

**INFORME ANUAL DE ACTIVIDADES EXPERIMENTALES
GRUPO DE TRABAJO NUTRIENTES EN SISTEMAS AGRÍCOLAS
AÑO 2005**

MAÍZ

I) Experimentación en manejo de nutricional

FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO DE MAÍZ. ANÁLISIS DE DOS CAMPAÑAS EN EL ÁREA DE CAÑADA DE GÓMEZ.

Capurro J., Fiorito C., Pagani R. y González M.C.

Objetivo: Obtener información sobre la respuesta biológica y económica a la aplicación de fertilizantes en maíz probando diferentes dosis de Nitrógeno (N) y sus combinaciones con Fósforo (P) y Azufre (S).

Materiales y métodos: Se aplicaron 5 dosis de N, solas y en sus combinaciones con P y con S. Se sembraron híbridos de alto potencial de rendimiento y se aplicaron las mejores prácticas agronómicas. Se analizaron los resultados calculando Ingreso, Costo, Beneficio y Tasa de Retorno Marginal (TRMg) para cada combinación de nutrientes ensayada.

Resultados: Para las condiciones de los ensayos, los tratamientos con P tuvieron TRMg negativas a bajas, mientras que las combinaciones de N+S presentaron las mejores TRMg. Sin embargo, estas mayores tasas de beneficio se obtienen a expensas del stock de nutrientes del suelo.

RESPUESTAS DEL MAÍZ A DOSIS CRECIENTES DE AZUFRE Y SUS RELACIÓN CON VARIABLES DEL SUELO

Salviotti F., Gutiérrez Boem F., Prystupa P., Couretot L. y Dignani D.

Objetivo: Mejorar la capacidad de diagnóstico de las metodologías disponibles para la recomendación de fertilización azufrada en maíz, particularmente en cuanto a la dosis a aplicar.

Materiales y métodos: Se realizaron 13 experimentos de campo en las campañas 2003/04 y 2004/05, distribuidos desde el Centro-Sur de Santa Fe hasta el Centro de Buenos Aires, utilizando 4 dosis de S.

Resultados: Se observaron respuestas al agregado de S en aproximadamente la mitad de los sitios ensayados. Los incrementos por el agregado se situaron en un 10% sobre los tratamientos que no lo recibieron y la dosis ajustada para los máximos rendimientos se ubicó en 10 kg.ha⁻¹.

II) Experimentación en tecnología de aplicación

UTILIZACIÓN DE MEZCLAS FERTILIZANTES NITRO-AZUFRADAS EN MAÍZ. CAMPAÑA 2004/2005

Martínez F. y Cordone G.

Objetivo: Comparar el desempeño agronómico de fuentes de Nitrógeno (N) + Azufre (S), líquidas y granuladas con dos formas de aplicación contrastantes: superficial e incorporadas.

Materiales y métodos: Se utilizó una mezcla granulada de Urea + sulfato de amonio, incorporada y bandeada superficialmente, y una solución líquida de UAN + Tiosulfato de amonio, incorporada y chorreada en el entresurco. Los ensayos estuvieron localizados en el área de influencia de la AER Casilda.

Resultado: El desempeño de la fuente líquida no difirió de la aplicación incorporada de la granulada; con la aplicación “bandeada” superficial de la mezcla granulada hubo disminución de rendimiento y todas las aplicaciones fueron diferentes del testigo.

FERTILIZACIÓN DE MAÍZ EN DOS LOCALIDADES

Damen D., Malmantille A. y Rossi J.

Objetivo: Comparar el desempeño agronómico de diferentes fertilizantes arrancadores con distintos nutrientes.

Materiales y métodos: Se realizaron dos experimentos en el área de influencia de la AER Venado Tuerto utilizando arrancadores Nitrógeno-Fósforo (NP), NP-Azufre (NPS) y NPS-Zinc (NPSZn).

Resultados: La combinación NPS en el arrancador produjo los mejores rendimientos.

SOJA

I) Experimentación en manejo de nutricional

ESTRATEGIA DE FERTILIZACIÓN PARA LA SECUENCIA TRIGO/SOJA.

Resultados en soja. Cordone G. y Martínez F.

Objetivo: Evaluar el efecto residual de distintas estrategias de la fertilización con Nitrógeno-Fósforo-Azufre (NPS) en trigos de ciclos largo y corto sobre el rendimiento de soja de segunda.

