

IMPACTO DE DIFERENTES COBERTURAS INVERNALES SOBRE PROPIEDADES EDAFICAS, POBLACIÓN DE MALEZAS Y PRODUCTIVIDAD DE SOJA

Scianca, C. ¹; Álvarez, C. ¹; Barraco, M. ¹; Quiroga, A. ²; Pérez, M. B. ¹

¹ INTA EEA Gral. Villegas, ² INTA EEA Anguil, Fac. Agronomía. UNLPam.

cscianca@correo.inta.gov.ar

Palabras claves: cultivos de cobertura, gramíneas, malezas, disponibilidad de agua.

INTRODUCCIÓN

Un relevamiento realizado por el Ministerio de Asuntos Agrarios de la provincia de Buenos Aires en los partidos del noroeste durante la campaña 2005-2006 mostró que la superficie sembrada con soja representa el 70% de la superficie agrícola. Teniendo en cuenta los limitados aportes de rastrojos de este cultivo, junto con su baja relación C:N, su participación en las rotaciones agrícolas afectaría a la conservación de los contenidos de materia orgánica (MO) y al mantenimiento de adecuados niveles de cobertura (Rufo, 2003), lo cual podría llevar en el largo plazo al empobrecimiento de los suelos. Una alternativa para incrementar el aporte de residuos en sistemas de agricultura continua con alta participación de soja es la incorporación de cultivos de cobertura (CC). Los

CC son establecidos entre dos cultivos de cosecha y no son pastoreados, incorporados ni cosechados. Los residuos de los CC quedan en superficie protegiendo al suelo y liberando nutrientes como resultado de procesos de degradación de la biomasa aérea y radical de los mismos. Además durante su ciclo de crecimiento compiten con las malezas por luz, agua y nutrientes reduciendo a éstas la posibilidad de establecerse. No obstante, la acumulación de biomasa y el consumo de agua y nutrientes podría variar según la especie utilizada como CC, como así también sus efectos sobre el cultivo de soja posterior. La intercalación de cultivos invernales en el oeste bonaerense sería una alternativa a evaluar para proveer de residuos ricos en C y promover al desarrollo y al mantenimiento de la cobertura de los suelos. Pero, se reconoce que el consumo hídrico de estos durante el invierno interferiría en la normal oferta de agua para el cultivo siguiente (Duarte, 2002) y se desconocen los efectos acumulados de diferentes estrategias de manejo invernales de los suelos sobre estos y su productividad. Por lo tanto el objetivo de este trabajo fue evaluar la eficiencia en la producción de materia seca (MS) de cultivos de cobertura (CC) y su incidencia sobre los contenidos de agua útil, rendimiento de soja e incidencia sobre la población de malezas en un suelo Hapludol Thapto-Árgico de la pampa arenosa.



Tabla 1: Precipitación histórica (1975-2004) y mensuales en mm correspondientes a los períodos evaluados mayo- marzo de 2005-2006 y de 2006-2007.

Campaña	Precipitaciones											
	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
Histórico	43	23	14	24	48	104	103	129	123	89	131	81
2005/6	2	12	51	25	37	38	165	38	210	66	148	92
2006/7	11	9	11	1	10	189	88	156	113	151	228	32

Fuente: EEA INTA Gral Villegas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló durante las campañas 2005-6 y 2006-7 en la EEA INTA Gral. Villegas ubicada en cercanías de la localidad de Drabble (Buenos Aires, Argentina), sobre un suelo Hapludol Thapto-Árgico (MO = 2.8 g kg⁻¹, P bray = 14 mg kg⁻¹, pH 6,0).

La Tabla 1 muestra la precipitación histórica (1975- 2004) y mensual ocurrida durante las dos campañas evaluadas.

Los tratamientos aplicados fueron tres especies de gramíneas invernales (centeno, *Secale Cereale*, avena *Avena Sativa* y rye grass *Lolium Multiflorum*) utilizados como CC y un testigo sin CC. Los CC se sembraron en el mes de mayo en ambas campañas, con una densidad de 220 pl m⁻² y con una distancia entre surcos de 17,5 cm y fueron secados el 21 de octubre de 2005 y el 20 de septiembre en el año 2006 mediante la aplicación de 2,5 lts ha⁻¹ de glifosato.

En capas de 20 cm de espesor y hasta los 140 cm de profundidad se determinaron los contenidos de agua correspondientes a capacidad de campo (método de Richards) y punto de marchitez permanente (membrana presión) y la densidad aparente (mediante cilindros de 240 cm³).

