

FERTILIZACION DE LOS CULTIVOS DE MAIZ y SOJA CAMPAÑA 2011/2012

1. Introducción

Como es nuestra costumbre en esta época, les enviamos algunas noticias sobre nuestras actividades y pautas sobre la utilización de los fertilizantes en los cultivos de verano. La campaña de cosecha gruesa que está por comenzar, presenta un contexto de precios internacionales interesante y por ahora, sin evidencia de escenarios adversos desde el punto de vista climático.

2. Precios relativos

En el cuadro 1 se consignan los precios orientativos al productor de los fertilizantes más comunes (sin IVA). Se observan aumentos tanto en los fertilizantes nitrogenados como en los fosforados, en relación a la última campaña.

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

Fertilizante	Precio en agosto (u\$/tn)			
	2008	2009	2010	2011
Urea	1.100	400	402	596
UAN 32	650	310	297	540
UAN+TSA (e.g.28N, 5S)	630	300	300	500
PDA	1.400	450	585	790
PMA	1.400	450	585	795
SPT	1.300	400	482	688
SPS	700	250	267	383

En el cuadro 2, se consignan los precios netos del maíz y la soja, a mayo del 2012. Se tomó un precio lleno de 170 u\$/tn para el maíz y 310 u\$/tn para la soja, con gastos de cosecha y comercialización del 25% y del 15%, respectivamente.

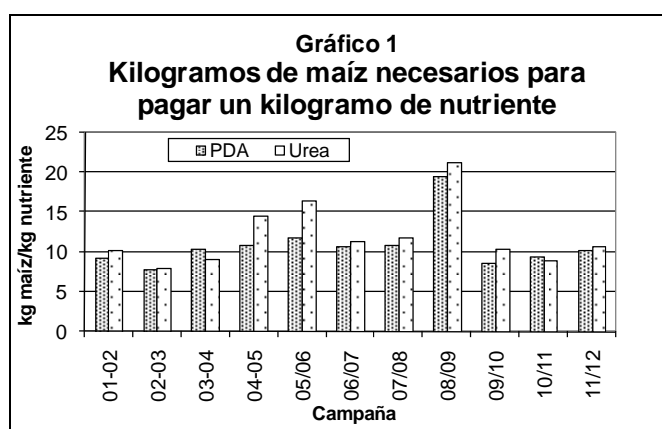
Cuadro 2: Precios productos (en u\$/tn)

Producto	2010	2011	2012
Maíz	82	97	128
Soja	174	212	263

Con los datos de los cuadros anteriores, se elaboraron el cuadro 3 y el gráfico 1, en el que podemos ver los kg de producto necesarios para pagar un kg de nutriente, de los diferentes fertilizantes.

Cuadro 3: kg producto para pagar 1 kg de nutriente

Fertilizante	Maíz			Soja		
	2009	2010	2011	2009	2010	2011
Urea	10,4	8,9	10,7	---	---	---
UAN	11,6	9,5	14,0	---	---	---
Solmix	11,3	9,0	12,6	---	---	---
PDA	8,5	9,4	10,2	4,0	4,3	4,7
PMA	8,6	9,5	10,5	4,1	4,3	4,8
SPT	10,5	10,8	12,4	4,9	4,9	5,7
SPS	9,2	8,3	9,6	4,3	3,8	4,4



Las relaciones de precios entre granos y nutrientes totales de los fertilizantes, se muestran ligeramente desfavorables comparadas con la última campaña. Sin embargo, los valores se ubican dentro de los históricos y son inferiores a los máximos que se han observado en campañas pasadas.

De la información consignada en el cuadro 3 y gráfico 1, podemos observar los siguientes aumentos en la relación producto/insumo con respecto a la última campaña:

- Para maíz:
 - Urea 20%.
 - UAN 47%.
 - PDA y PMA 9%.
 - SPT y SPS 15%.
- Para soja:
 - PDA y PMA 10%.
 - SPT y SPS 16%.

