



CULTIVOS DE COBERTURA, EFICIENCIA DE USO DE AGUA Y APORTE DE RASTROJOS SOBRE HAPLUDOLES TÍPICOS

Ing. Agr. Cristian Álvarez, Ing. Agr. Carlos Scianca, Ing. Agr. Mirian Barraco e Ing. Agr. Martín Díaz Zorita.

INTRODUCCIÓN

La soja es desde las últimas campañas el cultivo más frecuente en las empresas agrícolas del oeste bonaerense y que en muchas condiciones con una alta presencia en las rotaciones llegando en algunos casos a secuencias de monocultivo.

Desde el punto de vista de sus aportes al suelo, en particular al balance de **C**, su producción de biomasa como rastrojos o raíces (directamente proporcional a los rendimientos) son limitados además de presentar una baja relación **C:N** en comparación con cultivos de cereales tales como trigo o maíz. En la medida que la frecuencia de cultivos de soja sea mayor y su producción inferior a las necesidades de aportes de **C** para el equilibrio, la conservación de materia orgánica y el mantenimiento de fertilidad de los suelos en el largo plazo estaría amenazado.

Entre las opciones de mejoras en los aportes de **C** en los sistemas agrícolas se describe el manejo con cultivos de gramíneas en rotación tanto de cosecha (de granos o forrajes) como exclusivamente los destinados al secuestro de carbono o cultivos de cobertura (también conocidos como abonos verdes).

En el caso de estos últimos, su implantación es inmediatamente luego de la cosecha (e incluso con siembras con avión anticipadas durante estadios de madurez de la soja) procurando la generación abundante de biomasa antes de la siembra del cultivo siguiente y por lo tanto no son destinados a pastoreos o cosechas de granos. Sus residuos quedan en superficie protegiendo al suelo y a partir de los aportes de fracciones lábiles de materia orgánica

interviniendo en el ciclado de varios nutrientes. No obstante, dadas las condiciones predominantes de producción en el oeste bonaerense (cultivos de secanos, distribución normal de lluvias primavera-estivo-otoñales) la intercalación de estos cultivos podría interferir en la normal producción de los cultivos de soja siguientes al competir por agua afectando no solo su disponibilidad para el crecimiento del cultivo como también las condiciones de sembrabilidad y retrasando la fecha óptima de siembra.

Es por ello que en esta región surgen varios interrogantes en cuanto a la conveniencia de esta estrategia, sus efectos en el corto y largo plazo sobre los rendimientos de soja según diferentes estrategias de secado combinando estadios fenológicos y producción de biomasa de los cultivos de cobertura y consecuentemente duración de barbechos y condiciones de implantación de soja.

En este artículo se resumen algunos de los resultados luego de 3 años de evaluaciones de un estudio de larga duración instalado en la EEA INTA Gral. Villegas (Buenos Aires). En este, desde el 2003, se analizan los efectos sobre propiedades del suelo (agua, porosidad, materia orgánica, oferta de nutrientes) y del cultivo (cobertura de rastrojos, rendimientos de soja) según momentos de secado de cultivos de triticales:

1. Pleno macollaje en agosto,
2. Inicio de encañazón (septiembre),
3. Madurez fisiológica y siembra de soja (noviembre).

Además se incluye un control de siembra

Cuadro 1. Efectos del manejo de triticale como cultivo de cobertura (CC) en secuencias continuas de soja en el oeste bonaerense. Promedio de 3 años.

	DURACIÓN BARBECHO (días)	AGUA ÚTIL o a 200cm (mm)	N-NO ₃ o a 40 cm (kg/ha)	COBERTURA DE RASTROJOS (kg/ha)	RENDIMIENTO DE SOJA (kg/ha)
Sin CC	90	183	106	1921	3273
CC hasta macollaje	90	184	93	3179	3013
CC hasta espigazón	40	174	69	4902	3267
CC hasta madurez fisiológica	5	130	16	9735	3094

de soja sin cultivo de cobertura invernal. Todos los años, en abril se siembra el triticale (80 kg ha⁻¹ a 0,175 m entre hileras) y se aplican 100 kg N ha⁻¹ como urea en macollaje, sin aplicaciones de herbicidas durante el su crecimiento. El cultivo de cobertura es secado, según los diferentes tratamientos evaluados, con glifosato a razón de 2.5 l ha⁻¹. Los cultivos de soja se realizan durante noviembre soja a razón de 22 pl m⁻² a 0.52 m de distancia entre surco con semillas inoculadas.

Los contenidos de agua útil hasta los 200 cm. de profundidad en el momento de la siembra del cultivo de soja variaron entre años y entre tratamientos, observándose una mayor oferta de agua en los tratamientos secados con anterioridad al momento de la siembra (**Cuadro 1**). Las diferencias en la cantidad de agua acumulada entre tratamientos sería parcialmente explicada por diferencias en el consumo de agua por el cultivo de cobertura junto con la ocurrencia de lluvias insuficientes para la recarga del perfil del suelo entre agosto y noviembre.

La oferta de **N** disponible en la siembra de soja también mostró variaciones entre años pero con efectos consistentes entre tratamientos detectándose mayores contenidos en los tratamientos con mayor duración de barbecho o sin cultivo de cobertura (**Cuadro 1**).

Este comportamiento sugiere la ocurrencia de consumos del nutriente, y también de agua, que no son recuperados por los procesos normales de mineralización del suelo en períodos de barbecho de corta duración. En el caso de soja, este efecto no es relevante a los rendimientos dado que al inocular se favorece la eficiente fijación y aprovechamiento de **N** desde el aire pero sugiere limitaciones en el ciclado de nutrientes durante este período.

En el momento de la siembra de soja se observaron importantes diferencias en los niveles de rastrojos en superficie según las alter-

nativas de secado del cultivo de cobertura. Estos fueron mayores al mantener el triticale hasta madurez fisiológica y menores en su ausencia o al secarlo durante el macollaje (**Cuadro 1**).

Sin embargo, y a pesar de detectarse aumentos crecientes en los rendimientos de soja y producción del triticale, la cobertura decreció en todos los tratamientos a razón de 900 kg ha⁻¹ año⁻¹. Este fenómeno se atribuye en parte a que durante la operación de siembra del triticale se describen reducciones por triturado y enterrado de los rastrojos.

En promedio los rendimientos de soja no mostraron diferencias significativas entre tratamientos (**Cuadro 1**) aunque los que presentaron cultivos de cobertura secados en macollaje o en madurez fisiológica tendieron a menor producción de grano durante el período evaluado.

Al inicio del estudio se determinó un contenido de 3.2% de materia orgánica en los 5 cm superficiales del suelo. Luego de 3 años del estudio estos niveles tendieron a reducirse un 10% en ausencia del cultivo de cobertura y a mantenerse con las alternativas de manejo de estos con mejores resultados al ser secados en macollaje o encañazón.

Los resultados de este ensayo, en sus etapas iniciales de evaluación, sugieren que la inclusión de cultivos de cobertura invernal en secuencias continuas de soja en el oeste bonaerense interfieren con la normal oferta de agua para el cultivo y sus aportes a la cobertura de los suelos es moderada. Aún no se observan efectos diferenciales sobre los rendimientos del cultivo. Otros estudios en desarrollo pretenden identificar los efectos de otras gramíneas como cultivos de cobertura considerando en especial la necesidad de altos aportes residuales de C (rastrojos en cobertura) junto con mínimos efectos sobre la disponibilidad de agua al fin del período de barbecho.