Se determinaron los contenidos de agua total en el perfil (0-140 cm) por el método gravimétrico y se calculó el uso consuntivo (UC) de los CC, mediante la suma del contenido hídrico del suelo al momento de la siembra y las precipitaciones ocurridas durante el ciclo del CC, a la cual se le restó el contenido hídrico del suelo al momento de finalizar el ciclo de los CC.

En los CC se determinó la producción de materia seca al momento de secado de los CC y se calculó la eficiencia en la utilización del agua (EUA) haciendo el cociente entre la materia seca producida y el UC de los mismos.

Al momento del secado de los CC se realizó el conteo de las malezas presentes en cada uno de los tratamientos tomando 5 submuestras por parcela con un marco de 0,25 x 0,25 m, registrando en cada caso el número y especie de malezas.

En el cultivo de soja se evaluó previa cosecha y trilla manual el rendimiento de grano y sus componentes sobre una superficie de 5 m².

El diseño fue en bloques completos aleatorizados con 4 repeticiones y parcelas de 227 m².

Los resultados se analizaron por ANOVA y las diferencias entre medias mediante el test de Tukey (p < 0,05) (Analytical Software. 2000). Para el análisis de las poblaciones de malezas se realizó el test no paramétrico de Fridman como alternativa al ANOVA por considerarse más

apropiada esta metodología para el análisis e interpretación de datos de libre distribución como son estas poblaciones. (Bielinski et al. 2005).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El contenido de agua total en el suelo varió entre 254 y 504 mm detectándose diferencias significativas entre los CC y el tratamiento control en los muestreos realizados en madurez fisiológica en ambas campañas (2005-2006 y 2006-2007). En el año 2006 hubo diferencias significativas en el contenido hídrico del suelo dentro de las especies utilizadas como CC siendo en rye grass mayor que en centeno, mientras que en el estado de R8 del cultivo de soja posterior y en ambas campañas no hubo diferencias significativas entre tratamientos (p<0,05) (Figura 1).

La producción de MS de los CC difirió entre especies y años de evaluación (Figura 2). En ambas campañas el centeno produjo mayor cantidad de MS, seguido por la avena y el rye grass. En 2005 la producción de MS de las tres especies fue mayor a la obtenida en el 2006 lo cual se podría atribuir a las escasas precipitaciones registradas durante el periodo de crecimiento de los CC en el segundo año (140 y 39 mm para el 2005 y 2006, respectivamente). Además las bajas temperaturas registradas durante el periodo de barbecho de 2006 podrían haber influido negativamente sobre la producción de MS de avena y rye grass ya que éstas son más sensibles a las heladas que el centeno.

Los UC de los CC variaron entre 83 y 214 mm, con diferencias significativas entre especies solo en la campaña 2005, registrándose los mayores valores

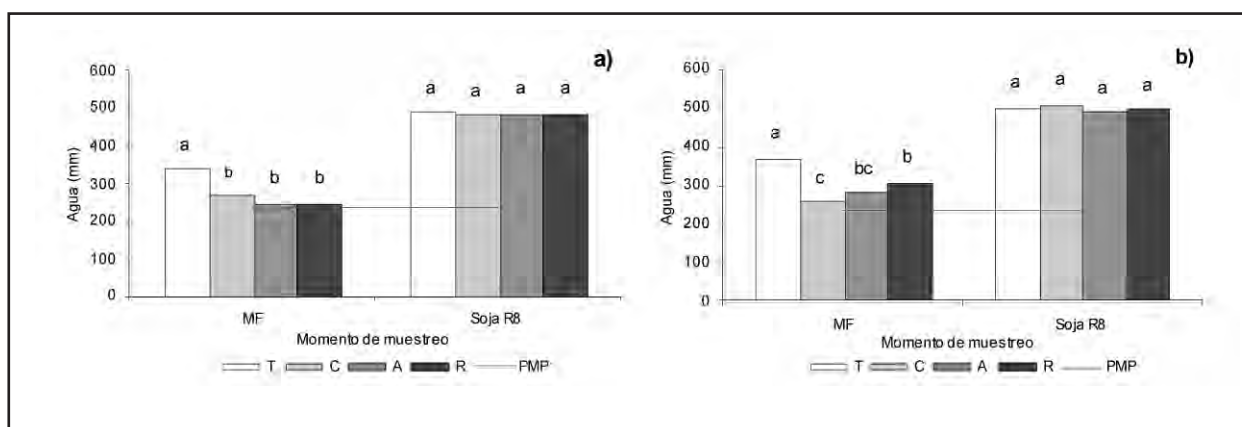


Figura 1: Contenido de agua total en mm (0-140 cm) para los tratamientos testigo (T), avena (A), centeno (C) y rye grass (R) durante el periodo de ensayo, PMP corresponde al punto de marchitez permanente. MF = madurez fisiológica de los cultivos de cobertura. a) campaña 2005-6 y b) campaña 2006-7. Letras diferentes muestran diferencias significativas entre especies (Tukey $p < 0,05$).

