

FERTILIZACION DE LOS CULTIVOS DE MAÍZ Y SOJA CAMPAÑA 2007/2008

1. Introducción

Al momento de escribir este boletín, el panorama de precios y disponibilidad de fertilizantes nitrogenados, no está nada claro.

La crisis energética paralizó las plantas productoras, que recién estarían retomando la actividad en estos días. Por lo expuesto, los valores que se consignan, tanto para urea como para UAN (o sus mezclas con azufre), deben tomarse como orientativos. Actualmente se está importando urea y desconocemos si Profertil mantendrá algún tipo de compromiso económico con el gobierno, como sucediera con el trigo.

2. Precios relativos

Con las salvedades mencionadas, en el cuadro 1, se muestran los precios de los principales fertilizantes, para ésta y para las tres últimas campañas. Se aprecian incrementos del orden del 54% para los fertilizantes fosforados y de más del 40% para los nitrogenados.

Cuadro 1: Precios fertilizantes (en u\$/tn)

Fertilizante	Precio en agosto (u\$/tn)			
	2004	2005	2006	2007
Urea	340	360	320	455
UAN	240	255	240	380
PDA	350	360	370	570
PMA	350	350	370	570
SPT	290	300	305	510
SPS	---	---	195	280

En el cuadro 2, se tomaron los precios del maíz y de la soja, al 28 de agosto del corriente, para los meses de marzo y abril del 2008, respectivamente. En relación a los precios de la campaña pasada, el maíz registra un aumento del 46% y la soja, del 40%. Se estimaron gastos de cosecha y comercialización, del 30% para el maíz y del 15% para la soja. Evidentemente estos valores varían con cada empresa, tanto por motivos de logística, distancia a puertos, infraestructura disponible, etc.

Cuadro 2: Precios productos (en u\$/tn)

Producto	2006	2007	2008
Maíz abril	47,45	56,55	82,60
Soja mayo	135,20	132,00	185,30

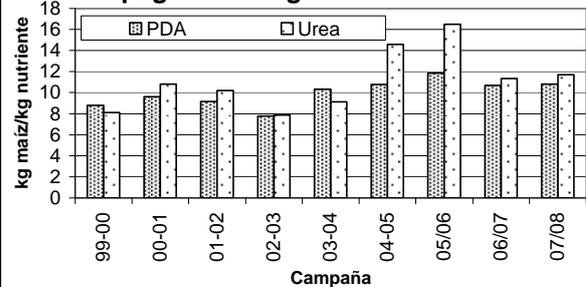
Con la información de los cuadros anteriores, se elaboraron el cuadro 3 y el gráfico 1. Allí se pueden ver los kilogramos de producto (maíz y soja) necesarios para pagar un kilogramo de nutriente.

Los precios del maíz compensaron el aumento de los fertilizantes nitrogenados y fosforados. En cambio la soja registró un aumento menor al de los fertilizantes fosforados, por lo que las relaciones empeoraron ligeramente.

Cuadro 3: kg producto para pagar 1 kg de nutriente

Fertilizante	Maíz			Soja		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Urea	16,5	11,3	11,7	---	---	---
UAN	16,8	11,8	14,0	---	---	---
PDA	11,9	10,7	10,8	4,2	4,1	4,8
PMA	11,5	10,7	10,8	4,0	4,1	4,8
SPT	---	---	---	4,8	4,7	6,0
SPS	---	---	---	---	4,2	4,7

**Gráfico 1
Kilogramos de maíz necesarios para pagar un kilogramo de nutriente**



Se aprecia un leve incremento en la relación maíz/urea frente a la campaña pasada, y en menor grado para la relación maíz/PDA. Para la soja, la relación se ha aumentado en mayor proporción.

3. Tecnología de la fertilización nitrogenada

3.1 ¿Cuáles son las principales diferencias entre las fuentes de nitrógeno?

