

Mar del Plata, 14 de Marzo de 2011

2° COMUNICACIÓN TÉCNICA 2011
Elaborado por GRUPO TÉCNICO DE FERTILAB

EMPLEO DEL NITRÓGENO ANAERÓBICO EN TRIGO: RESULTADOS DE LA RED DE ENSAYOS 2008, 2009 Y 2010

ESTIMADOS CLIENTES:

Como fue mencionado en previas comunicaciones técnicas (ver sitio web: www.laboratoriofertilab.com.ar), en la actualidad la metodología más difundida para el diagnóstico de nitrógeno (N) en trigo se basa principalmente en la determinación del contenido de nitrato en el suelo (0-60 cm) al momento de la siembra. Para su empleo, se han propuestos distintos umbrales de disponibilidad de N, los cuales varían con la zona, el rendimiento objetivo, el sistema de labranza y el cultivo antecesor. En la actualidad, en general, la concentración de N-nitrato determinada a la siembra del trigo es muy baja y poco variable debido a incorporación de la siembra directa y al corto período de barbecho (por la alta frecuencia de soja en la rotación). Esto afecta la precisión del método de diagnóstico para establecer la dosis de N, dado que no se dan las condiciones y el tiempo necesario para que se exprese la capacidad de mineralización de N del suelo. Por lo tanto, el N disponible a la siembra, en general sólo explica entre el 38 y 54% de la variación en rendimiento del trigo. Frente a esta situación, surge la necesidad de contar con herramientas que permitan estimar el aporte de N por mineralización, y por ende, realizar un mejor ajuste de la dosis de N. La determinación del contenido de N-amonio producido en incubación anaeróbica (Nan o Nm) de muestras de suelo (0-20cm) parecería ser un indicador confiable para tal fin. Es válido mencionar que el análisis de Nan no es necesario realizarlo todos años, sino cada dos o tres años y en los lotes con características contrastantes en cuanto a manejo y/o años de agricultura.

FERTILAB tiene dentro de sus objetivos realizar trabajos de investigación aplicada junto con diferentes empresas del sector agropecuario con la finalidad de mejorar el diagnóstico nutricional de los diferentes cultivos y generar información que contribuya a la toma de decisiones sobre el manejo de la fertilización.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS

Durante las campañas 2008, 2009 y 2010 el laboratorio realizó un total de 15 ensayos de fertilización nitrogenada y azufrada en el cultivo de trigo con el objetivo, entre otros, **de evaluar el empleo del Nan como herramienta complementaria para el diagnóstico de N**. Los ensayos fueron conducidos en lotes de diferentes clientes del laboratorio desde los Partidos de Maipú-Madariaga hasta Lobería y Necochea. En dichos ensayos, el contenido de materia orgánica (0-20cm) varió entre 4.2 y 6.8%, el P Bray entre 6.4 y 20.5 ppm y el

Nan entre 45 y 78 ppm. Además, la disponibilidad de nitrógeno (0-60cm) a la siembra del trigo varió entre 43 y 150 kg N ha⁻¹, mientras que para azufre la misma varió desde 30 hasta 58 kg S ha⁻¹. En general, en cada ensayo se evaluaron tres (testigo, dosis del productor: entre 60-80 kg N ha⁻¹ y doble dosis: 140-160 kg N ha⁻¹) ó cuatro dosis de nitrógeno (testigo, 50, 100 y 150 kg N ha⁻¹) y dos dosis de azufre (0 y 20 kg S ha⁻¹).

RESULTADOS

El rendimiento del cultivo de trigo en los tratamientos sin fertilizar varió desde 4100 hasta 4500 kg ha⁻¹ en el año 2008, desde 4500 hasta 6500 kg ha⁻¹ para el año 2009 y entre los 3200 y 5700 kg ha⁻¹ para el año 2010. La variabilidad en los rendimientos dentro de cada año muestra la diferente potencialidad de los sitios, la cual depende de la disponibilidad de agua, de N y del tipo de suelo. En la Figura 1 se presenta, para todos los ensayos, la relación entre el rendimiento del trigo y la disponibilidad de N-nitrato a la siembra. En la misma se observa que el contenido de N-nitrato explicó el 40% de la variabilidad en el rendimiento, lo que pone de manifiesto la importancia y también las limitaciones de dicha variable para el diagnóstico de N en trigo. Es válido mencionar que las variaciones en rendimiento del trigo, para similar contenido de N-nitrato a la siembra, deben atribuirse también al efecto del cultivo antecesor, la disponibilidad hídrica y el tipo de suelo. En línea con lo mencionado, cuando se incorporó el Nan para la estimación del rendimiento del cultivo, se obtuvo una mejora considerable en el ajuste del modelo (Figura 2). En efecto, la disponibilidad de N del suelo (considerando tanto el N-nitrato como el Nan) explicó el 52% de la variación en rendimiento, no obstante, es válido mencionar que existe variaciones en rendimiento entre sitios por efecto de tipo de suelo y antecesor, y entre años por las precipitaciones, temperaturas, radiación y enfermedades.

