una relación C:N menor. En el mismo sentido, las pérdidas de suelo evaluadas a la siembra del cultivo de soja aumentaron con la longitud del barbecho. En esta experiencia la disponibilidad de agua a la siembra de la soja aumentó con la duración del barbecho pero no hubo diferencias en el rendimiento debido a abundantes precipitaciones durante el ciclo de crecimiento.

Con el objetivo de cuantificar el efecto de la duración del barbecho sobre el aporte de carbono y la disponibilidad de agua para el cultivo de soja se condujo la siguiente experiencia sobre un raigrás sembrado como cultivo de cobertura.

Materiales y Métodos

En el Campo Experimental de Soja de INTA EEA C. del Uruguay, ubicado en Villa Mantero (Entre Ríos), 32°23'170"S y 58°45'202"O, se sembraron con avión 20 kg/ha de raigrás anual (*Lolium multiflorum*) sobre rastrojo de soja el 2 de abril de 2008. El suelo pertenece a la serie Arroyo Genacito (Argiudol vértico), con 5 años de historia de cultivo de soja cuyo análisis puede verse en la Tabla 1.

Los tratamientos consistieron en el secado del CC con la aplicación de 3 l/ha de glifosato el 10 de septiembre, el 25 de septiembre y el 10 de octubre con la idea de tener 60, 45 y 30 días de barbecho antes de la siembra de soja. La falta de precipitaciones en noviembre retrasó la siembra hasta el 29 de diciembre resultando en consecuencia los tratamientos 109, 94 y 79 días de barbecho. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones y un tamaño de parcela de 8 surcos a 0,525 m de ancho por 10 m de largo.

Tabla 1. Datos analíticos del suelo.

Prof. (cm)	pH	MO	N Total	P Bray 1
		(%)		(ppm)
0-15	6.5	3,42	0,203	18,0

En cada fecha de secado del CC se midió la biomasa aérea acumulada mediante el muestreo de 0,25 m² por parcela, se expresó en g de MS/m². A la siembra de la soja se repitió la medición recogiendo la biomasa de raigrás seco remanente y se realizó un muestreo de suelo hasta 1 m de profundidad para evaluar la disponibilidad hídrica en cada tratamiento.

La semilla de la variedad NA 4990 fue curada e inoculada con inculante turba Biagro 10, se sembró a razón de 27 semillas/m el 29 de diciembre. Para el control de orugas defoliadoras se aplicó Curyom y para controlar el complejo de chinches se aplicó, a partir de formación de vainas, 200 cc/ha de Engeo.

El rendimiento se determinó cosechando entre 10 m lineales sobre los dos surcos centrales de cada parcela.

Los valores de precipitaciones fueron tomados en el Campo Experimental y los de evapotranspiración (ETP Penman) en la Estación Meteorológica del INTA Concepción del Uruguay, ubicada 40 km al este.

En el período de cultivo (dic-08/abr-09) el total de precipitaciones fue de 442mm, el segundo registro más bajo de las últimas 10 campañas que representa solo el 63 % del promedio del período. La ETP Penman fue 731mm, un 4,1 % superior al promedio del mismo período.

La campaña se caracterizó por una primavera con pocas precipitaciones hasta fines de noviembre lo que impidió las siembras normales de noviembre. Durante la segunda mitad de diciembre y enero se registró un déficit hídrico generalizado. La situación mejoró levemente en febrero con 97 mm pero la disponibilidad hídrica cambió a partir de marzo, 189 mm, lo que favoreció a los cultivares de ciclo largo y a las siembras de diciembre (Figura 1).

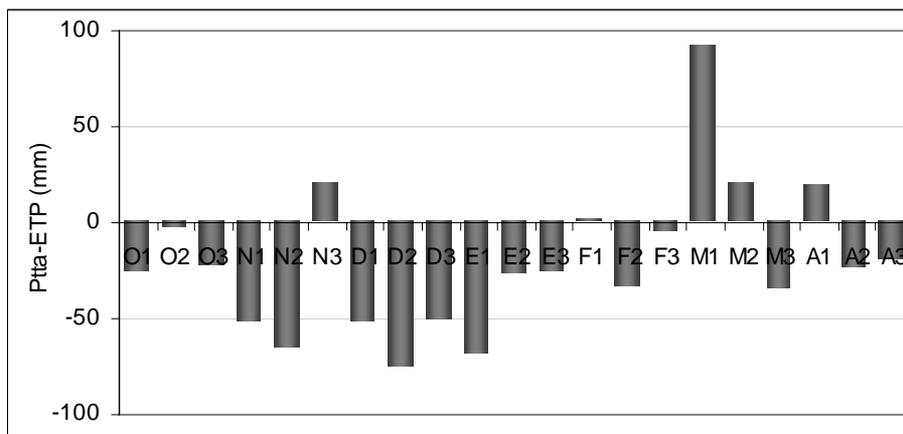


Figura 1. Balance hídrico decádico (Precipitaciones – ETP Penman).