La escasez de fertilizantes nitrogenados en el mercado interno generada por la crisis energética y su influencia en la industria local de fertilizantes, determinó que muchos productores decidieran efectuar compras y aplicaciones anticipadas de fertilizantes nitrogenados para el maíz 2007/08. Estas circunstancias generaron una serie de dudas respecto al comportamiento de las diferentes fuentes de nitrógeno en cuanto a la liberación de nitrógeno y su eficiencia de aprovechamiento. Presentamos a continuación algunos conceptos y criterios para poder tomar decisiones prácticas en el manejo de los fertilizantes nitrogenados.

3.2 Formas de nitrógeno en fertilizantes y eficiencia de aprovechamiento

El nitrógeno (N) se puede encontrar en los fertilizantes en tres formas: amídica (urea), amoniacal y nítrica. El N amídico debe hidrolizarse antes de pasar a formas disponibles para los cultivos. En condiciones de buena humedad, la urea se hidroliza rápidamente liberando amonio. La hidrólisis de la urea es una reacción fuertemente alcalina y por ello, en determinadas condiciones se pueden presentar pérdidas de N por volatilización

de amoníaco. Las condiciones predisponentes para que ocurran estas pérdidas son: altas temperaturas (15-20°C), elevada humedad edáfica, alta actividad microbiana (rastros, mayor contenido de MO, etc.), pH elevado de suelo, dosis elevadas de N, entre otras.

El amonio liberado desde los fertilizantes amoniacales o provenientes de la hidrólisis de la urea, normalmente es rápidamente nitrificado en el suelo. Por ello, los nitratos son la forma predominante de nitrógeno en suelos agrícolas. No obstante ello, tanto el amonio como el nitrato son formas biodisponibles de nitrógeno para los cultivos.

Para lograr que el nitrógeno esté disponible para los cultivos en aplicaciones de nitrógeno al voleo con fertilizantes sólidos o en forma "chorreada" con fertilizantes líquidos, se requiere de una posterior incorporación del producto a través de una lluvia, labor o eventualmente riego.

Cuando los fertilizantes son incorporados en el suelo, las diferencias entre fertilizantes nitrogenados en términos de respuesta a la fertilización pasan a ser agrónomicamente despreciables.

3. 3 Pérdidas de nitrógeno en maíz

Los principales mecanismos de pérdida de nitrógeno que pueden tener relevancia en aplicaciones de pre-siembra en maíz son la volatilización de amoníaco y la lixiviación de nitratos. Sin embargo, la magnitud de estas pérdidas para las condiciones de la región pampeana norte, resultan en general bajas. Así, Fontanetto (2006), para aplicaciones efectuadas en el mes de septiembre, reporta pérdidas por volatilización de amoníaco del 8% del nitrógeno aplicado como urea en superficie y del 1,5 % para mezclas de UAN con tiosulfato de amonio chorreado. En estas condiciones con baja predisposición ambiental a la volatilización de amoníaco, el uso de fuentes de baja volatilización o que no volatilicen (sin N amídico) tendría menor sentido, pasando la elección del fertilizante por otras razones como ser el precio por unidad de nutriente, aspectos logísticos, disponibilidad de producto, condiciones comerciales, etc.

En cuanto a la lixiviación de nitratos, la información es mucho más escasa, pero tampoco se han determinado pérdidas muy elevadas. Para la región pampeana norte, se pueden estimar pérdidas del orden del 10% (Álvarez, 2006).

