



FERTILIZAR

ASOCIACION CIVIL

Enero 2016 | N°36

IMPLEMENTACIÓN DE MAÍZ BAJO RIEGO DE ALTA PRODUCTIVIDAD

ENTREVISTA A
RODOLFO ROSSI



Sumario

REVISTA FERTILIZAR - N° 36 - Enero 2016

EDITORIAL

Por: María Fernanda González Sanjuan

▶ 03



Implementación de Maíz bajo riego de alta productividad

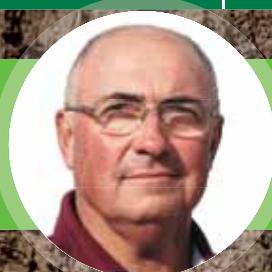
Rusell French, Robert Bowling, Alyssa abbot y Mike Stewart

▶ 04

10 ◀

Estado de arte en fertilización de sorgo granífero

Ricardo Melgar



Entrevista a Rodolfo Rossi, "La vuelta del trigo va a ayudar a la soja porque la rotación dejará mayor porcentaje de nutrientes en el suelo"
Por Juan Carlos Grasa

▶ 14

20 ◀

Aplicaciones de fertilizantes en la línea de siembra



Factores limitantes para el rendimiento de arroz. Aspectos nutricionales

Quintero, Cesar; Spinelli, Nicolás; Arévalo, Edgardo; Boschetti, Graciela; van Derdonckt, Gabriela; Zamero, María A.; Méndez, María A.; Befani María R.

▶ 22

28 ◀

Fertilizantes orgánicos y organominerales

Ricardo Melgar



Novedades Fertilizar ▶ 32



STAFF

FERTILIZAR
Asociación Civil

Presidente:
Jorge Bassi (Bunge Argentina S. A.)

Vicepresidente 1ro:
Mario Suffriti

Vicepresidente 2do:
Victor Accastello (ACA)

Secretario:
Ezequiel Resnicoff (YPF)

Prosecretario:
Camila López Colmano (Nidera S. A.)

Tesorero:
Diego Antonini (Profertil S. A.)

Protesorero:
Marco Prenna (ACA Coop. Ltda.)

Vocales Titulares:
Federico Daniele (ASP)
Margarita Gonzalez (YARA)

Vocales Suplentes:
Pedro Faltlhauser (Bunge Argentina S. A.)
Cristian Hannel (Profertil S. A.)

Revisor de Cuentas:
Francisco Llambias (Profertil S.A.)

Revisor Suplente:
Hernan Rivero (ASP)

Comité Técnico
R. Rotondaro
G. Deza Marín
M. Palese
M. Díaz Zorita
I. Cartey
J. Urrutia
P. Lafuente
D. Germinara
P. Poklepovic
M. F. Missart
M. Toribio
M. Zaro
M. Avellaneda

Gerente Ejecutiva
M. Fernanda González Sanjuan

ACA	MOSAIC
ASP	NIDERA
AGRILQUID SOLUTIONS	NITRON
AMEROPA CONOSUR SRL	NOVOZYMES
BROMETAN	PHOSCHEM
BUNGE	PROFERTIL
COMPO ARGENTINA	RECUPERAR SRL
EMERGER	RIZOBACTER
FULLTEC SRL	STOLLER ARGENTINA
HELM ARGENTINA	TIMACAGRO ARGENTINA
KEYTRADE AG	TRANSAMMONIA
LOUIS DREYFUS COMMODITIES	YARA
MOLNOSRIODELA PLATA	YPF S.A.

Asesor de Contenidos
Ricardo Melgar

Corrección
Martín L. Sancia

Coordinación General
Paula Vázquez

Producción
Horizonte A Ediciones

EDITORIAL



Les presentamos un nuevo número de nuestra revista, con varios artículos de interés. La entrevista principal en esta ocasión la realizamos a Rodolfo Rossi, Ingeniero Agrónomo especialista en Fitotecnia, quien se desempeña actualmente como Presidente reelecto de ACSOJA y es uno de los principales referentes de la temática de la Argentina y la región.

Alguno de los temas que tratamos en esta edición Nro 36 son: Método para mejorar el diagnóstico de Nitrógeno para maíz; Fertilización intensificada de planteos agrícolas; Absorción, Partición y Removilización de Nutrientes en Variedades Modernas de Soja; Fertilización y contenido de proteína en soja; localización del fertilizante fosfatado en el cultivo de soja: efectos sobre la nutrición y el crecimiento; entre otros.

Para el sector de fertilizantes, el 2016 fue un período de transición, muy positivo por cierto, donde el mercado manifestó un rebote del 40 % en el consumo de fertilizantes, luego de años de estancamiento.

De cara al futuro, será nuestro desafío seguir trabajando en el crecimiento y adecuación del paquete tecnológico según cada escenario de producción.

Debemos volver a plantearnos desafíos agronómicos que nos permitan alcanzar y superar los objetivos económicos y comerciales. Tenemos que volver a lograr una buena agronomía con responsabilidad ambiental. Esa será, en gran medida, la clave del éxito.

Este año tenemos que seguir evolucionando y creciendo. Queda mucha tecnología de fertilización por aplicar, debemos revertir la situación actual en la que si bien se registraron mejoras en el consumo de fertilizantes, todavía resignamos rendimientos y calidad.

Tenemos muchas expectativas para este 2017.

Cordialmente,

Ing. Agr. Ma Fernanda González Sanjuan
Gerente Ejecutivo



IMPLEMENTACIÓN DE MAÍZ BAJO RIEGO DE ALTA PRODUCTIVIDAD

Russell French, Robert Bowling,
Alyssa abbot y Mike Stewart



El área cultivada con maíz bajo riego en el sur de EEUU, estados donde se estima que unas 300 mil hectáreas (Texas, Oklahoma, norte de Nuevo México y el SO de Colorado) (USDA FSA, 2013) la producción de maíz implica un intenso manejo y numerosos insumos para lograr las metas de rendimiento. En los últimos 20 años los productores de esta región se han enfrentado a fluctuaciones del mercado, aumento de costos de los insumos, y estrés ambientales, que incluyen calor extremo y sequías excepcionales (USDC NOAA, 2013), disminución del nivel de aguas subterráneas y superficiales (NPGWCD, 2013), y restricciones de bombeo por mandato estatal. Estos cambios han conducido a que los productores de maíz mejoren las eficiencias de las operaciones de modo de mantener o mejorar la producción y sus ganancias.

La adopción de nuevos métodos y tecnologías que preservan la rentabilidad son importantes para la sostenibilidad económica de los productores locales. La investigación es el método tradicional para identificar las Mejores Prácticas de Manejo (BMP) que puedan mejorar la productividad y las ganancias del productor. Sin embargo, la difusión y la adopción de los resultados de investigación a través amplias zonas geográficas puede ser un proceso medido y monitoreado. El método científico con frecuencia pone a prueba los resultados de las investigaciones a través de un amplio conjunto de variables comunes medidas dentro y entre lotes de producción (Cook, et al 2013; IPNI, 2013). La industria puede aumentar la aplicación de buenas prácticas de manejo rentables, puestas de relieve por la investigación tradicional, al utilizar los recursos necesarios para la implementación de parcelas demostrativas en amplias zonas geográficas y a lo largo de varios años, de forma de ampliar la base ambiental de aplicación. Además, investigaciones espacial y temporal pueden ser instrumentales para la identificación de los procesos y prác-

ticas que mejoren la eficiencias y / o rentabilidad del productor (Cook, et Alabama. 2013).

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es demostrar el valor de las parcelas demostrativas en chacras de productores llevadas a cabo a través de múltiples años y lugares, y cómo pueden ayudar a la adopción generalizada de mejores prácticas de manejo identificadas por la investigación científica.

Además, este artículo documentará el uso de investigaciones espaciales y temporales que han identificado prácticas que aumentan la eficiencia de producción con múltiples aplicaciones de N en el maíz, lo que resultará en un N total más bajo aplicado sin afectar a los rendimientos.

METODOLOGÍA

Parcelas. Durante los últimos 20 años aproximadamente se condujeron anualmente unas 100 parcelas demostrativas en explotaciones agrícolas en los extremos de Texas, Oklahoma, norte de Nuevo México y suroeste Colorado. Cada parcela consistía en diferentes híbridos de maíz sembradas en franjas a través del campo. El ancho de cada parcela varió, pero en la mayoría de los casos las franjas fueron de 6, 8, o 12- filas de ancho y el espaciado entre hileras era aproximadamente 0,75 m, con una longitud de la franja que por lo general tenían desde aproximadamente 800 a 1500 m de largo.

Caracterización. Las parcelas demostrativas eran conducidas en campos de productores cooperadores, con sus equipos y prácticas de manejo. Las prácticas de producción y ciertas características del sitio experimental se registraron cuidadosamente (Tabla 1).

TABLA 1. Variables registradas en cada sitio

Fecha de siembra	Dosis de fertilización
Densidad de siembra	Forma de colocación del fertilizante
Capacidad de riego	Momento de la fertilización
Lamina de riego aplicada (mm/ha)	Productos fertilizantes
Precipitaciones	Cultivo antecesor
Temperaturas máximas y mínimas diarias	Prácticas de la branza
Altura (elevación)	Aplicación herbicidas (producto y momento)
Tipo de suelo	Funguicidas (aplicados o no)
Análisis de suelo a nivel de parcela	Insecticidas aplicados

TABLA 2. Ajustes de la dosis de N basadas en el momento y método de aplicación

Momento y método de aplicación	Dosis de N para producir una t de maíz
100 % pre-siembra al voleo	58 kg
100 % pre-siembra en bandas	54 kg
100% fertirrigado	49 kg
50 % pre-siembra y 50 % en V-6	45 kg
Pre-siembra/arrancador/en V-6	40 kg
Pre-siembra/arrancador/en v-6/ fertirriego/post floración	36 kg

Los rendimientos se evaluaron con el equipo de cosechador de cada productor cooperador pasando por cada franja y cargando un carro tolva con balanza para registrar el rinde. Estos datos se registraron y cargaron digitalmente y en forma escrita formulario para el análisis interanual. Las comparaciones de rendimiento entre híbridos y prácticas de manejo se hicieron para identificar un híbrido o tendencia en una o más prácticas que podían mejorar la producción en el establecimiento o la eficiencia de las prácticas de manejo. Las prácticas identificadas que revelaron una tendencia positiva al aumento de producción se aplicaron posteriormente a muchos más campos para determinar la reproducibilidad de los datos de las parcelas.

6

Las tradicionales investigaciones de prácticas de manejo llevadas a cabo por las universidades que mostraron potencial para mayor rendimiento y de adopción de la práctica eran presentadas en “Clínicas de producción de cultivos” patrocinadas por la industria semillera y con el apoyo de otras industrias de la agricultura y agencias de extensión oficiales. En estas “clínicas” se invitaba a investigadores líderes en diversos campos para presentar sus trabajos directamente a los productores y facilitar así la transferencia de tecnología y su posterior adopción. Las “clínicas” realizadas en la región tenían muy buena asistencia, con una presencia de cerca de 600 productores al año.

