



Provincia de Santa Fe
Ministerio de la Producción

PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE LA PRODUCCION

NUTRIENTES EXTRAIDOS POR LOS GRANOS EN LOS PRINCIPALES

CULTIVOS DE LA PROVINCIA CAMPAÑA AGRÍCOLA 2005/2006

DIRECCIÓN GENERAL DE SUELOS Y AGUAS

Lic. Edaf. Miguel A. Seveso
Lic. Edaf. Alicia B. Cozzi
Ing. Agr. Juan José Luengo



Provincia de Santa Fe
Ministerio de la Producción

NUTRIENTES EXTRAIDOS POR LOS GRANOS EN LOS PRINCIPALES CULTIVOS **DE LA PROVINCIA**

INTRODUCCION:

Nuestro extenso territorio Provincial se destaca por el predominio de suelos clasificados taxonómicamente como Argiudoles, Hapludoles y Argialboles de muy buena potencialidad productiva, que acompañado por un clima benigno, buenos precios granarios y un paquete tecnológico de última generación, ha provocado en los últimos años una sorprendente agriculturización, con promedios productivos superables año tras año.

En esta agricultura actual de elevados rendimientos existe una gran producción de granos, provocando una marcada extracción de los principales elementos minerales del suelo.

Si bien presentan una buena reserva de nutrientes, van disminuyendo progresivamente a valores muy alarmantes, obligando al productor a la reposición sostenida por intermedio de la fertilización para poder cubrir las demandas de los posteriores cultivos.

Con el empleo de nuevos cultivares e híbridos de elevada productividad, se ha potenciado aún más la extracción de los principios nutritivos por unidad de superficie y no debemos olvidar que los mismos son los que le proporcionan la fertilidad a los suelos.

El objetivo primario de éste sintético estudio es demostrar la cantidad total de nutrientes extraídos por los principales cultivos provinciales, teniendo presente los niveles productivos y la cantidad de estos que migran con los granos exportados, correspondiente a la campaña 2005/2006.

A los efectos de poder cuantificar cual es el valor de los nutrientes que pasan del suelo a los granos, se relacionó la cantidad de estos elementos minerales y su equivalencia con la pureza y costo comercial de los fertilizantes más utilizados.

MATERIALES Y METODOS:

Entre los cultivos tenidos en cuenta se destacan por su volumen de producción: soja, maíz, trigo, girasol, sorgo y arroz.

Los nutrientes básicos considerados son: Nitrógeno (N), Fósforo (P), y Potasio (K), (macronutrientes) y Magnesio (Mg), Calcio (Ca) y Azufre (S), (nutrientes secundarios).

Se tomaron como niveles medios de rendimiento de los respectivos cultivos, Soja 30qq/ha, Maíz 100qq/ha, Trigo 30qq/ha, Girasol 20qq/ha, Sorgo 50qq/ha y Arroz 80qq/ha.



Provincia de Santa Fe
Ministerio de la Producción

Cuadro N° 1:

NUTRIENTES MINERALES PRESENTES EN UNA TONELADA DE GRANOS PRODUCIDO POR CULTIVO

| Cultivos | Nutrientes Kg / Tn | | | | | |
|----------|--------------------|-------------------------------|------------------|-----|-----|-----|
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Mg | Ca | S |
| Soja | 59 | 14.3 | 24.6 | 3.3 | 3.3 | 5.2 |
| Maíz | 15.6 | 7.3 | 3.6 | 1.9 | 0.4 | 1.8 |
| Trigo | 28.8 | 11.2 | 5.3 | 1.5 | 2.3 | 1.2 |
| Girasol | 13.6 | 4.4 | 5.3 | 1.7 | 2.5 | 2.3 |
| Sorgo | 15.4 | 7.3 | 4.6 | 0.7 | 0.6 | 0.9 |
| Arroz | 8 | 4.3 | 7.3 | 0.4 | 0.6 | 0.4 |

En el cuadro N° 1 se detallan los Kg de nutrientes extraídos por Tn de grano producido de los distintos cultivos, discriminando y expresando los principios minerales en kilogramos de N, P₂O₅, K₂O, Mg, Ca y S. Estos valores son considerados como medias zonales, no obstante pueden existir pequeñas variaciones provocadas por diversos factores concurrentes, tales como fertilidad actual y potencial del suelo cultivado, períodos de estrés o excesos hídricos durante distintos estados fenológicos del cultivo, estado sanitario, entre otros.