Estos resultados indican claramente que si además del contenido de N-nitrato inicial se incorpora el Nan, se logra una mayor precisión en la cuantificación de la disponibilidad de N para el cultivo. Esta información permite realizar una mejor estimación del rendimiento del cultivo sin fertilizante, y por ende, de la dosis de N para un determinado rendimiento objetivo. A partir de la ecuación de la Figura 2 se puede estimar con un 54% de confianza el rendimiento probable de trigo para lotes sin fertilización, ya que la misma contempla la disponibilidad de N (0-60cm) a la siembra del cultivo y el aporte de N por mineralización estimado a partir del Nan. A modo de ejemplo, con una disponibilidad de N (N-nitrato+Nan) de 200 kg ha⁻¹ es factible esperar, en años normales, un rendimiento de trigo sin fertilizar de 4697 kg ha⁻¹, siendo el requerimiento de 42 kg N Ton de grano⁻¹. Por lo tanto, si se quiere fertilizar para obtener un rendimiento de 6500 kg ha⁻¹ hay que aplicar aproximadamente 80-100 kg N para lograr una respuesta de 1800-2000 kg ha⁻¹. No obstante, es válido remarcar que a medida que aumentan los rendimientos del cultivo los requerimientos de

N para producir una tonelada de grano también se incrementan. Los requerimientos de N fueron de 42 y 50 kg N Ton de grano⁻¹ para disponibilidades de N de 200 y 300 kg N ha⁻¹, respectivamente.

Para finalizar, en la Figura 3 se presenta la relación entre la respuesta a N y el contenido de Nan a la siembra del cultivo. En la misma, se puede observar que en ambientes con mayor potencial de mineralización (mayores niveles de Nan) la respuesta a la fertilización nitrogenada disminuye, siendo esta de 2500-2800 kg ha⁻¹ para Nan de 40-50 ppm y mínima con niveles de Nan superiores a 80-90 ppm (Figura 3). Por lo tanto, la determinación del Nan ayudaría a explicar las variaciones en rendimiento entre ambientes de un mismo lote. Este trabajo requiere ser ampliado tanto en el área de estudio como principalmente en otras zonas productoras de trigo para mejorar el diagnóstico de la fertilización nitrogenada.

En síntesis, la incorporación del Nan junto a la disponibilidad inicial de N-nitrato a la siembra del trigo mejora el diagnóstico de las necesidades de N para el cultivo. Además, a partir del mismo se podría estimar la potencialidad del lote, lo cual es particularmente importante en campos arrendados en los cuales se desconoce la historia agrícola o en situaciones de baja disponibilidad de N-nitrato a la siembra del trigo debido al corto período de barbecho o por lluvias previas.

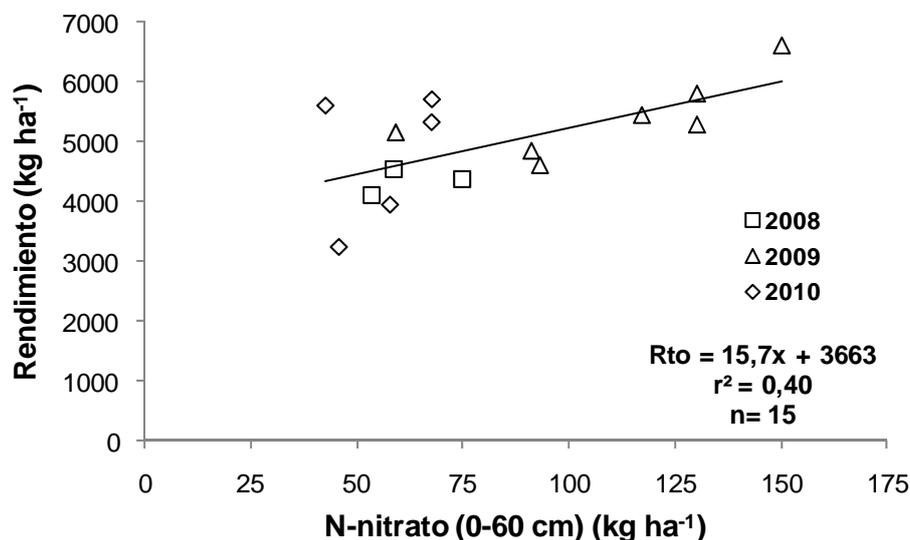


Figura 1. Rendimiento del cultivo de trigo en función del contenido de N-nitrato a la siembra, para las campañas 2008, 2009 y 2010. n= número de ensayos.