Resultados y Discusión

La biomasa aérea de raigrás aumentó significativamente ($p < 0,10$) con el acortamiento del período de barbecho tanto al momento de secado del CC como a la siembra de la soja (Tabla 2). Es de destacar que si bien se aportaron entre 3 y 5 t de MS/ha esta se descompone rápidamente como lo demuestra la diferencia entre el momento de secado y la siembra. Este resultado coincide con Ronconi et al. (2008) que encontraron una alta tasa de descomposición en los primeros 50 días y menos del 3 % de la biomasa de raigrás remanente al mes de la cosecha del cultivo de soja.

Tabla 2. Aporte de biomasa del raigrás como cultivo de cobertura.

Fecha secado	Barbecho (días)	Biomasa aérea de raigrás (kg/ha)	
		Momento secado	Siembra soja
10-09	109	3524 b	2832 b
25-09	94	4691 ab	3349 b
10-10	79	5117 a	4333 a

Valores seguidos por diferente letra en columnas difieren en el test de DMS ($p < 0.10$).

A la siembra de la soja no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,10$) en la cantidad de agua acumulada en el perfil entre longitudes de barbecho. La lámina de agua hasta 1 m de profundidad fue de 393, 373 y 356 mm para los barbechos de 109, 94 y 79 días, respectivamente, valores que representan aproximadamente entre el 90 y 100 % de la lámina en capacidad de campo. Los 37 y 20 mm de diferencia entre el barbecho de 109 días y los de 94 y 79 días se deben a la acumulación por debajo de los 50 cm de profundidad (Figura 2).

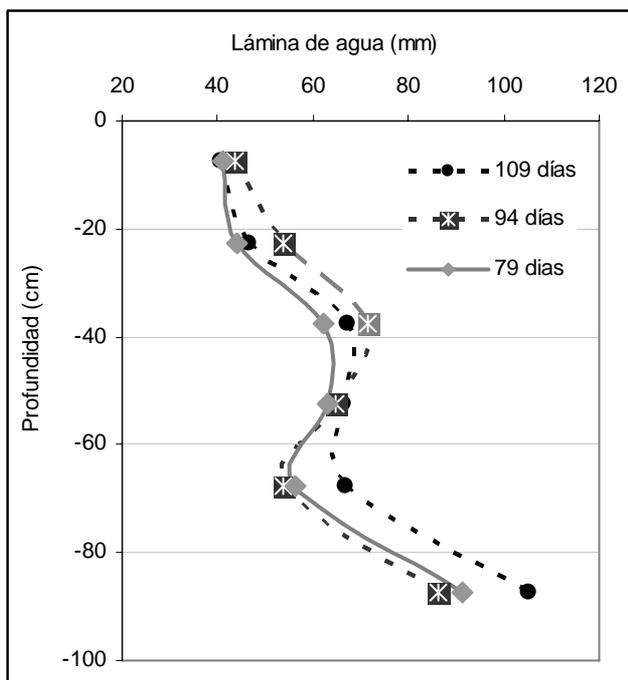


Figura 2. Lámina de agua a la siembra de la soja según longitud de barbecho.

El rendimiento de soja no fue afectado ($p>0,10$) por los tratamientos de longitud de barbecho, el rendimiento medio del ensayo fue 2.367 kg/ha con un CV de 5,8 %.

Comentario final

El raigrás como cultivo de cobertura aportó entre 1360 y 2079 kg de C/ha al momento de la siembra de la soja.

En las condiciones del ensayo, la disponibilidad hídrica para el cultivo de soja no fue afectada por la duración del barbecho, en consecuencia no hubo diferencias en el rendimiento.

Bibliografía

Kinderknecht A., Paparotti O. y Saluzzio M. 2004. Estudio de la erosionabilidad de un suelo vertisol mediante el uso de un simulador de lluvia. Actas XIX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Paraná. Entre Ríos

Müller D.G., Saluzzio M.F. y De Battista J.J. 2008. Comparación de distintos cultivos de cobertura en un suelo vertisol. Actas XXI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Potrero de los Funes. San Luis.

Restovich S., Andriulo A., Sasal C., Irizar A., Rimatori F., Darder M. y Hanuch L. 2006. Absorción de agua y nitrógeno edáfico de diferentes cultivos de cobertura. Actas XX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Salta-Jujuy.

Ronconi A.P., Silvestre P.S. Saluzzio M.F. y De Battista J.J. 2008. Efectos de cultivos de cobertura con distinta duración de barbecho químico. Actas XXI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Potrero de los Funes. San Luis Suelo.

Ruffo M. y Parsons A. 2003. Cultivos de cobertura en sistemas agrícolas. INPOFOS. Informes Agronómicos N° 21 pp 13-20.

Saluzzio M.F. y Benintende M.C. 2004. Uso agrícola sostenible en suelos vertisoles. Actas XX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Salta-Jujuy.

SIBER 2009. Informe de superficie sembrada de soja campaña 2008/09.
<http://www.bolsacer.com.ar>