RESULTADOS

La revisión de las prácticas de manejo de los productores de maíz bajo riego de la región aludida ha demostrado el valor de los procesos discutidos anteriormente. Por ejemplo, numerosas demostraciones comparando prácticas de labranza han demostrado que el rendimiento de maíz mejora con la labranza en franjas y sin labranza comparado con la labranza convencional. El valor de la labranza reducida aumentaba durante los períodos de sequía y con disponibilidad limitada de agua de riego debido a la disminución de los niveles de los acuíferos o asignaciones estatales de riego. Por otra parte, estos programas demostraron

la preservación de la humedad del suelo, la reducción de la erosión eólica, menor compactación del suelo, y mayor agua por infiltración al dejar residuos en la superficie del suelo (Unger et al., 1991).

Arrancadores. En las “clínicas” se enfatizó sobre la importancia de los fertilizantes arrancadores como un componente para el logro de altos rendimientos de maíz, especialmente en sistemas de labranza cero y en franjas porque los suelos se calientan lentamente cuando está cubierto por residuos de cosecha. En las parcelas demostrativas llevadas a cabo por Gordon (2009) evaluó fertilizantes arrancadores aplicados en bandas superficiales a cinco cm al costado de la semilla. Los resultados de este estudio y los esfuerzos educativos han aumentado el uso de esta forma de aplicación del fertilizante a la siembra como arrancador entre los productores maiceros. Estos esfuerzos han ilustrado la facilidad de aplicación y los bajos costos de puesta a punto comparando con las tradicionales fertilizantes de base colocados a 5 cm abajo y 5 cm al costado de la línea de semillas. Otro beneficio de esta forma de colocación fue que los suelos húmedos no afectaron la colocación del fertilizante que normalmente obstaculizaba las cuchillas del aplicador tradicional durante la siembra. Los sistemas de guiado de precisión han hecho posible la última tendencia de fertilización entre los productores. Este programa consiste en la aplicación de los fertilizantes en bandas antes de la siembra entre 10 y 20 cm de profundidad durante la labranza seguido por la siembra sobre la banda y utilizando una cantidad menor de fertilizantes en la línea (pop-up) de siembra para lograr los más altos rendimientos.

LAS CUATRO C

Muchos laboratorios de análisis de suelo y asesores siguen recomendando una dosis de nitrógeno de 58 a 60 kg por tonelada de grano como estándar cuando se aplica el 100% del N antes de la siembra del cultivo. Sin embargo, IPNI (2013) ha hecho hincapié en la interconexión de las 4C en el manejo de nutrientes y cómo la dosis, el momento, la fuente, y la forma de colocación del fertilizante son interdependientes. Así, la dosis de N puede ajustarse basada en el momento y la forma de colocación sin afectar los rendimientos de grano. Los datos obtenidos en las parcelas demostrativas bajo ensayo confirman estas relaciones (Tablas 2 y 4). Los productores que aplicaron una parte del N en pre-siembra seguido por una parte como arrancador, luego en cobertura o por pivote de riego en la etapa V4 a V6, junto con otra parte entre R2 y R4. Con la aplicación de N en etapas a través de pivote central, pudieron lograr producir una tonelada de grano con 36 kg de N (Reinart, 2013). Esta práctica puede aumentar la rentabilidad del productor, porque permite el ajuste de la dosis de N basada en las relaciones de precios del momento entre el fertilizante nitrogenado y el maíz, o según las condiciones de cultivo. Por ejemplo, no sería posible obtener altos rendi-

TABLA 3. Promedios de rindes de parcelas demostrativas en 2010 según aplicaciones de N después de VT (floración masculina).

Sin aplicación post-floración (19 sitios)	Algo de N aplicado en R2 (secado barbas) (21 sitios)
12.369 kg/ha	14.136 kg/há
Parcela c/Menor rinde: 9690 kg/ha	Parcela c/Menor rinde 10.431 kg/há
Parcela c/Mayor rinde: 15333 kg/ha	Parcela c/Mayor rindes 17.214 kg/ha
3 parcelas com mas de 13680 kg/ha	14 parcelas com mas de 13.680 kg/há



mientos de maíz con limitaciones en el agua de riego disponibles y en ausencia de precipitaciones y condiciones de crecimiento favorables. En estos casos, el productor puede ser un poco conservador con el uso de fertilizantes y hacer ajustes estacionales de las dosis de N cuando las condiciones de crecimiento favorecen un aumento del potencial de rendimiento. Esta práctica también permite a los productores reducir o eliminar aplicaciones de N después de un evento climático catastrófico tales como granizo o sequías muy pronunciado.

Por otra parte, una sola aplicación de N a una dosis alta aumenta la probabilidad de pudrición del tallo cuando condiciones ambientales favorecen estas enfermedades. Múltiples aplicaciones de fertilizante nitrogenado a lo largo del ciclo contribuye a reducir el potencial de enfermedades del tallo (White, 1999).

El monitoreo del suelo y el contenido de N en planta durante el ciclo de cultivo fue una práctica muy exitosa entre los productores, en particular cuando los abonos orgánicos como estiércol o compost, fueron la principal fuente del N. El programa implica el muestreo del suelo hasta 75 cm de profundidad entre los estadios de crecimiento V4 y V6 y nuevamente entre V14 y VT determinando los contenidos de N-nitrato y N-amonio. También se muestrea y analizan tejido foliar según protocolos establecidos. El protocolo para estimar el rendimiento de maíz implica la recolección de espigas en un área representativa entre la etapa de R1 a R2, luego se determina el número de granos por espiga multiplicando el número de granos por hilera por el número de hileras. El peso de prueba se considera para determinar el factor utilizado para estimar el rendimiento para cada híbrido. Otros factores considerados para estimar el rendimiento esperado, incluyen una estimación de la presión del efecto de plagas y enfermedades, la humedad del suelo, efectividad del control de malezas, y pronóstico cercano del tiempo (10 días). Puede aplicarse N adicional en los casos donde el N en el suelo es determinado como insuficiente para las etapas de crecimiento entre VT y R1.

Aplicaciones de N post VT (después de la floración masculina) pueden aumentar los rendimientos por un aumento del tamaño y peso del grano. Los resultados en las parcelas demostrativas bajo ensayo indicaron aumentos en el rendimiento cuando se aplica N a partir de la emisión de la espiga masculina hasta la etapa de crecimiento R4, de grano pastoso (Tablas 3 y 4). El monitoreo del N junto con la estimación de rindes en R1 asegura que el cultivo tiene adecuado nitrógeno durante las etapas críticas de crecimiento. El beneficio para el productor es una potencial reducción de N y el gasto asociado, si los análisis y determinaciones muestran niveles suficientes, así como la posibilidad de realizar aplicaciones adicionales de N si la mineralización del N del suelo proporciona menos N disponible de lo esperado, tal como lo documenta Davis et al. (2012). Esta práctica también permite agregar N adicional cuando las estimaciones de rendimiento exceden lo que originalmente el productor se propuso como meta. También puede realizarse análisis de nitratos en

la parte baja del tallo, un método desarrollado por Blackmer y Mallarino (1996), tomándose las muestras hasta tres semanas después de la madurez fisiológica para determinar el éxito o no, de las aplicaciones durante el ciclo.

Monitoreo del N. En 2013 se implementó un proyecto de monitoreo del N patrocinado por la empresa de semillas Pioneer en un establecimiento de maíz regado de 3 mil has al norte de Texas. Allí se utiliza ampliamente compost y estiércol como fuente primaria de N. El objetivo de rendimiento a en esta superficie es de 14 t/ha. Las recomendaciones de nitrógeno se basaron en las condiciones de campo y ambientales así como resultados de laboratorio de muestras de suelos y planta recogidas a mediados de diciembre (V5) y a mediados de enero (VT). Los ajustes de la dosis de N se con hicieron aplicaciones cuando fueron necesarias basadas en la condición de los cultivos.

Por ejemplo, los lotes con daños por granizo recibieron dosis reducidas de N, y por el contrario, los lotes con potencial de rendimiento por encima de 14 t/ha recibieron N adicional. El rendimiento promedio en toda el área fue de los 14,42 t/ha en base seca. Un lote de 51 has promedio 17,1 t/ha. Las determinaciones de nitrato en la base inferior del tallo revelaron que en la mayoría de los lotes estaban en el rango óptimo o con ligeros excesos y con apenas unos pocos sectores en los rangos marginales o claros excesos. Estos principios demostrados al norte de Texas han demostrado resultados positivos cuando se replicaron en un campo de riego al noreste de Illinois en 2013. Los cultivos de maíz recibieron tratamiento de N posterior a la floración había aumentado el tamaño y peso del grano, y mejores tallos en comparación con los lotes que no recibieron aplicaciones de N después de la floración. Similares resultados fueron reportados por

Crozier et al. (2013).

RESUMIENDO

La asistencia de los productores a las “clínicas de producción” fueron incrementándose con el tiempo mediante el uso de recursos de la industria y los esfuerzos de coordinación con los especialistas de extensión agrícola de las universidades locales. Las “clínicas de producción” han facilitado altas tasas de adopción temprana de las prácticas descritas aquí, las que son rápidamente seguidas por la adopción del grupo más amplia de los productores. Prácticas específicas que fueron rápida y ampliamente adoptadas incluyeron la labranza cero y en franjas, el uso de fertilizantes arrancadores como resultado de aplicación en bandas superficiales a 5 cm de la línea y abandono de la práctica de aplicar el 100% del N antes de la siembra hacia la aplicación de N en cobertura en V4-V6 y aplicaciones por fertirrigación. Otras prácticas que han mostrado altas tasas de adopción incluyen las aplicaciones de N durante el ciclo para hacer un ajuste fino del aporte de N, y un aumento de la aplicación en bandas de nutrientes inmóviles como P y K en lugar de aplicaciones al voleo (Vossenkemper y Shanahan, 2013).

Una prometedora nueva práctica que actualmente se está explorando es la aplicación con pivote central de fertilizante nitrogenado entre las etapa de crecimiento de R2 a R4 para mejorar la producción de maíz mediante el aumento del tamaño y el peso del grano. Esta práctica permite ajustes posteriores de las aplicaciones de N durante el ciclo cuando las condiciones medioambientales favorecen un alto potencial de rendimiento, especialmente donde el agua disponible para riego es limitada por el descensos de los acuíferos o recortes de la autoridad de riego.

TABLA 4. Prácticas de manejo de la campaña 2013 para las parcelas demostrativas con los 10 mejores rendimientos.

Localidad	Rinde Promedio (t/ha)	Fecha siembra (*)	GPM/a	Labranza	Fertilizante arrancador	Acaricida (pre-floración)	Aplicación N post-floración
Sheman	16,25	13-nov.	5,5	Franjas	Si	Si	Si
Hansford	16,21	31-oct.	6,0	Franjas	Si	Si	Si
Hansford	16,08	6-nov.	5,3	Franjas	Si	Si	Si
Moore	16,03	27-oct.	6,0	Franjas	Si	No	No
Texas	16,01	13-nov.	5,6	Franjas	Si	Si	Si
Ochiltree	15,67	13-nov.	6,0	Franjas	Si	Si	Si
Sherman	15,23	9-nov.	5,4	Franjas	No	Si	Si
Moore	15,12	26-oct.	5,0	Franjas	Si	Si	Si
Texas	15,01	9-nov.	6,0	Cero	Si	Si	Si
Hansford	14,97	18-nov.	4,5	Franjas	Si	Si	Si

(*) Equivalente hemisferio sur.

