

# TRIGO COMO CULTIVO DE COBERTURA: EFECTO DE LA FECHA DE SIEMBRA

Martín Mandrini<sup>1</sup>; Mirian Barraco<sup>2</sup>; Carlos Scianca<sup>2</sup>; Cristina Costa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNLu, <sup>2</sup>INTA EEA General Villegas

[martinmandrini@hotmail.com](mailto:martinmandrini@hotmail.com)

## Palabras clave:

trigo, cultivos de coberturas, fecha de siembra, dinámica del agua

## INTRODUCCIÓN

Existe mucha información sobre centeno (*Secale cereale*), triticale (*Triticum aestivum* X *Secale cereale*) y avena (*Avena sativa*) como cultivos de cobertura (CC) en diferentes ambientes edafoclimáticos (Álvarez et al., 2008; Scianca et al., 2008). En general el centeno es la especie que produce la mayor cantidad de materia seca (Carfagno et al., 2008; Zhu et al., 1991) y con una alta eficiencia de uso del agua (Scianca, 2010), sin afectar negativamente la productividad del cultivo siguiente. No obstante, esta práctica es de escasa adopción por parte de los productores agrícolas, fundamentalmente por la disponibilidad y el costo de la semilla. En la mayor parte de los establecimientos existe disponibilidad de semilla de trigo (*Triticum aestivum*) que se podría utilizar como CC y de esta manera reducir significativamente los costos de implantación. Sin embargo, la información disponible sobre la utilización de trigo como CC es escasa.

Por otro lado, se reconoce que las fechas tempranas de siembra de gramíneas utilizadas como CC, son las más recomendadas ya que permiten su secado a fines de invierno-principio de primavera y la recarga de los perfiles con las lluvias primaverales. Por lo tanto, resultaría apropiado conocer dicho comportamiento para el cultivo de trigo. El objetivo de este trabajo fue evaluar distintas fechas de siembra de trigo como CC y su efecto sobre el aporte de materia seca, la dinámica del agua y la disponibilidad de N al momento de la siembra del cultivo siguiente.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en el 2011 en el campo experimental de la EEA INTA General Villegas (Drabbe, Pcia de Buenos Aires) sobre un Hapludol Típico, con una capacidad de retención de humedad de alrededor de 120 mm por metro de suelo, con textura franco arcillo arenosa, reacción ligeramente ácida o neutra y bien drenado (SAGYP- INTA 1989). Los tratamientos se establecieron sobre un rastrojo de silo de maíz y consistieron en 4 fechas de siembra de trigo como CC (F1=18/3, F2= 30/3, F3= 14/4, F4= 5/5) y un testigo sin CC (Test).

Los CC fueron secados mediante la aplicación de glifosato a razón de 2,5 lts/ha de producto comercial al 48%, en el estadio de principio de encañazón (F1=30/7, F2= 26/9, F3=13/10, F4= 17/10). Se evaluó la producción de materia seca al momento del secado de los CC y se determinó el contenido de humedad gravimétrica del suelo hasta los 200 cm de profundidad, en capas de 20 cm, al momento de la siembra de los CC y a partir del 1/8 con una frecuencia de 15 días hasta la siembra del cultivo de soja posterior (21/11). También en ese muestreo se midió la disponibilidad de N (0-60 cm).