3. Rentabilidad de la fertilización en maíz y soja

3.1. Eficiencia de uso de nutrientes

Para analizar la rentabilidad de la práctica de fertilización, resulta importante determinar cuál es la eficiencia agronómica (kg de grano/kg de nutriente aplicado) mínima que se debe alcanzar para "pagar" el costo de los nutrientes aplicados. En el cuadro 4 se muestran valores orientativos de eficiencia agronómica (EA) de N, P y S obtenidas en los cultivos de maíz y soja para las condiciones de la Región Pampeana. La EA varía fundamentalmente según la disponibilidad del nutriente en el suelo y también influyen factores ambientales y de manejo. Las eficiencias de uso de N pueden ser inferiores en años con baja disponibilidad hídrica (interacción N-agua) o cuando se aplican dosis elevadas. En igual sentido, en lotes con bajos contenidos de P extractable, las EA son mejores que en suelos con altos contenidos de P. Sin embargo, en sistemas de producción optimizados en términos de manejo (e.g. nutrición balanceada, control de adversidades, rotaciones, etc.), se observa mayor eficiencia de uso de los nutrientes aplicados por fertilización.

Cuadro 4: Eficiencia Agronómica (EA) de N, P y S en maíz y soja (expresado en kg grano/kg nutriente aplicado)

Cultivo	Nutriente	Baja	Media	Alta
Maíz	N	10	20	30
	P	20	30	50
	S	15	30	40
Soja	P	10	15	30
	S	10	20	30

Fuente: elaboración propia en base a información experimental local.

3.2. Análisis económico de la respuesta a la fertilización

En el cuadro 5 se muestran las respuestas (kg/ha) y las eficiencias agronómicas (kg de grano/kg de nutriente aplicado) necesarias para cubrir el costo de los nutrientes aplicados en el cultivo de maíz y soja. Para el análisis se utilizaron la siguientes dosis: N=80 kg/ha, P= 25 kg/ha (57 kg/ha de P₂O₅) y S=15 kg/ha. Los precios utilizados de granos y nutrientes fueron: maíz= 128 u\$s/ton, soja= 263 u\$s /ton; N= 1,29 u\$s/kg de N como urea, P= 1,55 u\$s /kg de P como MAP, S= 0,57 u\$s/kg de S como yeso. Los precios de los granos son netos, considerando un 25 % y 15% de gastos de comercialización para el maíz y la soja, respectivamente.

Cuadro 5. Respuestas a la fertilización (kg/ha) y EA (kg grano/kg de nutriente) de indiferencia económica según cultivo. La EA de indiferencia se indica entre paréntesis

Cultivo	N	P	S
Maíz	809 (10)	304 (12)	67 (4)
Soja	-	148 (6)	32 (2)

Con las actuales relaciones de precio de los granos y el costo de la unidad de nutrientes, existirían altas probabilidades de obtener respuestas y/o EA que permitan no sólo cubrir el costo de los nutrientes aplicados, sino además generar un beneficio económico. Aún obteniendo EA bajas, se estaría cubriendo el costo de los nutrientes aplicados. Cuando más eficiente seamos en el manejo de los insumos en general y de los nutrientes en particular, mayor será la rentabilidad de la práctica de fertilización.

4. Fertilización con zinc en el cultivo de maíz

4.1. ¿Cómo diagnosticamos las deficiencias?

El maíz es un cultivo especialmente sensible a las deficiencias de zinc (Zn). Las mismas se pueden presentar fundamentalmente en sistemas de alta producción, en donde ya se ha optimizado la provisión de macronutrientes (e.g. nitrógeno, fósforo, azufre) y la incidencia de estreses bióticos (e.g. plagas, enfermedades) es baja. De acuerdo a relevamientos locales, las zonas donde se observa la mayor probabilidad de respuesta corresponden al norte de la Región Pampeana (sur de Santa Fe, norte de Buenos Aires, centro-sur de Córdoba). Es allí en donde puede ser interesante explorar las respuestas.

Si bien no existen modelos de diagnóstico calibrados localmente basados en el análisis de suelos, en términos generales se utiliza un límite crítico de 1,0 ppm de Zn/kg de suelo (1 ppm Zn= 1 mg Zn/kg de suelo) utilizando como extractante DTPA, para la capa superficial de suelo (0-20 cm). De acuerdo a datos de análisis de suelos recientemente realizados por Tecnoagro (Laboratorio INAGRO), alrededor del 44% de las muestras de suelo donde se determinó el contenido de Zn, presentan valores por debajo del límite crítico mencionado previamente en la provincia de Buenos Aires. Sin embargo, es necesario considerar además del análisis de suelo, otras variables que puedan configurar "ambientes deficientes". Algunos de los factores que se consideran para definir ambientes con probabilidad de respuesta a la fertilización con Zn son:

- ✓ Región geográfica: mayores probabilidades de respuesta en norte de Buenos Aires, sur de Santa Fe y centro-sur de Córdoba.
- ✓ Rendimientos elevados: (e.g. ≥10.000 kg/ha)
- ✓ Respuestas a nitrógeno, fósforo y azufre.
- ✓ Prolongada historia agrícola.
- ✓ Suelos degradados o con bajo contenido de MO.

