

LOS EXPERIMENTOS SE ENCUENTRAN DENTRO DE LA RED ANDALUZA DE ENSAYOS EN TRIGO BAJO SIEMBRA DIRECTA

Ensayos de fertilización nitrogenada con fraccionamiento temprano en trigo bajo siembra directa

■ M. Gómez¹, R. Ordóñez², E. González¹ y F. Márquez¹.

¹ Asociación Española de Agricultura de Conservación/Suelos Vivos. CIFA Alameda del Obispo.

² Área de Producción Ecológica y Recursos Naturales, IFAPA, CIFA Alameda del Obispo. Córdoba.

Aunque las necesidades de nutrientes por parte del cultivo son las mismas para los sistemas de manejo tradicionales y los conservativos, la adopción de alguna modalidad de agricultura de conservación, y sobre todo la siembra directa, origina unas condiciones especiales que obligan a ciertos cambios en el abonado, dado que este tipo de agricultura altera y remueve el suelo mucho menos que el laboreo convencional, y además se dejan en superficie los restos de los cultivos.

El cambio de manejo de suelo afecta a sus características químicas y físicas, a su fertilidad y evolución en el contenido en materia orgánica, al tener éste su superficie cubierta de los rastrojos del cultivo anterior (Ismail *et al.*, 1994; Giráldez *et al.*, 1995; Ordóñez *et al.*, 2003; González, *et al.*, 2003; Blanco-Canqui *et al.*, 2004).

La demanda de gran cantidad de agricultores que se inician en las técnicas de agricultura de conservación se centra, entre otras cosas, en conocer mejor aspectos de fertilización: tipos y dosis de abonado.

La elección de la dosis y método de aplicación del abono nitrogenado viene determinada por el tipo de fertilizante y maquinaria disponible, por sus costes e incluso por las preferencias del agricultor (Domínguez, 1997). Para aumentar la eficiencia de los abonos nitrogenados, se suelen proporcionar mediante dos o más aplicaciones. Una, cercana a la siembra, que permite a las plántulas disponer de nitrógeno suficiente en sus primeras etapas de desarrollo y evita el lavado de los nitratos no utilizados con las lluvias del otoño-invierno. El resto se

añade a la salida del invierno para que las lluvias, ya no muy abundantes, lo pongan a disposición de las plantas cuando éstas lo necesiten (González y Ordóñez, 1997).

Aunque las necesidades de nutrientes serían las mismas para los sistemas de manejo tradicionales y los conservativos, la adopción de alguna modalidad de laboreo de conservación, y sobre todo la siembra directa, origina unas condiciones especiales que obligan a ciertos cambios en el abonado, motivado porque la agricultura de conservación altera y remueve el suelo mucho menos que en el laboreo convencional, y además se dejan en superficie los restos de las plantas.

Con estos ensayos se pretende conocer cómo afecta al rendimiento el tipo y dosis de abono en una aplicación temprana.

Materiales y métodos

El ensayo aquí descrito corresponde a la campaña 2005-2006, realizándose según los tratamientos reflejados en el **cuadro I**. Se establecieron en cuatro puntos de la geografía andaluza: Jerez de la Fronteira (Cádiz), Lebrija (Sevilla), Carmona (Sevilla) y Alhama de Granada. El diseño es de bloques al azar con tres repeticiones. La parcela elemental tiene un tamaño de 5,5 x 50 m. La siembra se realizó con una sembradora específica de siembra directa a chorrillo con distribución mecánica. La variedad utilizada ha sido de trigo duro y con el manejo típico



Ensayo de fertilización nitrogenada en siembra directa. Se puede apreciar el rastrojo del cultivo precedente.

Cuadro I.

Tratamientos de fertilización planteados.