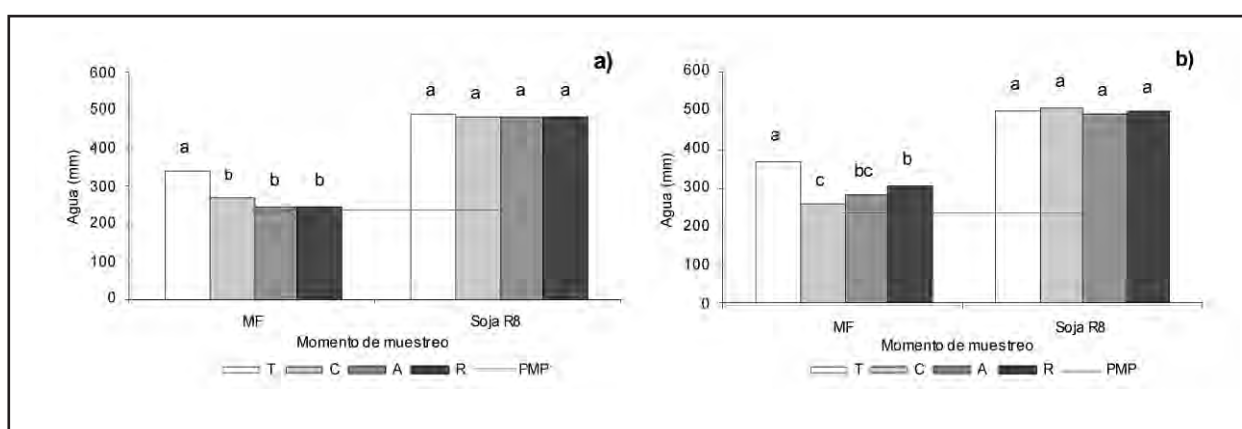


Figura 2: Materia seca producida en estadios de madurez fisiológica según las especies utilizadas como cobertura. Avena (A), centeno (C) y rye grass a) campaña 2005 y b) campaña 2006. Letras diferentes muestran diferencias significativas entre especies (Tukey $p < 0,05$).

en el cultivo de avena (Tabla 2). La EUA varió entre 15 y 35 kg MS mm^{-1} y resultó mayor en ambas campañas para el centeno (Tabla 2). Estos datos nos permitirían seleccionar la especie en función de limitaciones ambientales (recurso agua) además de elegir la especie que mejor se adapte a las rotaciones de cada sistema de producción.

Los rendimientos de los cultivos de soja variaron entre 2448 y 4730 kg ha^{-1} , con

1534 a 3885 granos m^{-2} y entre 150 y 172 mg grano $^{-1}$. La información disponible no permitió establecer diferencias significativas en la producción de grano entre el tratamiento control y los tratamientos con CC (Tabla 3).

Las 6 malezas más numerosas fueron las mismas en ambos periodos de estudio sólo variaron en cada año las proporciones en la composición de la población: ortiga mansa (*Lamium amplexicaule*) 53 y 39 %; perejilillo (*Bowlesia incana*) 11 y 17 %; verónica (*Verónica* sp) 8 y 30 %; pensamiento silvestre (*Viola tricolor*) 16 y 4 %; Caapiqui (*Stellaria media*) 8 y 5 % y bolsa del pastor (*Capsella bursa pastoris*) 4 y 5 % para las campañas 2005-2006 y 2006-2007, respectivamente. La maleza pre-

Tabla 2: Uso consuntivo (UC) y eficiencia en el uso del agua (EUA) según las especies utilizadas como cobertura. Avena (A), centeno (C) y rye grass (R) en 2 campañas de evaluación. Letras diferentes en sentido vertical muestran diferencias significativas entre especies para cada campaña (Tukey $p < 0,05$).

Campaña	Tratamiento	UC (mm)	EUA (Kg MS mm^{-1})
2005	A	219 a	28 b
	C	204 b	30 a
	R	214 ab	18 c
2006	A	99 a	22 b
	C	112 a	35 a
	R	83 a	15 b

Tabla 3: Rendimiento en grano y sus componentes (NG = número de granos y PG= peso de granos) de soja según tratamientos de cultivos de cobertura [avena (A), centeno (C) y rye grass (R)]. Letras diferentes en sentido vertical indican diferencias entre tratamientos (Tukey $p < 0,05$).