Materiales y métodos: Se sembró un cultivar de ciclo largo y otro de ciclo corto, y se utilizaron 5 estrategias de fertilización en trigo: 1) Tecnología de uso actual (TUA), 2) Umbral Crítico de Nitrógeno disponible a la Siembra (UCNS), 3) Balance para 3000 kg/ha, 4) Balance para 4000 kg/ha, y 5) Testigo sin fertilizar. Las aplicaciones se realizaron a la siembra del trigo y se evaluó rendimiento de trigo y de soja de segunda. El ensayo se realizó en Chabás, Depto. Caseros.

Resultados: El tratamiento Testigo produjo en promedio 3000 kg.ha⁻¹ por cultivo, alcanzándose máximos de 5060 y 3500 kg.ha⁻¹ en trigo y en soja, respectivamente. El rendimiento promedio de trigo fue 4402 y 3620 kg.ha⁻¹ para el ciclo corto y para el ciclo largo; el rendimiento de soja de segunda no fue afectado por el ciclo del cv de trigo utilizado, sin embargo hubo efecto residual de la estrategia de fertilización aplicada en el trigo con un incremento de rendimiento promedio de 440 kg.ha⁻¹ respecto al testigo no fertilizado. En los tratamientos fertilizados el déficit de P producido por la exportación con los granos disminuyó a la mitad respecto al testigo. Los altos rendimientos de trigo no limitaron el potencial de rendimiento de la soja fertilizada. El costo de la fertilización del trigo debería asignarse a ambos cultivos de la secuencia.

MONITOREO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD EN LOS SISTEMAS REALES DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DEL ÁREA DE LA EEA OLIVEROS.

Cordone G., Gerster G., Martínez F., Salvagiotti F., Bacigaluppo S., Pagani R., Andriulo A. y Sasal C.

Objetivo: Evaluar el comportamiento de algunos parámetros edáficos, de manejo y productivos en los dos modelos de secuencias de cultivos agrícolas más usuales en la zona, en el marco de los sistemas reales de producción.

Materiales y métodos: Se elaboró un criterio de selección y requisitos para elegir pares de lotes de producción que hayan tenido las siguientes características: 1) Modelo con “monocultura sojera” (7 o más años de soja de primera en los últimos 10 años), y 2) Modelo con secuencia de cultivos (6 o más años de maíz, sorgo y/o de trigo/soja en los últimos 10 años). Se utiliza un modelo de simulación para conocer la dinámica de materia orgánica y el método de perfil cultural para evaluar el estado estructural del suelo.

Resultados: La simulación presenta una disminución en el contenido de C en el modelo con predominancia de soja de primera; mientras que en el modelo con predominancia de trigo/soja-maíz se simula una estabilización y/o aumento del contenido orgánico. El modelo con predominio de soja presenta mayor porcentaje de estados masivos de muy baja porosidad interna, estos se distribuyen en el perfil constituyendo un piso con continuidad superior al 50%, se observan muy pocos signos de actividad biológica y el desarrollo de raíces primarias acodadas o bifurcadas frente a la existencia de estas impedancias. El modelo rotado presenta solo un 20-30% de sectores masivos delta, con una continuidad inferior al 50%, con presencia de bloques aislados interrumpidos por sectores sueltos de excelente porosidad y abundantes signos de actividad biológica y presencia de raíces del cultivo.

ENSAYOS EXPLORATORIOS DE RESPUESTA A POTASIO Y MAGNESIO EN SOJA. CAMPAÑA 2004/2005

Martínez F. y Cordone G.

Objetivos: Explorar la respuesta a nuevos nutrientes.

Materiales y métodos: Se realizaron dos ensayos aplicando Fósforo (P), Azufre (S), Potasio (K) y Magnesio (Mg) en soja de primera y de segunda.

Resultados: La aplicación de S y sus combinaciones produjeron incrementos de rendimiento comparadas con el testigo; la combinación P+S+Mg produjo los mayores rendimientos.

ANÁLISIS DE LA RESPUESTA FÍSICA Y ECONÓMICA DEL CULTIVO DE SOJA A LA FERTILIZACIÓN CON FÓSFORO

Salvagiotti F., Prieto G. y Antonelli M.

Objetivos: Estudiar la respuesta a dosis crecientes y a la ubicación de Fósforo (P) con aplicaciones superficiales e incorporadas.

Materiales y métodos: Se realizó un ensayo en la localidad de J.B. Molina, en suelo Argiudol vértico, sobre rastrojo de maíz, utilizando superfosfato triple en 4 dosis de P (0, 10, 20 y 40 kg.ha⁻¹), y 2 formas de aplicación para la dosis de 20 kg.ha⁻¹, incorporado y voleo post emergencia. El nivel inicial de P fue de 8.5 y 7 ppm en los 0-10 y 10-20 cm del suelo, respectivamente.