LA MEJOR COMBINACIÓN PARA LLEGAR AL HOMBRE DE CAMPO

TodoAgro

TodoAgro
EDICIÓN IMPRESA

LA LECTURA DEL SECTOR
EN EL CENTRO DEL PAÍS

Reflejo de la producción agropecuaria argentina. Periódico quincenal que incluye noticias de actualidad, cobertura de eventos e informes especiales; en 24 páginas y todo color.

15.000 ejemplares por edición



TodoAgro.com.ar
INTERNET

EL PORTAL LÍDER DE
AGRONOTICIAS EN ARGENTINA

El sitio web donde la comunidad agropecuaria se informa cada día. Noticias de agricultura, lechería, agromáquinas, ganadería bovina, porcina y mucho más... Envío de boletines informativos, propios y de terceros.

Más de 147.000 suscriptores



TodoAgro TV

CALIDAD DE INFORMACIÓN EN
MEDIA HORA DE PROGRAMACIÓN

Se transmite cada semana en las localidades más importantes del centro agropecuario de Córdoba, y para diversos puntos del país por la Red Intercable. También a través de Internet.

3 años y más de
150 programas emitidos



TodoAgro Eventos

PASIÓN POR HACERLO BIEN

La realización de eventos para el sector requiere coordinación y experiencia, pero también vocación, un ingrediente esencial en nuestros recursos humanos para obtener los mejores resultados. Nos especializamos en la realización de jornadas de capacitación para el sector.

23.000 personas se
capacitaron entre 2007 y 2013



TodoAgro es un grupo de comunicación que desde hace 15 años interactúa con el universo agropecuario argentino. Su central está en Villa María, provincia de Córdoba.

Belgrano 427 • Tel.: (0353) 4536239 / 4613068 / Cel.: (0353) 154196618 • E-mail: todoagro@todoagro.com.ar

Horizonte Horizonte

LAS CIENCIAS
Y LOS AGRONEGOCIOS
EN UNA MISMA REVISTA



 /horizontea |  @horizontea | www.horizonteadigital.com

+ Campo

Estado de arte en fertilización de sorgo granífero

Ricardo Melgar
rjrmelgar@gmail.com



Con el excelente momento que está teniendo la ganadería, en particular la producción de carne, cría y engorde, los granos forrajeros están en su mejor cuarto de hora. En este artículo responderemos las principales preguntas que se hace un productor cuando decide sembrar un sorgo granífero con el objetivo de suplementar con el grano y luego realizar el pastoreo del rebrote y los rastros. El sorgo granífero es una excelente opción para suelos menos productivos. Se cultiva tradicionalmente en áreas subhúmedas o semiáridas, sin riego, lo que normalmente resulta en rendimientos por debajo del potencial genético del cultivo.

Las plantas de sorgo desarrollan un sistema radicular agresivo que aumenta la habilidad de este cultivo para explorar el suelo y aprovechar al máximo el agua y los nutrientes. El sorgo se comporta mejor que la mayoría de los cultivos bajo condiciones limitantes, pero como contrapartida pueden obtenerse rendimientos considerablemente mayores si se le ofrecen condiciones óptimas de riego y fertilización.

El sorgo se elige por sobre el maíz porque puede superar un estrés hídrico mucho mejor y por lo tanto es la opción preferida en climas secos. La importancia de conocer y aplicar las 4 C (forma, momento, dosis y colocación correctos) del manejo de nutrientes es económicamente lucrativa y eficiente.

NITRÓGENO, FOSFORO & AZUFRE

La demanda de nutrientes por el sorgo, al igual que con otros cultivos, está relacionada a los rendimientos esperados, y de la misma manera, el rinde dependerá de los nutrientes disponibles. Dado que para su desarrollo la planta debe absorber estos nutrientes para producir el grano y el aporte debe ser en tiempo y forma, debido a que la disponibilidad desde suelo normalmente no es suficiente.

Los elementos N, P y S son los que normalmente requieren ser agregados en una fertilización regular. Los requerimientos de zinc para el sorgo y el maíz son similares, por lo que eventualmente en suelos probadamente deficientes (p. ej., análisis de suelo con menos de 1.0 ppm de zinc) una aplicación de fertilizante al suelo o foliar, repagara el costo del agregado.

NITRÓGENO

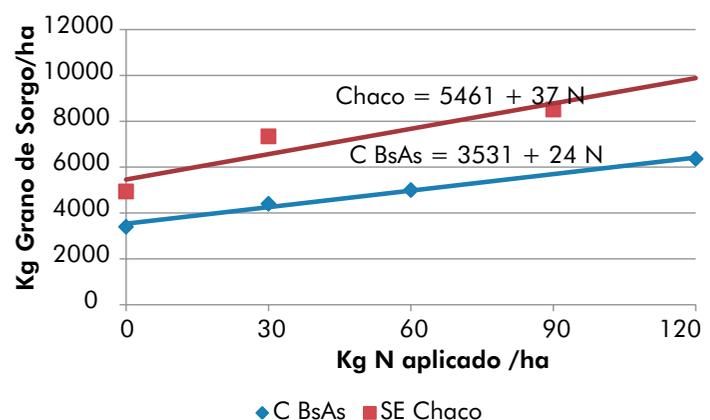
Los requerimientos de nitrógeno del cultivo son muy bajos en los primeros veinte días posteriores a la siembra, pero las necesidades aumentan de forma notable a partir de los veinte o treinta días después de la emergencia. Por esta razón, las deficiencias a partir de este período afectarán el rendimiento y calidad del grano por disminución del contenido de proteína.

Determinar la dosis más apropiada no es difícil, de hecho, en una amplísima mayoría de los casos, los productores asumen niveles comunes y estándares, como ser 50 a 100 kg de N por hectárea, basados en alguna experiencia previa propia o de otro productor vecino, con relativo éxito desde el punto de vista que como en general los incrementos son decrecientes, una dosis como la aludida puede estar muy cerca de la asociada a los máximos rindes. Ante la posibilidad de “quedarse corto”, el mayor perjuicio económico

será la pérdida de rinde potencial, pudiendo lograr de esta manera importantes aumentos. Si por el contrario, se aplica algo “de más” de fertilizante nitrogenado, siempre en relación a los factores finales que definen el rendimiento como las precipitaciones, el perjuicio será un gasto algo mayor del insumo en cuestión. Determinar las necesidades de un modo más exacto exige un diagnóstico de fertilidad que incluyan al menos las determinaciones de materia orgánica, de N- nitratos a la siembra, y del agua disponible para el cultivo.

Las dosis asociadas a los máximos rendimientos varían entre los 25 y 100 kg/ha según las regiones y las condiciones de manejo. Experiencias realizadas en la región oeste de Buenos Aires indican que la mayor eficiencia de aprovechamiento del N se logra con aproximadamente 60 kg/ha de N mientras que en la región central semiárida de Córdoba las necesidades de fertilización varían entre 30 y 70 kg de N/ha en producción de secano y de 50 a 120 kg/ha bajo riego. En la zona centro de Santa Fe los mayores incrementos se lograron con dosis de 50 kg/ha con una eficiencia de 23 kg de grano por kg de nitrógeno. Experiencias realizadas en el centro de Buenos Aires por los Ing. Zamora y colaboradores indicaron un valor sorprendentemente cercano, de 24 kg de sorgo por kg de N aplicado, sin embargo, una experiencia en el SO del chaco indico una eficiencia bastante mayor, de 37 kg/kg de N; numero suficientemente útil para determinar la rentabilidad de la practica con la relación de precios del momento (Figura 1).

FIGURA 1. Respuesta del sorgo a la aplicación de N en dos ensayos en el Centro de Buenos Aires (Zamora et. Al) y SO del Chaco (Cáceres Díaz y otros).



El mejor momento de aplicar el nitrógeno es en el período de mayor exigencia, procurando sincronizar la oferta del nutriente con un sistema radical capaz de absorberlo. El sorgo es un cultivo exigente de nitrógeno entre los estadios de “6 hojas” y el de “inicio de floración”. Es por eso que las aplicaciones complementarias deberían realizarse siempre antes del estado de “panojamiento”, preferiblemente dentro de los treinta días desde la emergencia, debido a que en este estadio se determina el tamaño de la panoja.

Experiencias realizadas en la EEA Manfredi determinaron que de acuerdo a los períodos críticos de absorción del nitrógeno por la planta y si los requerimientos totales de fertilización no fueran elevados (hasta 50-60 kg. de N/ha) se puede realizar una sola aplicación al estado de cinco a seis hojas, recomendándose su utilización en forma incorporada en línea lateral a la hilera. Si la necesidad de agregar nitrógeno fuera mayor la aplicación del fertilizante podría realizarse con la utilización entre un 30 y 50% de la dosis recomendada en el momento de la siembra y el resto al estado de cinco a seis hojas.

FÓSFORO

Los requerimientos de fósforo del sorgo son algo inferiores que los del maíz. Las zonas con deficiencia de este elemento van en aumento como consecuencia de la intensidad de uso del suelo. El Ing. Sebastián Gambaudo del INTA de Rafaela indica que en suelos con niveles de fósforo disponible inferiores a 15 ppm, límite de respuesta a la aplicación de este elemento, se esperarían incrementos de rendimiento significativos al agregado de este nutriente; la recomendación de aplicación entre 40 y 80 kg de P₂O₅/ha es frecuente. Cuando los niveles están entre los 15 y 20 ppm la recomendación es aplicar dosis de mantenimiento (20-40 kg/ha de P₂O₅) que son más bajas. La correcta ubicación del fertilizante fosfatado es un factor importante para su aprovechamiento eficiente. La aplicación en bandas por debajo de la semilla, incrementa la eficiencia de acumulación del fertilizante en la planta (el movimiento del fósforo en el suelo se realiza sobre todo por difusión). La aplicación conjunta de fósforo y nitrógeno, sobre todo amoniacal, mejora la absorción del primero. Por esta razón los fosfatos amónicos constituyen un excelente “arrancador”, en especial en sistemas de labranzas reducidas y siembra directa.

AZUFRE

En general se conoce poco sobre la respuesta del sorgo a la aplicación de azufre (S). Dado que las necesidades de N por el sorgo son levemente menores que las de maíz, podría asumirse que las necesidades de azufre son también algo menores, dado que las relaciones N: S en la mayoría de los cultivos es relativamente estable y constante, aproximadamente entre 12-16 a 1 (relación derivada de la proporción de proteínas con aminoácidos cistina, cisteína y triptófano, con S, respecto de las que no lo tienen).

Éste nutriente además, está siendo limitante de la producción en gran número de ambientes como consecuencia o asociado a la disminución del contenido de materia orgánica de los suelos. Como más del 95% del azufre del suelo proviene de la fracción de la materia orgánica, al disminuir esta por el laboreo y el cultivo, aumentan las posibilidades de respuesta a la fertilización con este elemento. Suelos con bajos niveles de materia orgánica tendrán menos azufre dis-



ponible para mineralizar y entregar al cultivo. Según el Ing. S. Gambaudo, los estudios que se vienen realizando hasta el momento, en las áreas con mayor uso agrícola, están determinando respuesta a dicho elemento con valores entre 2 y 2,5% de materia orgánica y contenidos de azufre de sulfatos inferiores a los 12 ppm, indicándose su corrección con la aplicación entre 10 a 12 kg/ha de azufre. Tanto el superfosfato simple, como el sulfato de amonio o el yeso, son materiales que suplen adecuadamente estas necesidades.