A continuación se detalla la pureza y el valor comercial por kg de los fertilizantes empleados para la correspondiente evaluación. (cuadro N° 2)

Cuadro N° 2:

PUREZA Y VALOR COMERCIAL POR KG DE FERTILIZANTES

| Fertilizante | Pureza | Precio (u\$s / kg) |
|---|-----------------------------------|--------------------|
| Urea | 46% N | 0,731 |
| (PO ₄) ₂ Ca ₃ | 46% P ₂ O ₅ | 1,437 |
| SO ₄ K ₂ | 50% K ₂ O | 1,944 |
| SO ₄ Mg | 17% Mg | 0,594 |
| SO ₄ K ₂ | 17% S | 1,944 |
| (PO ₄) ₂ Ca ₃ | 39% Ca | 1,437 |

En el cuadro N° 3, se consideró la pureza del fertilizante, para obtener el equivalente fertilizante demandado para producir una Tn de granos de los distintos cultivos.



Provincia de Santa Fe
Ministerio de la Producción

Cuadro N° 3:

EQUIVALENTE Kg DE FERTILIZANTE DEMANDADO POR TONELADA DE GRANO PRODUCIDO

| Cultivos | Fertilizantes Kg / Tn | | | | | |
|----------|-----------------------|---|--------------------------------|--------------------|---|--------------------------------|
| | Urea | (PO ₄) ₂ Ca ₃ | SO ₄ K ₂ | SO ₄ Mg | (PO ₄) ₂ Ca ₃ | SO ₄ K ₂ |
| Soja | 128.3 | 31.1 | 49.2 | 19.4 | 8.5 | 30.6 |
| Maíz | 33.9 | 15.9 | 7.2 | 11.2 | 1 | 10.6 |
| Trigo | 62.6 | 24.3 | 10.6 | 8.8 | 5.9 | 7.1 |
| Girasol | 29.6 | 9.6 | 10.6 | 10 | 6.4 | 13.5 |
| Sorgo | 33.5 | 15.9 | 9.2 | 4.1 | 1.5 | 5.3 |
| Arroz | 17.4 | 9.3 | 14.6 | 2.3 | 1.5 | 2.4 |

RESULTADOS:

Primeramente se determinan las Tn de los distintos tipos de equivalentes fertilizantes demandados y extraídos del suelo para el total de granos producidos en la campaña 2005/2006. Es de destacar que no se tiene en cuenta la demanda de Ca y S por los cultivos ya que la misma es ampliamente cubierta por los niveles de fertilizantes tales como fosfato tricálcico, sulfato de potasio y magnesio requeridos para cubrir las demandas de P, K y Mg. De ésta forma se simplifica y no se sobredimensiona la evaluación final.

Cuadro N°: 4

EQUIVALENTE DE FERTILIZANTES EN TONELADA, SEGÚN PRODUCCIÓN PROVINCIAL DE GRANOS

| cultivos | Tn | Tn de fertilizantes | | | | |
|----------|------------|---------------------|---|--------------------------------|--------------------|-----------|
| | producidas | Urea | (PO ₄) ₂ Ca ₃ | SO ₄ K ₂ | SO ₄ Mg | |
| Soja | 10.275.415 | 1.318.336 | 319.565 | 505.550 | 199.343 | |
| Maiz | 1.984.720 | 67.282 | 31.557 | 14.290 | 22.229 | |
| Trigo | 1.802.100 | 112.811 | 43.791 | 19.102 | 15.858 | |
| Girasol | 320.650 | 9.491 | 3.078 | 3.399 | 3.207 | |
| Sorgo | 539.140 | 18.061 | 8.572 | 4.960 | 2.210 | |
| Arroz | 114.800 | 1.998 | 1.068 | 1.676 | 264 | |
| Totales | | 1.527.979 | 407.632 | 548.978 | 243.111 | 2.727.700 |

En los cuadros N° 5 y 6 se puede observar como al convertir el equivalente de fertilizante requerido por los granos en su correspondiente valor comercial en dólares, nos



Provincia de Santa Fe
Ministerio de la Producción

ofrece por cultivos y en dólares el valor de los fertilizantes requeridos en la producción de los granos de los cultivos santafesinos.