Resultados: Se obtuvo respuesta lineal de aproximadamente 90 kg.ha⁻¹ por cada 10 unidades de P agregado. Hubo diferencias entre la aplicación incorporada y la voleada post emergencia, a favor de la primera.

FERTILIZACIÓN NITRÓGENO-AZUFRADE DEL DOBLE CULTIVO TRIGO/SOJA DE SEGUNDA. EN J.B. MOLINA (SANTA FE). EFECTO DEL N EN LA SOJA DE SEGUNDA

Prieto G., Salvagiotti F. y Antonelli M.

Objetivo: Evaluar el efecto residual sobre el rendimiento de soja de segunda de distintos niveles de Nitrógeno (N) y de Azufre (S) aplicados al trigo.

Materiales y métodos: Se realizó un ensayo aplicando 2 niveles de N (60 y 120 kg.ha⁻¹) y 3 de S (0,12 y 24 kg.ha⁻¹) en trigo utilizando fertilizantes líquidos (UAN y sus mezclas con Tiosulfato de Amonio) evaluando el rendimiento de la soja de segunda.

Resultados: Se detectó interacción entre N y S. A mayor dosis de N mayor respuesta a dosis crecientes de S; con 60 kg.ha⁻¹ de N en trigo se produjo un incremento del 25% de rendimiento sobre el testigo hasta los 12 kg.ha⁻¹ de S, mientras que con 120 kg.ha⁻¹ de N hubo un 33% de incremento hasta 24 kg.ha⁻¹ de S.

IDENTIFICACIÓN DE PROPIEDADES EDÁFICAS QUE CONDICIONAN LA RESPUESTA DE SOJA A LA FERTILIZACIÓN AZUFRADE

Vilche M., Cordone G. y Martínez F. Esta actividad corresponde a la tesis presentada por la Ing. Agr. Vilche a la Escuela de Graduados de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario.

Objetivo: Diagnosticar las propiedades edáficas y las prácticas de manejo que condicionan la respuesta a la aplicación de azufre en el cultivo de soja.

Materiales y métodos: Se utilizó análisis multivariado como herramienta de diagnóstico. Se seleccionaron 21 lotes de productores del centro sur de Santa Fe y sudeste de Córdoba, donde el INTA había realizado ensayos con aplicaciones directas de S y S+P en soja de 1° y 2° siembra. Se consideró un umbral de incremento relativo respecto al testigo de 15 % para diferenciar entre ensayos con respuesta (R) y con escasa o nula respuesta (N) a la fertilización.

Resultados: Los sitios R tuvieron pendientes con longitud mayor a 700 m, horizonte superficial de menor espesor con mezcla de A y B1, erosión moderada a severa, capas densificadas más frecuentes y de mayor espesor, consecuentemente, alta proporción de raíces acodadas, y uso agrícola prolongado. Los N presentaron mejores condiciones físicas, mayor contenido orgánico y provisión de nutrientes, con prácticas culturales que denotan mejor uso del suelo. El cultivo de soja de primera ó segunda siembra fue determinante en la magnitud de la respuesta. Las características del paisaje, del perfil cultural y del manejo fueron las variables que más contribuyeron a diagnosticar los sitios de baja y alta respuesta. Es más probable que la soja presente mayor respuesta a la fertilización azufrada, cuando se realiza agricultura continua en tierras erosionadas, con una rotación que implique barbechos cortos, sin inclusión de maíz y/o sorgo y con repetida utilización del doble cultivo, y cuando el suelo tenga baja estabilidad de agregados y compactación. El alto porcentaje de limo también fue un aspecto edáfico condicionante.

II) Experimentación en tecnología de aplicación

COMPORTAMIENTO DE INOCULANTES PARA SOJA EN LAS LOCALIDADES DE CAÑADA DE GÓMEZ Y CLASON, PROVINCIA DE SANTA FE.

Borrero M., Toresani S., Méndez J.M., Capurro J. y Enrico J.

Objetivo: Evaluar el comportamiento de diferentes inoculantes comerciales sobre 2 cultivares de soja de GMV y VI.