Otros factores que pueden afectar la respuesta del sorgo al azufre serían, el tipo de labranza, textura del suelo y contenido de materia orgánica. La siembra directa probablemente determina un mayor requerimiento de azufre debido a la menor mineralización de la materia orgánica. Los suelos de texturas más gruesas pueden lixiviar más azufre si hay lluvias intensas, y exigen mayores recomendaciones de fertilización azufrada.

LA OPERACIÓN DE FERTILIZACIÓN

Al igual que la mayoría de los cultivos de grano, cumplir con los requerimientos del programa de fertilización, una vez conocidos las dosis de cada nutriente, pasa por ver como el mercado y los distribuidores locales de fertilizante pueden aportarlos con precio y servicio apropiado.

Normalmente todo el fósforo y al menos una parte del N y del S son aplicados a la siembra, que se aporta como una mezcla física del grado apropiado (un complejo completo como el MAP azufrado, o parcial como el Superfosfato simple, o

los fosfatos de amonio como MAP o DAP). Lo importante es que el fósforo sea incluido en su totalidad a la siembra, y en particular sobre la línea de semillas o en bandas, en cada caso adaptándose a la disponibilidad de maquinaria de siembra y fertilizadora disponible. Si no se dispone de la posibilidad de una aplicación a la siembra, el voleo del fertilizante en pre siembra es una buena opción aunque algo menos eficiente, en términos de kg de grano por kg de fertilizante aplicado.

Si no se aplicó todo el requerimiento del N a la siembra o pre-siembra, en función de la expectativa de rinde a obtenerse, el productor dispone de una amplia ventana de tiempo para complementar y realizar la aplicación del resto del N y eventualmente del S. También dispone de una batería de opciones de fuentes, al menos en teoría, ya que las realidades del mercado y sus operadores distribuidores pueden limitarlo mucho. La urea, protegida o no, el sulfato de amonio, el nitrato de amonio calcáreo, o mezclas líquidas con N solo o N y azufre, son ofrecidas en la mayor parte de las regiones de producción. Además de la disponibilidad comercial y logística del tipo de fertilizante que resulte, se debe contar con el medio apropiado para realizar la aplicación. En este caso, la altura del cultivo es determinante, limitándose a medida que crece, al punto tal que a partir de un determinado momento, la circulación y tráfico de maquinaria dentro del lote causa tanto daño a las plantas que supera el beneficio a obtenerse. Unas pocas situaciones podrían superar este problema con el riego, en las pocas situaciones que se dispusiera, sea por surcos o aspersión por cañón, pivót central o avance laterales.

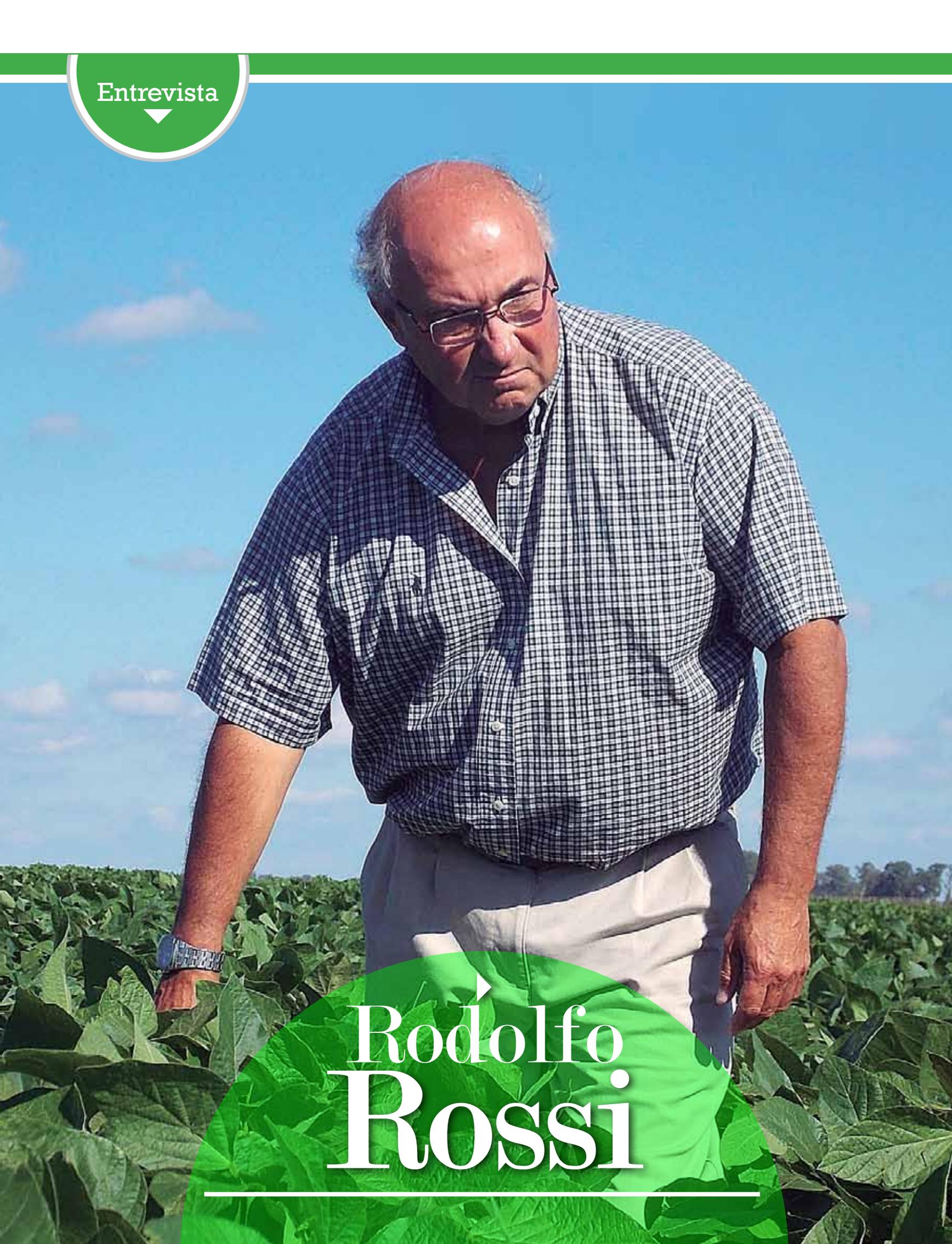


areacomercial@ amanecerrural.com dolores.recaldesian@ gmail.com

Tel.: 03624 444 507 Cel.: 0362 154 873807

www.amanecerrural.com

Entrevista



Rodolfo
ROSSI

“La vuelta del trigo va a ayudar a la soja porque la rotación dejará mayor porcentaje de nutrientes en el suelo”

Por Juan Carlos Grasa

¿Cómo fueron sus comienzos en el rubro? ¿Tiene alguna anécdota que recuerde de su carrera?

Mi primer contacto con la soja fue cuando tuve que hacer la tesis. Como debía hacerla en un invernadero de Buenos Aires porque no podía viajar por mi trabajo, le pregunté a un ayudante de Cátedra llamado Ruiz con qué cultivo podía experimentar en un invernadero. Él me habló de un cultivo nuevo que se estaba sembrando por la zona de Bragado, llamado soja. Me dio unas semillas y así encaré mi tesis sobre fitotoxicidad de los fertilizantes nitrogenados en la hoja de la soja. Pero la anécdota es que durante la carrera yo no estudié a la soja, ya que no elegí cultivos industriales.

Al año de recibirme, me convocó la empresa Asgrow para el puesto de fitomejorador asistente en cultivos como maíz y sorgo, desde el año 1977 hasta el 91, donde fue comprada por Nidera. El día que empiezo en ese trabajo llega un señor mayor, que hoy asesora a Nidera en Estados Unidos, y me dice en un castellano muy básico “vas a tener que empezar un programa de soja”, justo lo que yo no había estudiado, salvo lo que había hecho para la tesis. Entonces empecé a investigar, me trajeron apuntes, fui a la biblioteca de la Bolsa de Cereales y me leí los 3 o cuatro libros de soja que había en distintos idiomas para poder aprender sobre este cultivo.

Pasé de Asgrow a Nidera con el mismo puesto, Director mejorador de maíz, soja y sorgo, pero más volcado a la soja. Allí, en el 91, comienzo mis primeros pasos en soja transgénica, que fue lanzada en el 97. Desde aquella época hasta hoy, sigo ligado a Nidera como Director Global del Programa Mundial de Soja, radicado en Venado tuerto.

En mis comienzos estuve ligado a la producción y también a lo gremial, fundando con colegas ProSoja, Sadeso; y en 2004 fundé la cadena de la soja donde fui Presidente, y luego fui reelegido. Hoy estoy en mi 2º mandato.

¿Qué fue lo que motivó en 2004 a fundar Acsoja?

Todos los cultivos necesitan tener algún organismo que coordine las actividades de la cadena. En este tema la pionera fue la Bolsa de Cereales de Buenos Aires, que en su momento –allá por los 60’- inició con la Sociedad Argentina de la Soja y la de Girasol, entidades que promovieron el cultivo, la tecnología.

A fines de los 2000 la Bolsa de Cereales decide hacer consultas con grupos de referentes de los distintos cultivos con la idea de armar una entidad que represente a toda la cadena. Así se empezó un trabajo que llevó varios años –consecuente con el inicio de Maizar y Argentrigo– y fue el puntapié inicial para todo el estamento de la cadena.

“La estadística de fertilización es del 30% en soja y 90% en maíz”

A diferencia de otras entidades, ustedes decidieron establecerse en Rosario.

Sí, nosotros decidimos radicarnos en Rosario porque consideramos que es la capital de la agricultura, de la agroindustria y del agronegocio. Allí tenemos toda la estructura administrativa y a 34 entidades socias que representan a 6 sectores de la cadena: la ciencia y la tecnología, donde intervienen actores públicos y privados; la producción, las asociaciones tecnológicas y las gremiales; el sector comercial, que refleja todo el movimiento comercial nacional; la industria, representada básicamente por la aceitera y los derivados de la soja; la de insumos, que comprende las semillas, los agroquímicos, las maquinarias agrícolas, en fin, todo lo que se relaciona con los insumos que compra el productor; y la de servicios, donde como novedad de Acsoja les cuento que se integraron las actividades bancarias y de seguros, y los ingenieros agrónomos que entran en esa área.

16

¿Cuáles son las principales problemáticas que están trabajando desde Acsoja?

Las actividades son muy variadas. En primer lugar debo decir que somos un referente en cuanto al diálogo en promoción de políticas públicas, donde planteamos los problemas de la cadena. Hoy el mayor, es el problema de infraestructura para llegar a los puertos; luego la capacidad ociosa de la industria aceitera, donde nos parece fundamental que exista una política de recepción de cosecha de los países limítrofes para lo cual tenemos la hidrovía; otro tema importante es los altos impuestos que se aplican al campo, fundamentalmente a la soja, que mantiene un nivel alto de retenciones.