En agro-ecosistemas donde los niveles de productividad sean bajos, ya sea por condicionantes ambientales (e.g. clima) o de manejo (e.g. baja aplicación de tecnología), las probabilidades de respuesta al agregado de micronutrientes son en general mas bajas, independientemente de los contenidos de Zn del suelo.

4.2. Fuentes del nutriente

Existen diversas fuentes de Zn ofrecidas en el mercado, con diferentes características y propiedades. En términos generales la literatura internacional indica que las fuentes inorgánicas (e.g. sulfatos) son adecuadas para proveer microelementos a los cultivos. Estas fuentes son solubles en agua, atributo deseable para optimizar la performance agronómica del agregado de microelementos. Sin embargo, es frecuente que los microelementos formen parte de diversos tipos de formulaciones comerciales, como quelatos sintéticos (e.g. EDTA, EDDHA, etc.); compuestos órgano-minerales, etc.

4.3. Formas y momentos de aplicación

Los micronutrientes se pueden aplicar al suelo, vía foliar o a través de tratamientos de semilla. La aplicación de micronutrientes a suelo utilizando mezclas físicas, resulta todo un desafío y es complicado garantizar una adecuada uniformidad de distribución. La utilización de fuentes complejas, donde el Zn se encuentre en cada gránulo, es más efectiva que el uso de mezclas físicas. La aplicación foliar, cuando se realiza en forma adecuada, es un método interesante y es considerado como eficiente para aplicar

micronutrientes a los cultivos. La aplicación de Zn con tratamientos de semilla es frecuente en arroz y también en maíz.

En cuanto a información local para los planteos de producción, información obtenida por Ferraris y col. (2010) a partir de 32 experimentos de campo realizados en los últimos años (2004-2010) en la Región Pampeana, muestran respuestas del 4,7; 5,7 y 7,2% en rendimiento por sobre el testigo, para los tratamientos a semilla, foliar y al suelo, respectivamente. Las aplicaciones foliares se efectuaron entre los estadios de V5 y V7. Las aplicaciones al suelo se realizaron entre V0 y V6 utilizando soluciones nitro-azufradas (mezclas de UAN con tiosulfato de amonio y Zn) aplicadas "chorreadas" en el suelo (bandas superficiales). Las mayores respuestas en la aplicación al suelo se debieron a las mayores dosis utilizadas (0,4-3,5 kg Zn/ha) comparado con la aplicación foliar (0,3-0,5 kg Zn/ha) o a semilla (0,1-0,2 kg Zn/ha).

4.4. ¿Cómo hacer una buena aplicación foliar de micronutrientes?

En los tratamientos foliares realizados en cultivos de verano resulta fundamental optimizar la calidad de la aplicación. Así, es importante evitar aplicar el producto cuando existen condiciones ambientales muy adversas (e.g. muy alta temperatura, muy baja humedad relativa del ambiente, o una combinación de ambos factores). De acuerdo a Ferraris (2011) es posible mencionar algunas recomendaciones para las aplicaciones foliares:

- ✓ Lograr 170 y 70 impactos/cm² en el extremo superior e inferior del tercio medio de la planta, respectivamente en aplicaciones terrestres y 14 y 7 impactos/cm², respectivamente, en aplicaciones aéreas.
- ✓ Realizar la aplicación cuando la humedad relativa del ambiente sea mayor al 60%, la temperatura menor a 30° y la velocidad del viento menor a 7-8 km/h. En caso contrario utilizar aceite vegetal, tensioactivos y/o antievaporantes.

TECNOAGRO S.R.L.

LABORATORIO INAGRO

Girardot 1331 – Buenos Aires (C1427AKC) 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
ANALISIS DE SUELOS, AGUAS, FERTILIZANTES Y FOLIARES

Ings. Agrs.: Luis A. Berasategui - Martín R. Weil - Alberto R. Ongaro
Luis A. Taquini - José A. Lamelas - Brenda Lüders
Alberto Sánchez - Martín Torres Duggan

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. 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.

En el caso de requerir la determinación de nitratos, las muestras se deben acondicionar en un envase aislante, enfriado con el sistema de transporte usado para las vacunas. Se recomienda especialmente que en ningún caso pasen más de 72 horas entre el momento de extracción y la llegada de las muestras al laboratorio.

Si solicita recomendación de fertilización, debe completarse la planilla de información adjunta. Es necesario 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.