3. 4 Diferencias entre momentos de fertilización

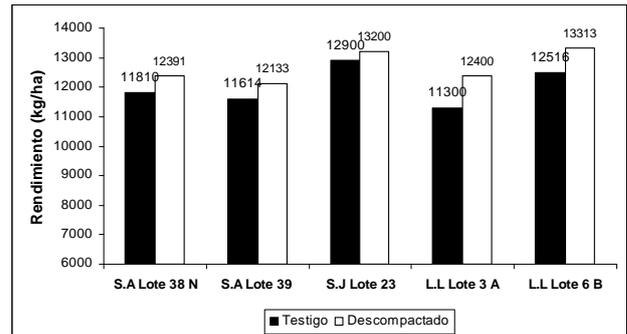
Información reportada por Álvarez (2000) en base al análisis de ensayos de campo de INTA Pergamino y Rafaela, indica que no se observan diferencias relevantes entre aplicaciones a la siembra y fraccionado entre siembra y V6-8 para un amplio rango de dosis de aplicación (50 a 100 kg/ha de N). En este sentido, la elección de la estrategia de aplicación de nitrógeno estará influenciada más por factores logísticos y operativos que por los agrónomicos.

4. Descompactación mecánica en maíz

Ensayos de evaluación de la descompactación mecánica efectuados por Tecnoagro en conjunto con la Cátedra de Fertilidad y Fertilizantes (FA-UBA) en el CREA Santa Isabel durante la campaña 2006/07 encontraron importantes respuestas al uso de "equipos descompactadores" del tipo paratill o similares en lotes conducidos bajo siembra directa. Los incrementos en el

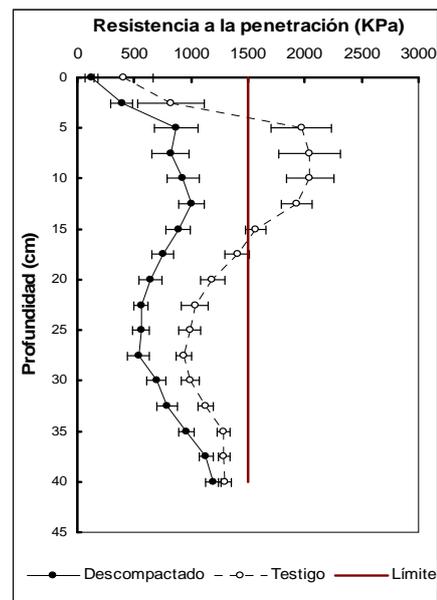
rendimiento variaron entre 300 kg/ha y 1100 kg/ha, con una media de más de 650 kg/ha de maíz (grafico 2). También se encontró una muy buena asociación entre la respuesta a la descompactación y variables como la resistencia a la penetración e infiltración. Los tratamientos descompactados presentaron una menor resistencia a la penetración y mayores niveles de infiltración respecto de las franjas sin descompactar. Los resultados son muy interesantes teniendo en cuenta que la campaña 2006/07 se caracterizó en la zona por una elevada disponibilidad hídrica y en algunos casos con excesos importantes.

Gráfico 2. Respuesta a la descompactación mecánica



En el gráfico 3 se muestra un ejemplo del perfil de resistencia a la penetración en uno de los lotes evaluados. Este patrón fue similar en la mayoría de los lotes estudiados. La resistencia a la penetración resultó una variable muy apropiada para describir los efectos de la descompactación mecánica. La línea vertical indica un valor de resistencia a la penetración de 1500 Kpa (1,5 Mpa) considerado un límite crítico de dureza en donde es posible que se reduzca un 50% el crecimiento de las raíces de maíz.

Gráfico 3. Resistencia a la penetración en suelo en uno de los lotes evaluados (fenología de maíz: V3-4)



Estos resultados corresponden al primer año de evaluaciones. En las próximas campañas se analizarán los efectos de perdurabilidad de la práctica en los próximos cultivos a implantar en los lotes, para poder disponer de una visión de los efectos de la descompactación mecánica a nivel de la rotación.

Instrucciones para el muestreo de suelos para diagnóstico de fertilización

Las muestras de suelo deben extraerse a través de un sistema de muestreo compuesto a dos o tres profundidades por separado (0-20 cm, 20-40 cm y 40-60 cm).