¿Y en cuanto al valor agregado?

Es un tema que venimos hablando con las autoridades, debemos fomentar el agregado de valor, promover la creación de valor, participar en programas que tengan que ver con por ejemplo, el secuestro de carbono, ciencia y tecnología como la piscicultura.

Desde Acsoja ¿cómo son las relaciones con otras entidades internacionales?

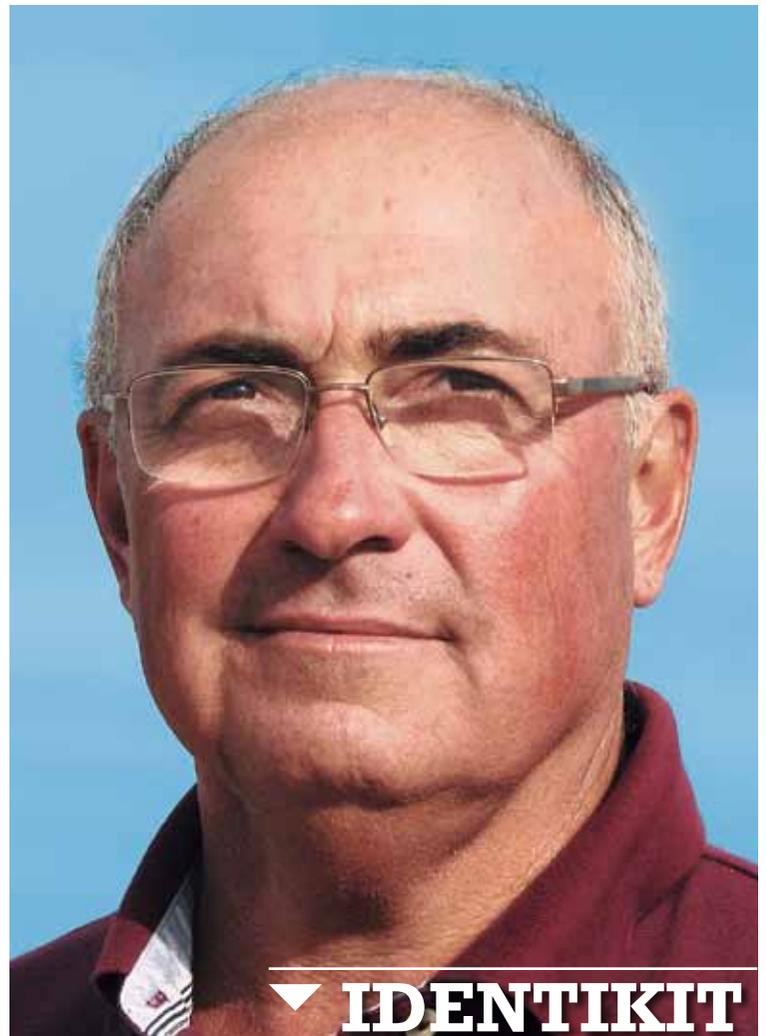
Participamos de la asociación de los piases productores de la soja. En 2016 junto con Aapresid y Acrea, volvimos a ser los secretarios a nivel internacional de esta entidad. Ahí se trabaja mucho con todo lo que respecta al cuidado del suelo, uso del agua, buenas prácticas de agroquímicos, el impacto social que puede generar la agricultura, las relaciones internacionales con los países que consumen nuestros productos, etc

A nivel nacional, ¿cuáles son las actividades más destacadas?

Realizamos muchas actividades de extensión, donde organizamos seminarios y charlas en el interior del país. Trabajamos

codo a codo con las editoriales de los libros que los alumnos utilizan, revisando la temática, estando en la corrección de información.

En cuanto a organización de eventos, se destaca MercoSoja, que es un Congreso que se realiza cada 8 años en Argentina y que compartimos con Brasil. También está el Congreso Mundial de Soja, donde somos parte importante y se realiza cada 5 años. En 2017 se desarrollará en EE.UU.



IDENTIKIT

Nombre: Rodolfo Rossi

Edad: 65

Familia: casado con una hija

Profesión: Ingeniero Agrónomo especialista en Fitotenia (mejoramiento de plantas)

Hobby: el golf y la profesión

Club de fútbol: Boca Junior

¿Cómo se manejan con la coyuntura?

Los temas puntuales que surgen como la presencia de malezas en las exportaciones, la calidad de las exportaciones, la calidad intrínseca, la calidad de proteína que en Argentina suele ser baja, trabajamos fuertemente para ir solucionando paso a paso. La bioeconomía es otra área que nos compete, y trabajamos con el CARI, organizaciones internacionales, siempre con la mirada puesta en una producción sustentable.

Habló de la baja proteína en soja, tema importante desde todo punto de vista. ¿Cómo cree que impacta la fertilización?

Esta problemática se debe a varias causas, por un lado la zona productora argentina por la latitud donde en el mundo es una problemática. La suma de la proteína y el aceite que se llama Profat al no haber la temperatura indicada para la producción de estos productos en la zona gran pampeana argentina, así como sucede en EE.UU. y en China, con latitudes similares, existe la misma problemática. En Chile, Paraguay o el norte de Argentina, al tener mayor altitud, están en mejores condiciones. Por ejemplo, el puerto de Bahía Blanca saca harina de muy bajo nivel proteico al igual que en el norte de EE.UU. y esto tiene que ver con la latitud. De todos modos, allá al fertilizar todo, todo mejora. Esto sería el tema macro.

¿Qué sucede respecto a lo micro?

En cuanto a lo micro, están las condiciones de nutrición de las plantas. Aquí hay muchas regiones de monocultivo de soja con carencia de fertilización, esto hace que la carencia de proteína sea aún mayor. La proteína de la soja es muy corta está bien? desde el punto de vista del metabolismo de la planta para producir, por eso se necesita fertilizar. Otro tema relacionado es el rendimiento. En la zona núcleo el rendimiento de soja es mayor respecto al internacional, pero los valores de proteínas bajan. Otro factor importante es el varietal, en cada grupo de madurez existen variedades con mayor o menor porcentaje de proteína, a veces con extremos bastante distantes.

¿Cree que faltan incentivos para que el productor fertilice?

El único incentivo que tiene el productor es el volumen. Hoy, si tuviésemos un adecuado nivel proteico, se calcula que podríamos estar ahorrando 400 millones de dólares, valor dado por la Bolsa de Comercio de Rosario. Creo que es un tema de paquete, deberíamos aplicar un paquete tecnológico para también poder de alguna manera remediar nuestra posición en el mundo.

En los últimos años se dejó de importar soja desde Paraguay con un nivel proteico mucho mayor siendo la misma variedad que usamos en Argentina. Esto hace que actúen como correctores de las harinas. Con el cambio de gobierno se volvieron a hacer las

importaciones temporarias y entonces hoy día estamos en una mejor posición para obtener mejor mercadería.

La proteína a nivel mundial, ¿qué tipo de valoración tiene?

Hoy en el mundo, la proteína cotiza como la High Pro, 57% de proteína la harina, entonces debemos llegar lo más cerca posible a ese valor. Argentina cambió su legislación y la puso a 46,5% en los últimos años, para tratar de que entren más. La realidad es que el estándar universal para la harina HI Pro es 47%.

Todos sabemos que fertilizar es importantísimo, pero no es algo fácil de implementar en el productor.

Una de las cosas que me parece importante destacar en cuanto a fertilización es en realidad una autocrítica al sector. La fertilización promueve lo que refiere a la cantidad de granos que es lo que al productor le pagan, y cuando hace la relación insumo-producto decidirá fertilizar si ve algún beneficio; si es el grano, lo hará. Lo que falta es mayor investigación en tanto en institutos públicos como privados, respecto a los efectos de la fertilización en la calidad del grano. Por otro lado, la industria de semillas hoy tiene variedades que de alguna manera han roto esa relación negativa de rendimiento y proteína, que si bien son pocas esas variedades, la realidad es que están disponibles en cualquier acopio o cooperativas pueden hacer algún tipo de gestión con respecto a que los productores puedan llevar algún tipo de variedad con premio en el grano que van a entregar. Creo que el paquete tecnológico de fertilización, con soja con rotación con maíz, donde se mide en suelo más nivel de nitrógeno, de azufre, la soja tendrá una consecuencia positiva no sólo en rinde, sino también en la nutrición.

¿Qué tipo de acciones realizan junto con Fertilizar Asociación Civil en este sentido?

Hemos trabajado con Fertilizar en dos campañas, donde tomamos toda la red de Fertilizar y donde analizamos las variables en función de la calidad proteica. No hemos encontrado un factor macro que se relacione. Sería muy bueno que los ensayos se direccionen también hacia la calidad de la proteína y no solo la cantidad de proteína. Necesitamos seguir investigando estos temas.

En ese sentido estamos trabajando con el Inta Marco Juárez, estudiando la calidad de la proteína, la cual se define por el nivel de los distintos aminoácidos. EE.UU. al hacer esta medición, le muestra al mundo que su calidad de proteínas es mejor que la nuestra, y nosotros al no tener ese tipo de medición no podemos refutarlo.

Para sintetizar, los ensayos deberían llegar al grano, estudiando también la sanidad, midiendo cantidad y calidad de proteína.

“El fertilizante permite producir más y mejor”

Esta falta de ensayos, tal como usted lo plantea, ¿es una problemática que se da solo en la soja?

Si, de hecho en trigo hay más trabajos publicados respecto a este tema, la cuestión es en soja. Y esto sucede porque en el trigo sí o sí se debe fertilizar, si no, es imposible lograr una buena cosecha. Los molinos compran trigo según la calidad, pero la soja es un re “commodity”

¿Por qué el productor no invierte en fertilización en soja?

Hay varias razones. Por un lado el productor no encuentra las respuestas que generalmente sí encuentra en otros cultivos. Es decir, como ejemplo, si en trigo no fertilizás, no podés hacer trigo. La otra razón, por una cuestión de retenciones, el productor tiene que achicar costos y lo hace fertilizando menos porque de alguna manera la soja se lo permite, no hay una diferencia muy grande de rinde en niveles bases-medios de fertilización. Hay un rango muy grande donde la soja no reacciona a la fertilización.

La vuelta del trigo y la tecnificación de éste, va a ayudar a la soja tanto en azufre como en fósforo, porque la rotación dejará mayor porcentaje en el suelo, y eso es algo positivo.

¿Qué sucede en los países vecinos?

Brasil y Paraguay tienen carencias de nutrientes muy fuertes entonces fertilizan. El 100% de la soja brasilera se fertiliza al igual que en Paraguay, tienen suelos ácidos y eso lo corrigen con calcio. Aquí el suelo es generoso y permite producir aún fertilizando poco, allá es algo imposible de lograr.

18 Dentro de los factores negativos para el cuidado del suelo está el ser o no dueño del campo.

Sí, arrendar el campo es un factor negativo para el cuidado del suelo. El que trabaja el campo no piensa demasiado en el suelo,

tiene una visión a corto plazo, esperamos que se corrija con los contratos a largo plazo, sería un aporte muy interesante y positivo para corregir esta cuestión. Contratos cada vez más exigentes ya se están haciendo, pero la estadística de fertilización es del 30% en soja y 90% en maíz.