Campaña	Tratamientos	Rendimiento (Kg ha ⁻¹)	NG (granos m ⁻²)	PG (mg grano ⁻¹)
2005-2006	C	3472 a	2042 a	171,7 a
	A	2448 a	1534 a	172,0 a
	R	3474 a	1876 a	167,0 a
	T	3620 a	2124 a	164,8 a
2006-2007	C	4730 a	3673 a	160,6 a
	A	4561 a	3885 a	146,7 a
	R	3983 a	3077 a	161,8 a
	T	4209 a	3510 a	150,0 a

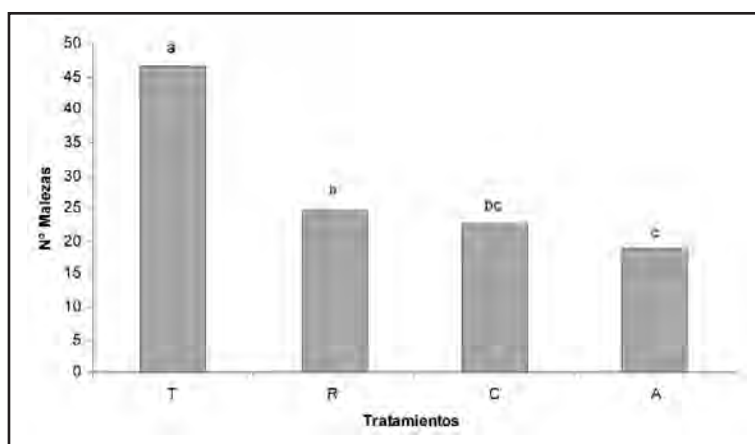


Figura 3: Número de malezas m⁻² registradas sobre los tratamientos testigo (T), avena (A), centeno (C) y rye grass (R) en el promedio de los 2 años en evaluación.

dominante en ambos casos fue ortiga mansa.

En el análisis conjunto de ambos periodos de evaluación el número de malezas varió entre 47 y 19 plantas y todos los tratamientos con CC tuvieron menor cantidad de malezas que el testigo, destacándose el cultivo de avena con el menor enmalezamiento y no detectándose diferencias significativas entre esta especie y el centeno. Esta característica sumada a la mayor EUA del centeno sugieren, a priori, que es la especie dentro de las evaluadas más adecuada para ser utilizada como CC (Figura 3).

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones hídricas de este estudio, los datos obteni-

dos nos permiten concluir que si bien el contenido hídrico del suelo al momento del secado de los CC fue menor que el tratamiento control, no provocó un impacto negativo sobre el rendimiento de soja y sus componentes en ambas campañas. Al momento del secado el centeno fue la especie de mayor producción de MS en ambas campañas, lo cual incidió positivamente sobre la EUA, siendo la especie de mejor EUA en ambos años evaluados.

La utilización de CC independientemente de la especie utilizada, redujo sustancialmente la población de malezas presentes en ambas campañas respecto del tratamiento control. Estos resultados muestran que la utilización de esta práctica a nivel de lote podría disminuir el número de aplicaciones y dosis de herbicidas a utilizar.

Se requieren estudios a largo plazo que permitan evaluar el efecto acumulado de esta práctica sobre propiedades edáficas más estables tales como los contenidos de materia orgánica, estabilidad de agregados, infiltración, entre otros, como así también su incidencia en la población de malezas y rendimiento de soja.

BIBLIOGRAFIA

- Analytical Software. 2000. Statistix7. User's manual. Analytical Software, Tallahassee, FL. USA. 359 pp.
- Bielinski, M.S; J, Gilereath; R, Arbona y A. Pimentel. 2005. La estadística no paramétrica para el análisis e interpretación de estudios de plagas: alternativas al análisis de varianza. 83 – 89 en Manejo Integrado de Plagas y Agro ecología (Costa Rica) Hoja Técnica Nº 51.
- Duarte G. 2002. Sistemas de Producción de girasol en la región húmeda de la Argentina. In Manual práctico para el cultivo de girasol. Editores Díaz-Zorita M. y Duarte G., 2002. 313 pp.
- http://www.maa.gba.gov.ar/agricultura_ganaderia/archivos/gruesa_quino1-02al05-06.xls
- Rufo M.L. 2003: Factibilidad de inclusión de cultivos de cobertura en Argentina. Actas XI Congreso de AAPRESID: 171-176.