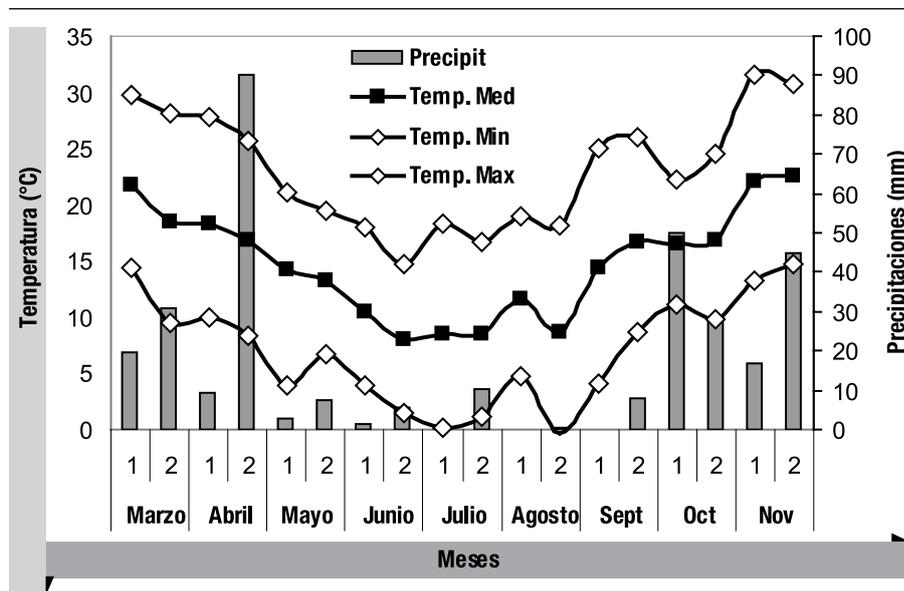
Se calculó el uso consuntivo (UC) haciendo la suma del contenido hídrico a la siembra de los CC y las precipitaciones ocurridas durante el ciclo. A esta suma se le restó el contenido hídrico del suelo al momento de secar el CC, de acuerdo con el procedimiento indicado por Lopez & Arrue (1997). También se calculó la eficiencia de uso del agua (EUA)

de los diferentes tratamientos con CC calculó haciendo el cociente entre la materia seca producida por los CC y el UC de ese cultivo en el periodo evaluado.

El diseño fue en bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones. Los datos fueron evaluados con el programa estadístico InfoStat, mediante ANOVA y prueba de diferencia de medias de LSD ( $p < 0,05$ ), (Di Rienzo et al., 2011).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se muestran las temperaturas medias, máximas y mínimas del aire y las precipitaciones quincenales durante el ciclo de los CC. En general fue una campaña con precipitaciones por debajo de la media histórica, fundamentalmente en los meses de marzo, agosto y setiembre (INTA EEA General Villegas, 2011). Durante la primera quincena de julio y segunda quincena de agosto se registraron temperaturas mínimas muy bajas con valores medios cercanos a 0°C, mientras que la primera quincena de noviembre se caracterizó por temperaturas máximas superiores a los valores normales de la región.



**Figura 1.** Temperaturas medias (Med), mínimas (Mín) y máximas (Max) promedio del aire y precipitaciones quincenales (1=primer quincena, 2=segunda quincena) durante el desarrollo del estudio.

El agua disponible en el suelo a la siembra (0-200 cm) fue similar para las tres primeras fechas de siembra, debido a las escasas precipitaciones ocurridas durante marzo y la mayor parte de abril (Tabla 1 y Figura 1). La cuarta fecha presentó mayor dis-

ponibilidad de agua debido a un evento de 90 mm ocurrido a fines de abril, pero registró las menores precipitaciones durante el ciclo de los CC (Tabla 1 y Figura 1).

**Tabla 1.** Agua a la siembra (sbra) y al momento del secado (final) de los cultivos de cobertura (CC), Precipitaciones durante el ciclo de los CC (Precip), uso consuntivo (UC), producción de materia seca (MS) y eficiencia de uso del agua de los CC (EUA). Letras diferentes en sentido vertical indican diferencias entre fechas de siembra ( $p < 0,05$ ) (F1=18/3, F2= 30/3, F3= 14/4, F4= 5/5).