Parcela	Tratamientos			
	Siembra (voleo)	Siembra (incorporado)	1ª cobertera Ahijado (voleo)	2ª cobertera Encañado (voleo)
1	(0 UFN)	125 kg PDA	Complemento	60 kg urea (46%)
2	Nitrato amónico (20 UFN)	125 kg PDA	Complemento	60 kg urea (46%)
3	Nitrato amónico (40 UFN)	125 kg PDA	Complemento	60 kg urea (46%)
4	Urea (20 UFN)	125 kg PDA	Complemento	60 kg urea (46%)
5	Urea (40 UFN)	125 kg PDA	Complemento	60 kg urea (46%)
6	Sulfato amónico (20 UFN)	125 kg PDA	Complemento	60 kg urea (46%)
7	Sulfato amónico (40 UFN)	125 kg PDA	Complemento	60 kg urea (46%)

UFN: Unidades fertilizantes de nitrógeno.

PDA-Fosfato Diamónico (18% N).

de la zona. El cultivo precedente ha sido girasol en Jerez, guisante en Lebrija y cereal en Carmona y Alhama. La aplicación a voleo del fertilizante en siembra se ha realizado tras la misma.

Dosis y tipo de fertilizante

Previo al establecimiento de los ensayos, se realizó un análisis del suelo de las parcelas, siendo características comunes el pH básico, el alto contenido en carbonatos y el bajo porcentaje de materia orgánica. Respecto a la textura, los situados en Jerez y Carmona son arcillosos y el resto, de textura franca.



Parcelas de los ensayos en época de recolección.



En la foto se aprecian los distintos tratamientos de fertilización.

Fertiberia inicia una nueva etapa en el mundo de las tecnologías de la información con la puesta en marcha de un nuevo portal con contenidos y servicios de gran interés para el sector agrícola.



www.fertiberia.com
el dominio del campo://

Productos
Guía del abonado
Seguridad
Actualidad
Servicios on-line
Medio ambiente y calidad
Previsión meteorológica
La empresa



Fertiberia

Fertiberia, S.A. Joaquín Costa 26, 28002 Madrid Tel. 91 586 62 00

Cuadro II.

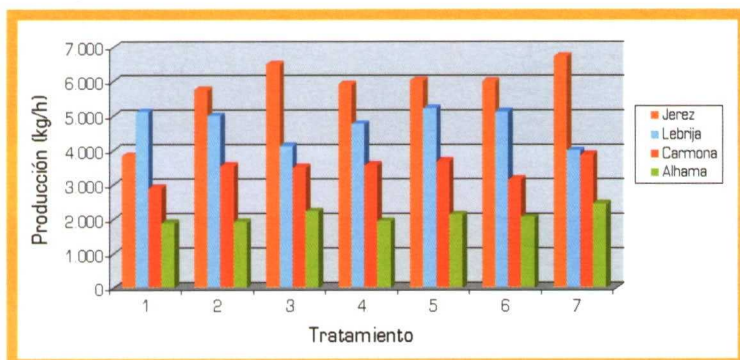
Producción de grano y paja según el tratamiento en los distintos ensayos.

Ubicación	Jerez		Lebrija		Carmona		Alhama	
	Grano kg/ha	Paja kg/ha	Grano kg/ha	Paja kg/ha	Grano kg/ha	Paja kg/ha	Grano kg/ha	Paja kg/ha
1 (0 UFN)	3.825b	2.705b	5.104a	4.680ab	2.897b	2.537b	1.881b	2.897c
2 (20 UFN nitrato)	5.741a	3.853a	4.987a	4.509bc	3.554ab	3.091ab	1.915b	3.718ab
3 (40 UFN nitrato)	6.491a	4.422a	4.117bc	4.252bc	3.493ab	3.281ab	2.220ab	4.129a
4 (20 UFN urea)	5.908a	3.999a	4.751ab	4.516bc	3.572ab	3.291ab	1.948ab	3.819ab
5 (40 UFN urea)	6.021a	4.048a	5.211a	5.411a	3.676ab	3.287ab	2.123ab	3.907ab
6 (20 UFN sulfato)	5.987a	3.920a	5.120a	5.345a	3.155ab	2.895b	2.059ab	3.548b
7 (40 UFN sulfato)	6.717a	4.515a	3.982c	3.847c	3.862a	3.831a	2.441a	3.769ab
Media	5.813	3.923	4.753	4.652	3.458	3.173	2.084	3.684



Figura 1.

Producción de grano según el tratamiento en los distintos ensayos.