Materiales y métodos: Se realizaron experimentos en a) invernáculo (infectividad por el porcentaje de plantas noduladas a los 20 días de emergencia, nódulos por planta, nódulos por raíz principal y secundaria, peso seco de biomasa aérea y vaina, y contenido de N_{total} , b) laboratorio (recuento de rizobios viables) y c) campo (plantas noduladas, crecimiento, rendimiento y sus componentes, y contenido de N en tejido y grano).

Resultados: el comportamiento a campo de los productos comerciales fue similar entre ellos y con los testigos; las diferencias observadas entre inoculantes en la nodulación no impactaron en los parámetros de crecimiento, rendimiento y sus componentes, ni en el contenido de N.

UTILIZACIÓN DE FUENTES LÍQUIDAS Y GRANULADAS EN LA FERTILIZACIÓN DE TRIGO/SOJA DE 2ª. CAMPAÑA 2004/2005

Martínez F. y Cordone G.

Objetivos: Comparar el desempeño de fuentes líquidas y granuladas utilizando dosis crecientes de Nitrógeno (N) en trigo.

Materiales y métodos: Se implantaron dos ensayos de fertilización utilizando las mismas dosis de nutrientes: N (40, 80 y 120 $kg.ha^{-1}$), 15 $kg.ha^{-1}$ de Fósforo (P), y 15 $kg.ha^{-1}$ de Azufre (S), aplicando fuentes líquidas en uno y granuladas en el otro. Se evaluó el rendimiento de trigo y de soja de 2ª.

Resultados: Las fuentes utilizadas tuvieron el mismo comportamiento en trigo y una tendencia similar en soja. La aplicación de N o de N+P al trigo deprimió los rendimientos de soja comparados con el rendimiento de soja sobre trigo sin fertilizar. Por el contrario, la aplicación de 15 $kg.ha^{-1}$ de S al trigo incrementó el rendimiento de soja en los 3 niveles de N experimentados.

ANÁLISIS ECONÓMICO DE DIFERENTES ESTRATEGIAS DE FERTILIZACIÓN DE TRIGO/SOJA EN UN MARCO DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA

Gerster G., Novello O., Pagani R. y Boldrini M.

Objetivos: Comparar un análisis económico tradicional con una evaluación económica que contemple el costo de reposición de los nutrientes extraídos del suelo.

Materiales y métodos: Utilizando los datos obtenidos en un ensayo de fertilización realizado en Villa Eloísa se analizaron sus resultados económico-financieros y se calculó el balance de nutrientes de cada tratamiento.

Resultados: Si bien económicamente la fertilización mejora el negocio del doble cultivo, el análisis del balance de nutrientes manifiesta una descapitalización habitualmente no considerada. El margen bruto (MB) promedio de los tratamientos fertilizados considerando el balance de nutrientes del suelo fue un 20% inferior al margen bruto promedio según el cálculo tradicional, mostrando que hay un costo real de reposición de nutrientes extraídos del suelo que debe ser considerado en el análisis económico en función de la descapitalización del recurso natural suelo. Esta descapitalización es aún mayor (31%) cuando se comparan ambas metodologías de cálculo aplicadas al tratamiento sin fertilizar.

TRIGO

I) Experimentación en manejo de nutricional

FERTILIZACIÓN EN TRIGO/SOJA. CAMPAÑA 2005/2006.

Capurro J.

Objetivo: Evaluar la respuesta de trigo y de soja de 2ª a la aplicación de distintos niveles de Nitrógeno (N), solo y con Fósforo (P) y Azufre (S).

Materiales y métodos: Se implantó un ensayo de trigo aplicando 40, 80 y 120 kg.ha⁻¹ de N solo y sus combinaciones con P, con S y con P+S.

Resultados (en trigo): Los niveles crecientes de N produjeron incrementos proporcionales de rendimiento; los incrementos por P, por S y por P+S fueron de menor magnitud.

MANEJO DE NUTRIENTES EN TRIGO 2005/2006. INTERACCIÓN N x P.

Gerster G.

Objetivo: Evaluar respuesta al agregado de tres niveles de Fósforo (P) 0, 12 y 24 kg.ha⁻¹ combinados con dos niveles de Nitrógeno (N) 50 y 100 kg.ha⁻¹, en dos sitios con antecesor maíz y soja.

Materiales y métodos: Se implantaron dos ensayos idénticos sobre lotes con antecesores maíz y soja, aplicando una base común de 20 kg.ha⁻¹ de Azufre (S).

Resultados: La dosis alta de N produjo mayor rendimiento sobre antecesor maíz que sobre antecesor soja independientemente de la dosis de P aplicada; la dosis baja de N produjo aproximadamente los mismos rendimientos en ambos antecesores.