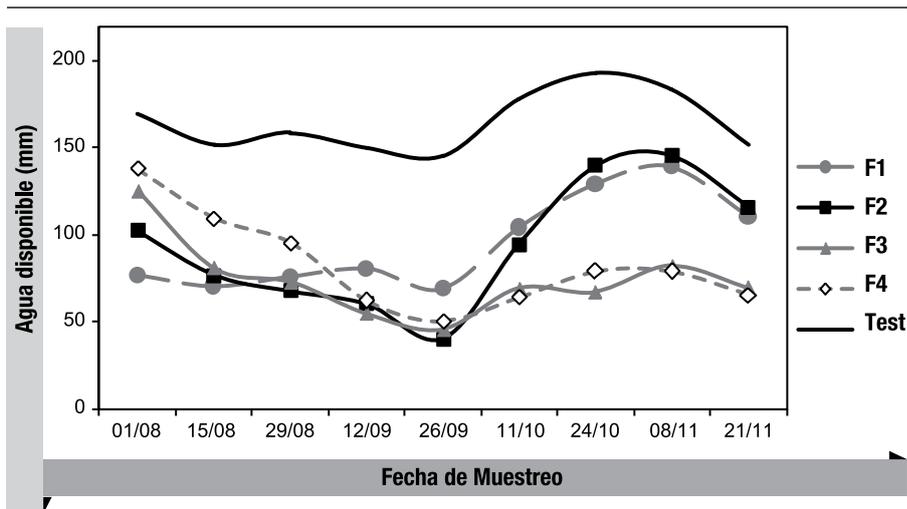
Tratamiento	Agua sbra	Precip.	Agua final	UC	MS	EUA
F1	139,7	174,2	76,9	237,0 a	4688 c	19,8 b
F2	137,0	151,8	40,4	248,4 a	5869 b	23,6 b
F3	145,3	183,0	67,5	260,8 a	8157 a	31,3 a
F4	234,7	86,2	79,5	241,4 a	7371 a	30,5 a

El UC de los CC fue en promedio de 247 mm y no se registraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) para las distintas fechas de siembra. Estos resultados son similares a los reportados por Fernández et al. (2007) y Scianca (2010) para cultivos de centeno. La producción de MS varió entre 4688 y 8157 kg ha<sup>-1</sup> y los mayores valores se registraron en F3 y F4, sin diferencias significativas entre ellas (Tabla 1). La menor producción de MS fundamentalmente en la F1 se podría deber, entre otros factores, a la ocurrencia de fuertes heladas durante la primera quincena de julio que afectó el desarrollo de los cultivos que se encontraban en estadios de encañazón. Para el caso de la F2 si bien se produjo muerte de macollos el cultivo se recuperó y logró acumular mayor cantidad de biomasa al momento de su secado. La EUA varió entre fechas de siembra y fue mayor para los tratamientos F3 y F4 (Tabla 1). No obstante la EUA es baja respecto a otros cultivos de invierno como centeno y triticale (Baigorria & Cazorla, 2010; Scianca, 2010, Fernández et al., 2005).

En la Figura 2 se observa la evolución de los contenidos hídricos del suelo de los distintos tratamientos a lo largo del período evaluado. En la F1 si bien el cultivo de cobertura se secó a fines de julio, la recarga del perfil comenzó recién a partir de principios de octubre ya que durante los meses de agosto y setiembre no se registraron lluvias de consideración. Similar comportamiento se observó para la F2. Además tanto en la F2 como en F3 y F4 la mínima disponibilidad hídrica se observó en el muestreo del 26/9. Sin embargo, en F2 al estar secados los CC se comenzó a recargar el perfil, mientras que en las otras dos fechas los contenidos de agua edáfica se mantienen más o menos estables considerando un balance neutro entre el agua extraída por los CC y la ingresada por las precipitaciones. En cuanto a los dos últimos muestreos, realizados el 8/11 y el 21/11 se observó una disminución de los contenidos de

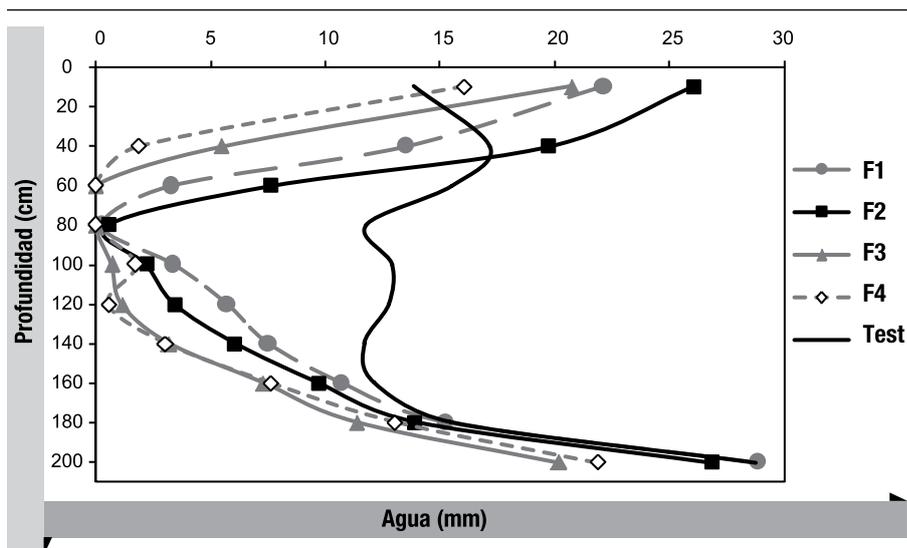
agua de alrededor de 30 mm para los tratamientos Test, F1 y F2, respectivamente, lo cual se podría deber a una alta demanda evaporativa ya que se registraron en ese período temperaturas medias promedio de 22 °C y temperaturas máximas promedios de 30 °C. Para los tratamientos F3 y F4 si bien los contenidos hídricos disminuyeron en promedio 13 mm, esto no fue significativo y se podría deber a la presencia de mayor cobertura en superficie.