Cuadro N°5

COSTO EQUIVALENTE DE FERTILIZANTES POR TONELADA DE GRANOS (U\$S)

| Cultivo | Producción de granos | Urea | (PO ₄) ₂ Ca ₃ | SO ₄ K ₂ | SO ₄ Mg |
|---------|----------------------|-------|---|--------------------------------|--------------------|
| Soja | 1 Tn | 93,79 | 44,78 | 95,45 | 11,45 |
| Maíz | 1 Tn | 24,78 | 22,90 | 13,97 | 6,61 |
| Trigo | 1 Tn | 45,76 | 34,99 | 20,56 | 5,19 |
| Girasol | 1 Tn | 21,64 | 13,82 | 20,56 | 5,90 |
| Sorgo | 1 Tn | 24,49 | 22,90 | 17,85 | 2,42 |
| Arroz | 1 Tn | 12,72 | 13,39 | 8,61 | 1,36 |

Cuadro N°6

COSTO EQUIVALENTE DE FERTILIZANTES POR TONELADA DE GRANOS PRODUCIDO (U\$S)

| Cultivos | Tn producida | Urea | (PO ₄) ₂ Ca ₃ | SO ₄ K ₂ | SO ₄ Mg | | |
|----------|--------------|---------------|---|--------------------------------|--------------------|---------------|--|
| Soja | 10.275.415 | 963.731.173 | 460.133.084 | 980.788.362 | 117.653.502 | | |
| Maíz | 1.984.720 | 49.181.362 | 45.450.088 | 27.726.538 | 13.118.999 | | |
| Trigo | 1.802.100 | 82.464.096 | 63.055.479 | 37.051.176 | 9.352.899 | | |
| Girasol | 320.650 | 6.938.866 | 4.431.383 | 6.592.564 | 1.891.835 | | |
| Sorgo | 539.140 | 13.203.539 | 12.346.306 | 9.623.649 | 1.304.719 | | |
| Arroz | 114.800 | 1.460.256 | 1.537.172 | 988.428 | 156.128 | | |
| Totales | | 1.116.979.291 | 586.953.512 | 1.062.770.717 | 143.478.082 | 2.910.181.602 | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

CONCLUSIONES:

Como conclusión del presente trabajo podemos decir que aproximadamente 2.727.700 Tn en equivalente fertilizante presente en los granos fueron extraídos de los suelos provinciales como principios nutritivos minerales en la campaña agrícola 2005 – 2006. Ello representa en dólares un valor de U\$S 2.910.181.602.- en equivalente fertilizante.

Si bien el nivel de reposición de los elementos nutritivos del suelo, se va incrementando año tras año mediante la aplicación de sustancias fertilizantes, este aporte es ínfimo teniendo en cuenta la gran extracción de nutrientes del suelo en los granos de los cultivos agrícolas. Ello hace que los suelos de muy buena aptitud productiva natural, tengan un balance cada vez más negativo en cuanto a sus principales nutrientes, disminuyendo así los niveles de fertilidad y productividad de los mismos.

Este agotamiento químico y degradación física de las tierras de uso agrícola continua e irracional es preocupación constante de los productores, técnicos y



Provincia de Santa Fe
Ministerio de la Producción

funcionarios gubernamentales, que en forma conjunta están tendiendo a aunar esfuerzos para una utilización, cada vez más conservacionista y sustentable del recurso suelo.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BEAR FIRMAN – 1958. Suelo y fertilizantes- Editorial Omega S.A. Barcelona. 458 páginas.
- BLACK C.A. – 1975. Relaciones suelo-planta Tomo I y II – Editorial Hemisferio Sur – Argentina 865 páginas.
- DARWICH, NESTOR A. – 1998. Manual de Fertilidad de suelos y uso de fertilizantes. 182 páginas.
- ESPINO, LUIS y OTROS – 1983. Mapa de suelos de la Provincia de Santa Fe Tomo II. Convenio INTA – MAGIC. 216 páginas.
- GROSS ANDRE – 1962. Abonos. Guía práctica de la fertilización. Ediciones Mundi Prensa. Madrid 397 páginas.
- MELGAR, RICARDO – DIAZ ZORITA MARTIN – 1977. La fertilización de cultivos y pasturas. Editorial Hemisferio Sur S. A. 259 páginas.
- MOSCONI, FRANCISCO y OTROS – 1981. Mapa de Suelos de la Provincia de Santa Fe Tomo II. Convenio INTA – MAGIC. 216 Páginas.
- TEUSCHER y ABLER – 1980. El suelo y su fertilidad. Editorial Continental S.A. México 510 páginas.
- Producción agrícola en toneladas. Provincia de Santa Fe. Campañas 1996/2006 Dirección General de Programación y Coordinación Económica Financiera.