Se debe crear consciencia del uso de fertilizantes. La cuestión económica pesa, pero la gente quiere trabajar bien. El fertilizante permite producir más y mejor.

Para ir cerrando, ¿cuál es la práctica ideal de manejo de soja que ud. le recomendaría al productor?

La agricultura por ambiente define un poco lo que hay que buscar para cada lote; la rotación de cultivos adecuada y la aplicación de tecnologías adecuadas para esos cultivos, para explorar la oferta ambiental que tenga cada ambiente. A nivel de lote se debe elegir una variedad de soja, y en base a eso, un manejo, una fertilización, una rotación.

El productor argentino es ávido de adoptar tecnología. Las limitantes de los últimos años tuvieron que ver con los mercados y el elevado nivel de retenciones.

Tantos años de producir en condiciones adversas, ¿hizo que el productor sea más eficiente con menos recursos?

Hoy un asesor se sienta y sabe perfectamente sobre la curva de respuesta de fertilización, algo que no sucedía años atrás. Los cálculos de rendimiento de cultivos son mucho más exactos ahora, en busca de la eficiencia y de la rentabilidad. Argentina tiene una oferta fuerte en cuanto a fertilizantes y a productos, y eso es muy positivo. Creo que en soja hay que hacer un trabajo de base fuerte, y tomar la nutrición de cultivos como un factor decisivo en cuanto a cantidad y calidad.





NOTICIAS DEL DÍA

Fernando Rivara es el nuevo presidente de la Federación de Acopiadores de Cereales.

Rosgan estrenará el Espacio Santa Gertrudis en el próximo Rosgan

Alvarez Maldonado: "el crecimiento que ha tenido la ganadería en AgroActiva es muy importante"

Un encuentro a pura soja en Tucumán

VER MÁS NOTICIAS

ÚLTIMA EDICIÓN

VER OTRAS EDICIONES

El productor quiere Sembrar más trigo
El gobierno no

agroactiva

Nota de Tapa

El área triguera podría crecer entre 10 y 15%

Recientes anuncios de la Presidente no cumplieron las expectativas del sector productivo. Es más, generaron controversias.

VER MÁS

Protagonistas

Con la sangre de Apresid corriendo por sus venas

Nativa de la localidad santafesina de Zenán Pereyra, quinta generación de productores, radicada actualmente en Venado...

VER MÁS

Información Técnica

Barbechos, etapa clave que define rendimientos

La importancia de los barbechos radica en un mejor control de malezas y una eficiente conservación de la humedad en el...

VER MÁS

Destacados

Pergamino controlará fumigaciones en zonas periurbanas del Partido

El municipio bonaerense, informó que formará un equipo especial para controlar, con un tiempo de anticipación, las cond...

VER MÁS

Realidad Interior

Buscando la mejor calidad en lotes de alfalfa

Es necesario reconocer las acciones óptimas para obtener una alfalfa de alta producción con gran calidad de forraje. De...

VER MÁS

Ganadería

Granos y Cerdos. Actividades complementarias.

Para tener un pequeño criadero de cerdos es fundamental producir el propio alimento. Este es el caso de dos productores...

VER MÁS

Producción

Hacia sistemas ganaderos de precisión con valor agregado

En el marco de una positiva transformación de los sistemas productivos argentinos, el INTA organizó en la localidad condóbesa de Manfred...

VER MÁS

Conectate a la información

www.nuevoabcrural.com.ar



Aplicaciones
de fertilizantes
en la línea
de siembra

A pesar del advenimiento de las modernas sembradoras de directa, con administradores tecnológicos sofisticados que van desde la modificación del punto de entrega del fertilizante, en el plano horizontal y en profundidad, hasta las dosis variables, surgen siempre los mismos temores a la hora de dosificar el fertilizante cuando éste tiene nitrógeno en cultivos de maíz y soja.

Los sistemas de producción de agricultura mecanizada extensiva tienen pocas, pero a veces significativas, diferencias y no siempre los desarrollos tecnológicos pueden extrapolarse libremente. En el caso del maíz es interesante ver como en esta campaña con altos potenciales de rendimiento, el temor a perder plantas por causa de toxicidad por los fertilizantes hace que se sub-fertilice, al menos con fósforo, un elemento crítico para lograr una buena emergencia y altos potenciales de rinde desde el comienzo.

El costo de la semilla de maíz tiene una alta incidencia en el costo de producción, y su genética es determinante del resultado económico final. Por eso, la posibilidad de pérdidas de stand no es halagadora para el productor. Por otra parte, las condiciones de siembra, profundidad, estado de humedad del suelo, tipo de fertilizante y textura del suelo impactan significativamente en el efecto fitotóxico que pudiera existir en el caso de un contacto directo. Asumiendo que cuando el fertilizante no se coloca en contacto directo no hay fitotoxicidad.

Se han realizado varios trabajos de fitotoxicidad en nuestras zonas de producción de maíz, y los resultados no han sido concluyentes. En general, más allá del contenido de N de los distintos tipos de fertilizantes, las fuentes de fósforo más comunes son del tipo ortofosfatos de calcio, con bajo o nulo contenido de ácido libre. Esto es importante porque el efecto fitotóxico del fósforo en sí, es apenas del tipo osmótico, es decir un efecto salino mitigado por la humedad del suelo y es relevante solo en suelos secos. En cambio, el nitrógeno contenido en un fertilizante normalmente es amoniacal, que tiene un potencial fitotóxico mucho mayor por la emisión de gas amoníaco que es muy tóxico para los tejidos sensibles.

El otro aspecto a destacar, que sí es evidente en los distintos experimentos llevados a cabo por los grupos de trabajo de las diferentes regiones, es el efecto de las dosis. A mayor dosis mayor efecto fitotóxico. En el maíz, puede haber casos extremos donde el rinde es afectado, no lográndose compensar la pérdida de stand de plantas con la mayor productividad individual de las plantas no afectadas. En pocas palabras, con dosis de fertilizantes altas, es posible que se pierdan plantas, entre un 10 y 15 %, pero que no afectan el rinde porque hay compensación por mayor espacio para las plantas sobrevivientes y por el efecto de la mejor nutrición. No obstante hay coincidencias que cuando las pérdidas son muy severas, ni la mejor fertilidad ni las plantas sobrevivientes logran compensar y sobrevienen pérdidas de rendimiento respecto de los cultivos tratados con dosis algo menores.

Ilustramos en este artículo una experiencia reciente presentada por el Ing. Gustavo Ferraris realizada para eva-

luar el efecto sobre la germinación y el rendimiento de la aplicación de dosis crecientes de fuentes fosforadas en maíz, bajo diferentes contenidos de humedad en el suelo al momento de la siembra, y ambientes hídricos contrastantes en la estación de crecimiento. Como en otras experiencias similares se buscó cuantificar la asociación entre la dosis con la pérdida de plantas y los rendimientos finales logrados.

La experiencia se llevó a cabo en tres años, desde 2011 al 2013, y lógicamente con condiciones climáticas muy diferentes. En 2011 y 2012, el contenido de humedad de los primeros 6 cm superficiales del suelo fue de más del 90 % de la capacidad de campo, mientras que en el 2013, esta apenas fue del 55%. Adicionalmente, en 2012 ocurrió una lluvia de 90 mm entre siembra y emergencia.

Los ensayos se implantaron en suelos con buena disponibilidad de P (15 y 34 ppm) en siembra directa, y el fertilizante fue localizado en íntimo contacto sobre la semilla. Se evaluaron dosis crecientes (50, 100, 150 y 200 kg/ha) de fosfato mono amónico y otros complejos a base de MAP, una campaña se incluyó superfosfato simple.

Los resultados no fueron concluyentes. En dos primeras campañas no se observaron efectos fitotóxicos. En 2011, a pesar de la sequía, la fertilización aumentó los rendimientos sin poderse determinar relación alguna entre rendimiento y número final de plantas. Este comportamiento fue similar en el año siguiente, sin observarse reducción significativa en el número de plantas para ninguna de las fuentes, con muy buena respuesta a la fertilización, y nuevamente, sin poder establecerse una relación entre rendimiento y densidad. Es evidente que la buena disponibilidad de agua en estas dos primeras campañas evitó el riesgo de fitotoxicidad.

Por el contrario, la baja humedad del suelo en el ensayo del último año (2013) afectó el efecto de la colocación de los fertilizantes ocasionando fitotoxicidad que resultó en una reducción en la emergencia con los dos tipos de fertilizantes. La disminución de plantas fue máxima con 100 kg/ha para los dos fertilizantes, a partir de la cual la caída de rendimiento provocada por la menor densidad no pudo ser compensada por el crecimiento adicional de las plantas remanentes.

En conclusión, es claro que si bien hay riesgos por la colocación junto a la semilla, éste disminuye hasta desaparecer ante condiciones de buena humedad inicial del suelo. Ante la necesidad de sembrar en condiciones de suelo seco, sin pronósticos de lluvias con buena probabilidad de ocurrencia, y de no poder evitar la aplicación junto con la semilla es mejor limitar las aplicaciones a rangos más seguros, bajando las dosis de fertilizante a menos de 100 kg/ha.

INTRODUCCIÓN

Algunas definiciones introductorias son oportunas para interpretar mejor los objetivos y las limitaciones del trabajo presentado: El rendimiento potencial es definido como el rendimiento de un cultivo cuando crece en un ambiente al que está adaptado, sin limitaciones de agua y nutrientes y cuando las plagas y malezas son efectivamente controladas. Por lo tanto, para una determinada variedad o híbrido en un ambiente específico, el rendimiento potencial es determinado por la cantidad de radiación solar incidente, la temperatura y la densidad de plantas (éstas últimas gobiernan la tasa de desarrollo de hojas).

El rendimiento actual es el que obtienen los agricultores, donde la pérdida de rendimiento se debe a un insuficiente abastecimiento de agua, ya sea de lluvia o de riego, a lo que se suma una reducción del rendimiento por factores tales como la deficiencias de nutrientes, nutrición desbalanceada, enfermedades, insectos y competencia de malezas.

La diferencia entre el rendimiento potencial y el rendimiento actual alcanzado por los agricultores, representa la brecha explorable para posibles incrementos en la productividad. A medida que los rendimientos de los agricultores se aproximan al rendimiento potencial, se hace cada vez más difícil lograr nuevos progresos, porque para conseguir nuevas ganancias es necesario eliminar pequeñas imperfecciones en el manejo integrado del suelo, cultivo, agua, nutrientes y plagas. En general este ajuste riguroso no es económicamente viable a escala de producción comercial, por lo que los rendimientos tienden a estancarse cuando el promedio de producción se encuentra en el 80% del rendimiento potencial.

Podemos decir entonces que hay un rendimiento económicamente alcanzable que está en el orden del 80% del rendimiento potencial. Para mantener una brecha explorable de rendimiento a medida que nos acercamos al 80% del potencial, hay que lograr incrementar el rendimiento

potencial por mejoramiento genético. La mayoría de los principales países productores de arroz del mundo han entrado en un estancamiento de su productividad hacia fines de la década del 90. Aparentemente ha habido pocos o nulos progresos genéticos en los últimos años.