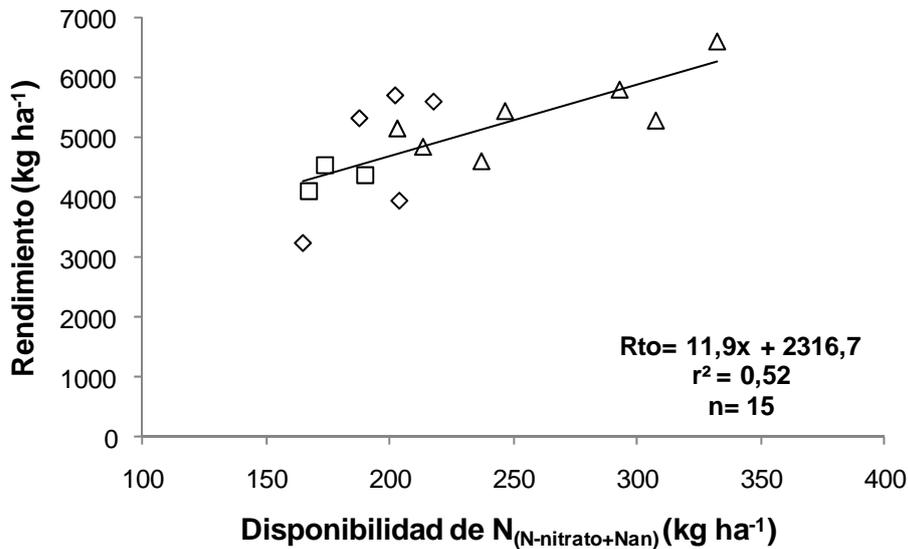


Figura 2. Rendimiento del cultivo de trigo en función de la disponibilidad de N del suelo (N-nitrato+Nan) a la siembra, para las campañas 2008, 2009 y 2010. n= número de ensayos. **La concentración de Nan (0-20cm) se transformó a kg ha⁻¹ empleando una densidad de 1.2 Ton m⁻³.**

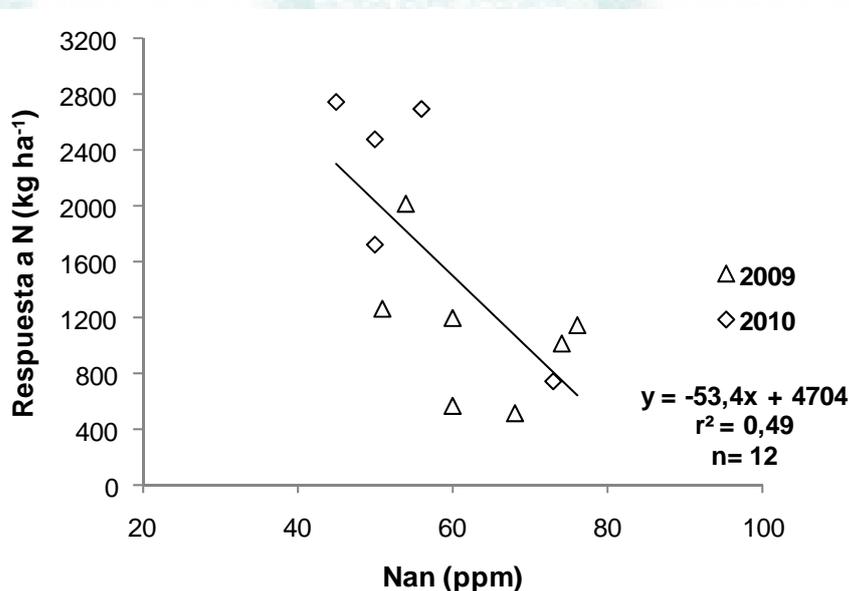


Figura 3. Respuesta en rendimiento al agregado de nitrógeno en función del contenido de Nan a la siembra del cultivo para la campaña 2009 y 2010. n= número de ensayos.