Para obtener la muestra compuesta de cada profundidad, deben recorrerse las dos diagonales del potrero en "zig-zag", tomando una muestra simple cada 2 ha de superficie (20 submuestras como mínimo). Si la superficie del lote es mayor de 50 ha y/o presenta sectores con distintos suelos, diferencia de relieve o cualquier aspecto que considere que puede diferenciar las distintas partes del lote, se deben tomar muestras compuestas por separado de las mismas. Evite el muestreo de antiguos comederos, bebederos, tinglados, etc. En caso de lotes con antecedentes de siembra directa (cuando se requiera la determinación de fósforo), es conveniente duplicar el número de submuestras superficiales, evitando muestrear en el surco del último cultivo o muy cerca del mismo. Se recomienda el uso de un barreno o calador.

Con el conjunto de muestras simples de cada profundidad se hace la muestra compuesta final para enviar al laboratorio. Esta muestra compuesta debe homogeneizarse y posteriormente cuartearse hasta llegar a una cantidad de suelo de no más de un kilogramo, luego se guardan en bolsas de plástico que se cierran bien y se rotulan exteriormente, detallando nombre del establecimiento, potrero, sector y profundidad de extracción.

Estas muestras se acondicionan en un envase aislante, enfriado con el sistema de transporte usado para las vacunas. Se recomienda especialmente que en ningún caso pasen más de 48 horas entre el momento de extracción y la llegada de las muestras al laboratorio.

Para decidir cuando extraer las muestras, tenga en cuenta que nuestro laboratorio le entregará los resultados dentro de los cinco días hábiles de haberlas recibido.

Debe completarse la planilla de información adjunta. Es imprescindible enviar los datos de años de agricultura, cultivo antecesor, lluvias de los 90 días anteriores a la siembra (si fuera para maíz o girasol), sistema de labranza y rendimiento esperado.

PLANILLA A COMPLETAR PARA EL ENVIO DE MUESTRAS

Nombre y ubicación del establecimiento:

Dirección postal para el envío de los resultados y facturación:

Nombre a quien facturar y CUIT:

Teléfono/fax y/o e-mail para adelantar los resultados:

Lluvias en los 90 días anteriores (mm):

Potrero	Análisis requerido por profundidad			(**) Datos complementarios						
	0-20	20-40	40-60	Cultivo a implantar (variedad)	Sup. ha	Años de agric. (*)	Cultivo anterior	Sistema de labranza	Riego	Rendimiento esperado (qq/ha)

(*) Nos referimos aquí a cantidad de años consecutivos con agricultura, anteriores a esta campaña.

(**) Completar en caso de requerir diagnóstico de fertilización

Nuestro Tel/Fax: (011) 4553-2474 (líneas rotativas)

mail: tecnoagro@tecnoagro.com.ar

Aprovechamos la oportunidad para invitarlos a visitar nuestra página: www.tecnoagro.com.ar. En la misma encontrarán una descripción sobre los servicios que prestamos, como así también información técnica de interés, con nuestros boletines informativos y con notas que iremos renovando periódicamente. También encontrarán instrucciones para efectuar muestreos de suelos y foliares para distintos cultivos.

Desde ya agradeceremos su visita y serán bienvenidos comentarios y consultas.

TECNOAGRO S.R.L.

LABORATORIO INAGRO

Tte. B. Matienzo 2687 – Buenos Aires (C1426DAW) Tel/Fax: (011) 4553-2474

e-mail: tecnoagro@tecnoagro.com.ar www.tecnoagro.com.ar

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION - MAPAS DE SUELOS - SUBDIVISION DE CAMPOS
MANEJO Y CONSERVACION DE SUELOS Y AGUAS - INDICE DE FERTILIDAD POTENCIAL A
NIVEL DE LOTE - ANALISIS DE SUELOS, AGUAS, FERTILIZANTES Y FOLIARES

Ings. Agrs.: Luis A. Berasategui - Enrique R. Chamorro - Martín R. Weil - Alberto R. Ongaro

Luis A. Taquini - José A. Lamelas - Brenda Lüders - Alberto Sánchez

Martín Torres Duggan