Sin embargo Argentina ha aumentado los rendimientos, alcanzando un valor de progreso anual de 115 kg/ha/año. Particularmente en Entre Ríos la tasa desde 1990 a la fecha ha sido superior a 140 kg/ha/año. Estos avances son debidos la aplicación de mejores prácticas de manejo, como el control de malezas y la fertilización.

La nutrición del cultivo es fundamental para lograr altos rendimientos, luego de que aspectos importantes como densidad, fecha de siembra, control de malezas y plagas son atendidos adecuadamente. El objetivo de este artículo es aportar información de base en lo que respecta a la nutrición del cultivo y los nutrientes requeridos por el arroz en Entre Ríos.

RESULTADOS

1. Rendimientos alcanzados

En tres campañas de seguimiento, hemos podido observar un amplio rango de situaciones abarcando todas las zonas de producción de arroz en Entre Ríos, con algunos casos fuera de la provincia que permitieron ampliar la variabilidad de situaciones, tales como la zona de San Javier en Santa Fe y el sur de Corrientes.

Como puede verse en la tabla 1, los rendimientos y sus componentes mostraron un amplio rango de variación en los distintos ambientes evaluados. Nuestras mediciones sobreestiman el rendimiento de la chacra en un 15 a 20 % pero representan un valor real medido a campo de la productividad de ese ambiente. Los rendimientos alcanzados estuvieron entre 4.148 kg/ha a 12.468 kg/ha. Esto nos muestra que es posible aspirar a rendimientos superiores a los 10.000 kg/ha con los materiales disponibles, lo que se logró en un 21 % de las observaciones.

TABLA 1. Productividad y Componentes del rendimiento (n: 140).

	Grano	Rastrojo	Índice de Cosecha	Panojas	Gr/ Panoja	Gr. Vanos	1000 gr
	kg/ha			#/m2		%	g
Media	8.742	7.007	56	460	98	17	26
Máximo	12.468	10.980	66	716	192	58	39
Mínimo	4.148	3.749	40	242	53	4	16

Factores limitantes para el rendimiento de arroz

Aspectos nutricionales

Quintero, Cesar; Spinelli, Nicolás; Arévalo, Edgardo;
Boschetti, Graciela; van Derdonckt, Gabriela; Zamero,
María A.; Méndez, María A.; Befani María R.
cquinter@fca.uner.edu.ar

Si bien en algunos casos los bajos rendimientos se asocian a materiales dobles, existen muchas situaciones de rendimientos por debajo de la media, en materiales largo fino, debido a factores controlables o de manejo.

Para calcular correctamente los rendimientos potenciales habría que ajustar modelos de crecimiento para las variedades locales. Sin embargo, a partir de los datos relevados en estas tres campañas es posible estimar que el rendimiento potencial está por encima de los 12.000 kg/ha.

2. Concentración de elementos durante el ciclo del cultivo

Una manera de evaluar el estado nutricional de los cultivos es mediante la determinación de la concentración de los nutrientes minerales. De esta manera se obtiene un valor que es comparado con tablas de referencia, o con los rendimientos alcanzados, y así es posible diagnosticar si el mismo es normal, alto o bajo. Dentro del proyecto hemos realizado análisis de tejidos, en las tres últimas campañas, en muestras de planta entera (Tabla 2). Utilizamos esta metodología porque el N responde a una curva de dilución (Figura 1).

NITRÓGENO (N)

Sin duda el N es el elemento crítico para la producción de arroz, por la cantidad requerida y por el impacto que tiene en los rendimientos. El trabajo de Sheehy, et al. (1998) muestra que la curva de dilución de N es independiente de la región climática. Quiere

decir que la captura de C y N es similar para distintos ambientes independientemente del resultado final al que se llega.

Las observaciones que hemos realizado en estos años muestran que las concentraciones de N en muchos casos están por debajo del valor crítico u óptimo para altos rendimientos. Este es un aspecto muy importante relacionado con las dosis y la forma en que se fertiliza en nuestra zona.

Antiguamente, el momento más eficiente para aplicar el N era en diferenciación de panículas, dado que las variedades cultivadas eran más altas y susceptibles al vuelco, por lo cual las aplicaciones tempranas promovían el vuelco y por lo tanto malos resultados.

Además mucha información provenía de zonas de cultivos de bajos rendimientos donde el momento de aplicación es poco relevante. La tradición, el temor al vuelco y al vaneo por frío, hace que actualmente la mayoría de los productores sigan aplicando un 40 a un 60 % del N en diferenciación, a pesar de su menor eficiencia y mayores costos.

Como se desprende de la figura 1 y se visualiza en las 2 y 3, la tasa de acumulación de materia seca difiere de la acumulación de N. Cuando el cultivo alcanza 1 a 1,5 t/ha, la tasa de absorción de N declina. El arroz absorbe gran parte del N en etapas tempranas, lo acumula en las hojas y luego translocará gran parte hacia los granos. Se ha comprobado que un 30 % del nitrógeno contenido en los granos fue absorbido antes de diferenciación y luego translocado (Sheehy, et al. 2004).

TABLA 2. Concentración de elementos en Macollaje a Floración. n = 82.

	N	P	K	Ca	Mg	Mn	B	Fe	Zn	Cu	
			%				ppm				
Media	1,81	0,20	1,71	0,31	0,17	334	32	150	15	3,5	
Máximo	3,65	0,32	2,50	0,63	0,36	884	62	686	49	6,8	
Mínimo	0,70	0,08	0,48	0,07	0,08	69	5	59	5	1	
Normal	1,5- 3,0	0,15 - 0,25	1,5-2,5	0,15-0,4	0,1 - 0,2	220-500	20-50	60-220	10-20	2,5-6,0	

FIGURA 1. Curva de dilución de N tomado de Sheehy, et al. (1998), y datos de arroceras de Entre Ríos 2004-2007.

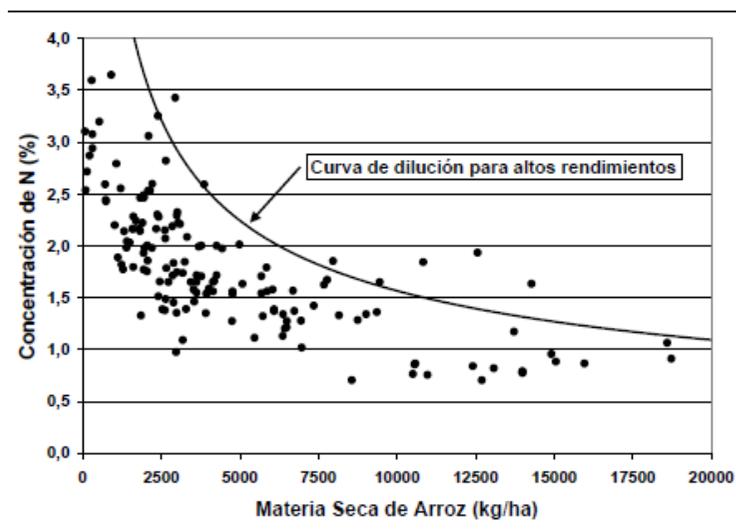


FIGURA 2. Curva de acumulación de Materia Seca de arroz para un rendimiento de 10.000 kg/ha.

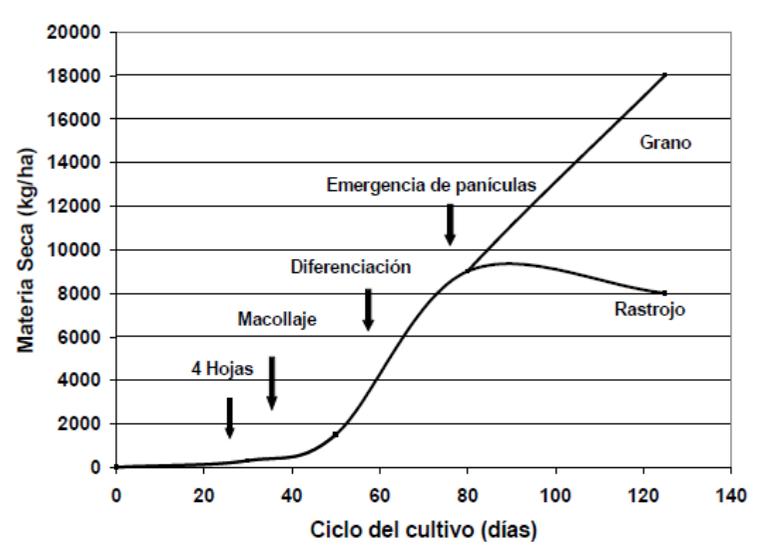


TABLA 3. Concentración de elementos en el RASTROJO (n = 125) y en el GRANO (n=135).

	N	P	K	Ca	Mg	Mn	B	Fe	Zn	Cu
	%					ppm				
RASTROJO										
Media E.R.	0,54	0,07	1,27	0,29	0,17	453	28	99	17	4,9
Normal Asia	0,65	0,10	1,40	0,30	0,20	450	10	350	30	3
Normal E.R.	0,40-0,80	0,04-0,12	1,0-2,5	0,20-0,45	0,05-0,25	240-900	10-50	50-130	10-40	2-7
GRANO										
Media E.R.	0,94	0,15	0,25	0,1	0,13	87	21	53	26	5
Normal Asia	1,1	0,2	0,29	0,05	0,15	50	50	250	20	10
Normal E.R.	0,60-1,30	0,10-0,22	0,16-0,40	0,05-0,25	0,07-0,17	50-150	10-25	30-80	10-40	3-8

La tasa de acumulación de materia seca es máxima entre diferenciación y llenado de granos (Figura 2), mientras que la tasa de acumulación de N es máxima entre macollaje y diferenciación, con bajas tasas de absorción luego de la floración (Figura 3). Las hojas y los tallos actúan como reservorio de alrededor del 50 % del N que llega los granos, dado que la tasa a la que se acumula N en los granos es muy superior a la tasa a la que absorbe N la planta en ese momento.

En Australia también se ha visto que el rendimiento está muy relacionado a la cantidad de N absorbida en diferenciación de primordio. Además, la aplicación de N previo a la inundación fue más eficiente y rentable que aplicaciones divididas (Russell, et al. 2006).

FIGURA 3. Curva de acumulación de N en arroz, para un rendimiento de 10.000 kg/ha.

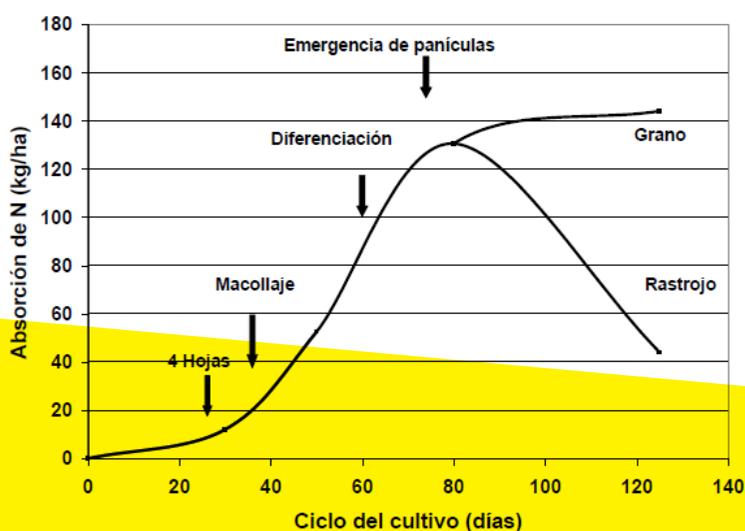


TABLA 5. Demanda de nutrientes por tonelada de grano a 14% de humedad.