Se han tomado muestras de cada una de las tres repeticiones de los tratamientos. Los resultados obtenidos se refieren a peso seco.

El complemento en la 1ª cobertera se hace con urea hasta llegar a 150 UFN (unidades fertilizantes de nitrógeno) totales en cada tratamiento. Respecto a los otros dos nutrientes que se requieren en cantidad, el fósforo se añade en la siembra aportado en forma de fosfato diamónico y el potasio es aportado por el suelo, ya que se encuentra en cantidad suficiente para suplir las necesidades.

Meteorología

A la hora de analizar datos agronómicos, es importante ubicarlos en las condiciones climáticas de la campaña en estudio. Ésta se ha caracterizado por una sequía inicial, seguida por una normalización de las lluvias que, aunque escasas en términos globales, se han repartido a lo largo del ciclo de los cultivos, y por lo tanto han permitido obtener unas buenas cosechas.

Resultados y discusión

En el cuadro II aparecen representadas las producciones, en kilogramos de materia seca por hectárea, tanto de grano como de paja, en función de cada tipo de abono y dosis empleada. Letras iguales tras los números significan que no existen desde el punto de vista estadístico diferencias significativas. Letras distintas indican diferencias significativas entre grupos (LSD $p < 0,05$).

Producción de grano

La producción de grano en términos generales ha sido menor en el trigo menos abonado en siembra (tratamiento 1), con excepción de la finca situada en Lebrija debido al efecto del nitrógeno residual aportado por el cultivo precedente (leguminosa).

Aun cuando no se aprecian diferencias significativas, generalmente la mayor cantidad de grano se consigue en los trigos a los que se les aplicó una mayor dosis en el arranque, es decir, 40 UFN de nitrógeno (tratamientos 3, 5 y 7), siendo el más productivo el que ha sido abonado con 40 UFN de sulfato amónico. En Lebrija, y posiblemente debido al nitrógeno residual dejado por la leguminosa precedente, el abonado con 40 UFN de sulfato amónico es el menos productivo. El testigo, junto con los tratamientos con 20 UFN de nitrato y sulfato y 40 UFN de urea, son los más productivos en dicho campo.

La figura 1 representa las producciones de grano en los diferentes campos de ensayo.

Producción de paja

Como ocurriese con el grano, la producción de paja presenta un comportamiento similar, existiendo diferencia en el testigo en detrimento de éste, con excepción del ubicado en Lebrija, en el que las menores dosis han dado mejores resultados. En el resto, las mayores dosis de fertilizante en siembra han tenido un efecto positivo. ■

AGRADECIMIENTOS

A la Junta de Andalucía, a través del Convenio de colaboración con el Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA) y la Asociación Española Agricultura de Conservación/Suelos Vivos (AEAC-SV) para el desarrollo del programa de actuación en el sector del cereal de invierno y oleaginosas.

Bibliografía

Blanco-Canqui, H., Gantzer, C.J., Anderson, S.H. y Alberts, E.E., 2004. Tillage and crop influences on physical properties for Epiqualf. *Soil Sci. Am. J.*, 68:567-576.

Giráldez, J.V., González, P., Ordóñez, R., De Haro, J.M. y Laguna, A., 1995. Nutrient enrichment and straw evolution under reduced tillage in heavy clay soils of Southern Spain. In: *Proceedings of the Workshop*. Giessen, Germany, Vol. II, 69-80.

González, P. y Ordóñez, R., 1997. La fertilización en el laboreo de conservación. En: García, L. y González, P. (eds.) *Agricultura de Conservación: Fundamentos agronómicos, medioambientales y económicos*. AEAC/SV, 77-100.

Ordóñez, R., González, P., Giráldez, J.V. y Perea, F., 2003. Effects on conservation agriculture on the fertility level of heavy clay soils under dry-farming. II *World*

Congress on Conservation Agriculture. 11-15 Agosto, Foz de Iguazú (Brasil), 405-407.

Ordóñez, R., 2004. Cambios inducidos en la fertilidad de un suelo por la agricultura de conservación. En: Gil, J., Blanco, G y Rodríguez, A. (eds.) *Técnicas de agricultura de conservación*. Pp. 59-64.