El 21/11 los contenidos de agua fueron un 20, 30, 50 y 60 % inferiores con respecto al Test para los tratamientos F1, F2, F3, F4, respectivamente (Figura 1). Scianca (2010) mostró que la inclusión de centeno como CC redujo en un 36 % los contenidos de agua al momento de la siembra de soja con respecto al tratamiento sin CC, sin afectar sus rendimientos en campañas con adecuada oferta hídrica.



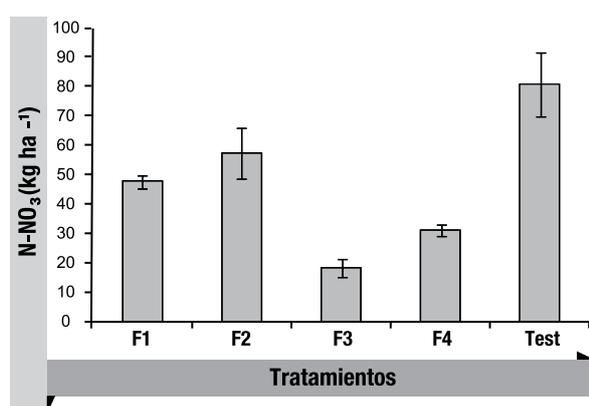
**Figura 2.** Variación de agua disponible (mm) en el suelo (0-200 cm) según tratamientos de fecha de siembra de trigo (F) como cultivo de cobertura (CC). F1=18/3, F2= 30/3, F3= 14/4, F4= 5/5, Test= sin CC.

En la Figura 3 se muestra la distribución de agua en el perfil al momento de la siembra del cultivo estival (21/11). Todos los tratamientos con CC mostraron mayores contenidos de agua en la capa superficial con respecto al Test. Sin embargo, la disponibilidad hídrica fue muy baja a partir de los 80 cm en F1 y F2 y de los 60 cm para F3 y F4, como consecuencia del consumo de agua de los CC y las escasas precipitaciones ocurridas después de su secado. A partir de los 160 cm los contenidos de agua de los tratamientos fueron similares entre sí.



**Figura 3.** Contenido de agua disponible en el perfil al 21/11/11 según tratamientos de fecha de siembra de trigo (F) como cultivo de cobertura (CC). F1=18/3, F2= 30/3, F3= 14/4, F4= 5/5, Test= sin CC.

En la Figura 4 se observa que la disponibilidad de nitrógeno (N) previo a la siembra del cultivo siguiente fue significativamente menor en todos los tratamientos con CC, comparados con el testigo. La menor disponibilidad se observó en las fechas más tardías de siembra y por ende de secado de los CC. Resultados similares fueron descritos por Scianca (2010) y Fernández et al (2005).



**Figura 4.** Contenido de Nitrógeno (N) en el suelo al 21/11/11 según tratamientos de fecha de siembra de trigo (F) como cultivo de cobertura (CC). F1=18/3, F2= 30/3, F3= 14/4, F4= 5/5, Test= sin CC.

## CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio muestran una gran influencia de la fecha de siembra de trigo como CC en la mayor parte de las variables estudiadas. La producción de MS y EUA fueron mayores para las fechas más tardías de siembra (F3 y F4). En contraposición la disponibilidad de agua y de N al momento de la siembra del cultivo estival resultaron inferiores para estos tratamientos. Las F1 y F2 si bien aportaron menores niveles de cobertura, posiblemente como consecuencia de las heladas que afectaron su desarrollo, permiten el secado a fines de invierno-principio de primavera y por ende presentan mayores probabilidades de recarga de los perfiles, lo cual fue parcialmente logrado en el presente trabajo debido a las escasas precipitaciones registradas.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por los proyectos de INTA AEGA 224022 y Proyecto Regional Agrícola del Centro Regional Buenos Aires Norte. ■

## BIBLIOGRAFIA

- Álvarez, C.; Scianca, C.; Barraco, M.; Díaz-Zorita, M. 2008. Impacto del Manejo de cereales de cobertura invernal sobre propiedades edáficas y Producción de soja. En: Actas. XXI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, 13 al 16 de mayo de 2008. San Luis (Argentina). En Cd-Rom.
- Baigorria, T.; Cazorla, C. 2010. Eficiencia del uso del agua por especies utilizadas como cultivos de cobertura. En: Actas. XXII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Rosario, 31 de mayo al 4 de junio de 2010. En Cd-Rom.
- Carfagno P.; Eiza, M.; Quiroga, A.; Babinec, F. 2008. Cultivos de cobertura: efectos sobre la dinámica del agua en el suelo. En: Resúmenes. XXI Congreso Argentino de la Ciencia del suelo. Potrero de los Funes, San Luis, 13 al 16 de mayo de 2008. En Cd-Rom
- Di Rienzo, J.A.; Casanoves, F.; Balzarini, M.G.; González, L.; Tablada, M.; Robledo, C.W. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Disponible en: [www.infostat.com.ar](http://www.infostat.com.ar)
- Fernández, R.; Funaro, D.; Quiroga, A. 2005. Influencia de cultivos de cobertura en el aporte de residuos, balance de agua y contenido de nitratos. En: Aspectos del manejo de los suelos en sistemas mixtos de las regiones semiárida y subhúmeda Pampeana. Anguil: Ediciones INTA. Boletín de divulgación técnica N° 87, pp.25-31.
- Fernández, R.; Quiroga, A.; Arena, F.; Antonini C.; Saks, M. 2007. Contribución de los cultivos de cobertura y las napas freáticas a la conservación del agua, uso consuntivo y nutrición de cultivos. En: Quiroga, A.; Bono, A. (Eds.). Manual de fertilidad y evaluación de suelos. Anguil: Ediciones INTA. Cap. 5, pp. 51-59.
- INTA. EEA General Villegas. 2011. Precipitaciones mensuales. Disponible en : <http://anterior.inta.gov.ar/f/?url=http://anterior.inta.gov.ar/villegas/info/meteorologia.htm> [acceso: 2/12/11].
- Lopez, M.; Arrue, J. 1997. Growth, yield and water use efficiency of winter barley in response to conservation tillage in semi-arid region of Spain. En: Soil and Tillage Research 44: pp. 35- 54.
- SAGYP- INTA. 1989. Mapa de Suelos de la Provincia de Buenos Aires. Castelar: SAGYP-INTA. Proyecto PNUD ARG 85/019. 472 p. Escala 1: 500000.
- Scianca, C. 2010. Cultivos de cobertura en molisoles de la región pampeana: producción de materia seca, eficiencia en el uso del agua y del nitrógeno e incidencia sobre el cultivo de soja. Tesis. Magíster en Ciencias Agrarias. Bahía Blanca: UNS. 120 pp.
- Scianca, C.; Álvarez, C.; Barraco, M.; Quiroga, A.; Zalba, P. 2008. Cultivos de cobertura en un argiudol típico del noroeste bonaerense. En: Resúmenes. XXI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Potrero de los Funes, San Luis, 13 al 16 de mayo de 2008. En Cd-Rom.
- Zhu, J.; Gantzer, C.; Anderson, S.; Beuselinck P.; Alberts E. 1991. Water use evaluation of winter cover crops for no-till soybeans. En: Journal of soil and water conservation 46(6): pp. 446-449.

---

**\* Trabajo presentado en el XIX Congreso Latinoamericano y XXIII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Mar del Plata, Argentina, del 16 al 20 de abril de 2012.**