	N	P	K	Ca	Mg	Mn	B	Fe	Zn	Cu
	kg/t					g/t				
Media E. Ríos	14	2	13	3	3	457	44	133	40	9
Normal Asia	15	3	15	4	3	439	13	439	44	11
Normal USA	19	3	23	2	2	325	14	307	35	24

FÓSFORO (P)

El P se presentó en valores normales en la mayoría de los casos. Esto podría deberse a que la mayoría de los productores aplica una cantidad razonable de fertilizante con P y a la liberación de P que acontece cuando el suelo se inunda, lo que garantiza una buena nutrición con este elemento. Relacionado a esto, se sabe que suelos con contenidos de materia orgánica superiores a 3,5 % y pH de suelo inferiores a 6,5 liberan más fósforo al inundarse (Quintero, et al. 2007)

POTASIO, CALCIO Y MAGNESIO

Las concentraciones de potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg) y sodio (Na) están relacionadas entre sí. En los análisis efectuados observamos más de un 30 % de valores de K por debajo del óptimo y un número similar de valores altos en sodio. Además un 40 % de valores altos en Ca y 50 % altos en Mg. Es decir que hay una probabilidad de una cada tres de que se presente deficiencia de K en algún grado, ligada principalmente a un exceso de los otros cationes, más que a una deficiencia de K.

MICRONUTRIENTES

Las concentraciones de micro nutrientes en el ciclo del cultivo se presentaron mayormente dentro de los valores normales, con pocos casos deficientes o excesivos. Esto no quiere decir que no ocurran deficiencias como la de Zn, dado que ha sido establecido que la misma se produce por un exceso de Ca más que por una carencia del elemento (Quintero et al. 2006). A diferencia de los elementos estructurales, los microelementos se absorben a tasas similares a la generación de materia seca.

3. Concentración de elementos a cosecha

El análisis de la composición elemental a cosecha nos permite conocer las demandas nutritivas del cultivo en nuestras condiciones. Nuevamente en los rastrojos observamos un 30 % de los casos con baja concentración de K y un 15 a 20 % valores altos en Mg y Na. Esto nos podría estar alertando sobre mayor susceptibilidad al vuelco y a las enfermedades en plantas deficientes en K. Los demás elementos se presentaron en valores normales (Cuadro 3).

La comparación con las tablas publicadas por Dobermann y Fairhust (2000) para Asia, nos muestra valores medios algo más bajos en N, P, K Fe y Zn; y más altos en B y Cu; tal como puede apreciarse en la tabla 3. En Entre Ríos, la concentración media en el grano de N, P, B, Fe y Cu fue menor a la normal de Asia; con valores más altos en Ca, Mn y Zn (Tabla 3).

En base a las concentraciones de los elementos en el grano y en el rastrojo, y conociendo los rendimientos, fue posible calcular la demanda de elementos por tonelada de grano; es decir la cantidad que debe absorber toda la planta para producir 1000 kg de arroz (Tabla 5). Para nuestras condiciones de relativamente bajas dosis de fertilizantes, las demandas de los principales elementos son más bajas que los publicados por Ciampitti y García (2007).

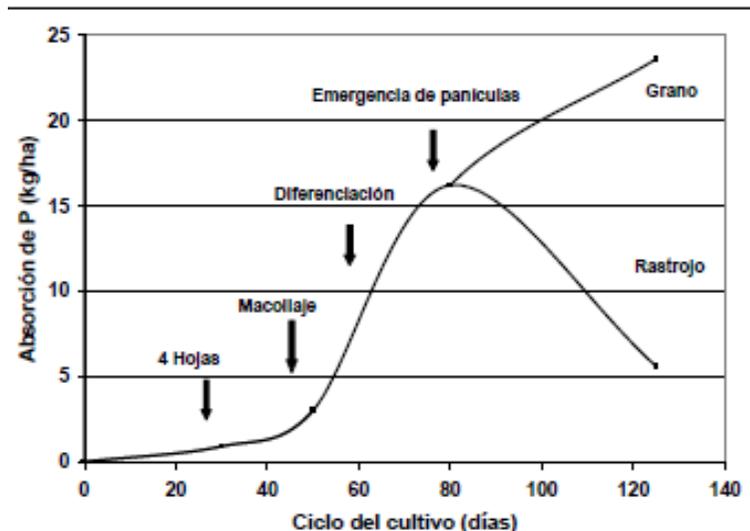
26

De la cantidad requerida en tabla 5, la proporción que se retira en el grano es la que se presenta en el cuadro 6. Como puede ver-

TABLA 6. Índices de Cosecha del nutriente (%).

	N	P	K	Ca	Mg	Mn	B	Fe	Zn	Cu
Media E. Ríos	68	72	22	29	49	21	51	41	64	55
Normal Asia	60	66	15	13	43	10	33	40	40	75
Normal USA	66	84	26	4	42	16	50	57	50	92

FIGURA 4. Curva de acumulación de P y K de arroz para un rendimiento de 10.000 kg/ha.



se, los nutrientes como el P, el N y en Zn, son cosechados en gran proporción y retirados del sistema. Mientras que los cationes alcalinos (K, Ca y Na) quedan mayormente en el rastrojo. La diferencia entre estos elementos se puede visualizar en la figura 4.

4. Síntesis

Los aspectos nutricionales del cultivo, así como la nutrición balanceada, constituyen uno de los factores limitantes para el rendimiento de arroz en Entre Ríos. El manejo del nitrógeno, en lo que respecta al momento y cantidad a aplicar, es fundamental para aspirar a altos rendimientos.

Los análisis de plantas de inicio a mitad de ciclo, indican que el nivel de N es bajo y limita el rendimiento del cultivo, relacionado a un bajo macollaje, reducción del número de macollos fértiles y menor producción de granos llenos.

Bajo las condiciones generalizadas de suelos en agricultura continua, las dosis habituales de N resultan insuficientes para superar los niveles medios de producción. En esta condición de bajas dosis de N, seguramente sería más eficiente y rentable aplicarla previo a la inundación y de una vez.

La idea de fertilizar con N acompañando la producción de biomasa del cultivo no es consistente con las tasas de absorción temprana de N y el posterior traslado a los granos.

Un programa de fertilización con dosis más altas de N distribuidas eficientemente en el ciclo del cultivo seguramente permitirá superar los actuales niveles de productividad.

El fósforo en planta se presentó en valores adecuados y no parece limitar el rendimiento en la mayoría de los casos. Sin embargo, los estudios realizados, indican que aunque se logre una adecuada nutrición del cultivo entre la dosis de fertilizante y el P liberado por el suelo, en muchos casos el balance es negativo y las reservas de P en el suelo disminuyen. Hay que recordar que su índice de cosecha es muy alto.

En el caso del potasio, existen evidencias de deficiencias probablemente cuando el complejo adsorbente del suelo está desbalanceado hacia los otros cationes (Ca, Mg, Na), dado que el K no es deficitario por su cantidad en nuestros suelos. Sobre este elemento habría que desarrollar o investigar estrategias de fertilización e identificar las situaciones de probable deficiencia. Si la hipótesis de deficiencia de K inducida por exceso de Ca o Mg es verdadera, podría ser difícil obtener respuestas a dosis normales o bajas de K por vía sólida aplicada al suelo y es probable que aplicaciones foliares o fuentes alternativas muestren una mejor respuesta. Habría que tener en cuenta que en algunas situaciones el déficit de K está relacionado a suelos salinos donde se ha observado un alto vaneo y granos más livianos. Otro aspecto a considerar es el efecto sobre el vuelco ante mayores dosis de N y sobre las enfermedades del tallo.

Si bien el cinc se ha encontrado en concentraciones normales en la planta, existe mucha evidencia de su deficiencia en arroz a nivel internacional y local. Esto podría estar relacionado a que en muchos de los sitios evaluados se aplicó Zn en la semilla y/o por vía foliar. Además no hay que olvidar que las investigacio-

nes realizadas por nuestro grupo han demostrado que no es un problema de menor absorción de Zn o baja concentración en la planta, sino que está más relacionado al funcionamiento metabólico dentro de la planta. En los ensayos donde se ha incorporado Zn se han registrado respuestas en la mayoría de los casos, por lo que es una práctica cada vez más generalizada la aplicación de Zn en arroz.

En los que respecta a otros microelementos, se han observado altos valores de boro, con síntomas de toxicidad en algunos momentos, pero que no han afectado de manera significativa el rendimiento. Por otro lado, se han registrado algunos valores tóxicos o elevados de Fe en planta, pero no es un problema generalizado.

Afortunadamente existe una brecha de rendimiento explorable como para pensar en que se pueden superar los niveles de productividad de la actualidad. Si el rendimiento potencial está en valores de 12.000 kg/ha, es posible aspirar a un rendimiento medio provincial de 10.000 kg/ha con la genética disponible. A la tasa de progreso actual, pasar de una media de 7.000 a 10.000 kg/ha nos puede llevar más de 20 años, por lo que habría que llevar adelante medidas de transferencia de tecnología para que el progreso sea más rápido.

La nutrición del cultivo, con los elementos, fuentes y aplicación en momentos apropiados, seguramente es una de las herramientas clave para lograr este objetivo.

BIBLIOGRAFIA

Dobermann, A. Fairhurst, T. 2000. Rice: Nutrient disorders and nutrient management. PPI-PPIC and IRRI. Singapore and Los Baños.

Quintero C., Arévalo, E.; Boschetti N. Spinelli, N. 2006. Clorosis en suelos con calcáreo. Experiencias en el cultivo de arroz en Entre Ríos. En: Micronutrientes en la agricultura. Editora: Mabel Vázquez. Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo. 1ª Edición. Pag.113-125. ISBN: 987-21419-4-0.

Quintero, C. Gutierrez Boem, F. Befani M. Boschetti, N. Effects of soil flooding on phosphorus availability in soils of Mesopotamia, Argentina.. J. Plant Nutr. Soil Science. 170:500-505

Russell, C.A.; Dunn, B.W.; Batten, G.D.; Williams, R.L.; Angus, J.F. 2006. Soil test to predict optimum fertilizer rate for rice. Field Crop Research 97:286-301.

Sheehy, S.H; Dionora, M.J.A.; Mitchell, P.L.; Peng, S.; Cassman, K.G.; Lemaire, G.; Williams, R.L. 1998. Critical nitrogen concentrations: implications for high-yielding rice (*Oryza sativa* L.) cultivars in the tropics. Field Crop Research 59:31-41.

Sheehy, S.H; M. Mnzava; K.G. Cassman; P.L.Mitchell; P.Pablico. 2004. Temporal origin of nitrogen in the grain of irrigated rice in the dry season: The outcome of uptake, cycling, senescence and competition studied using ¹⁵N- placement technique. Field Crop Research 89: 337-34.

Buenas Noticias
para el hombre
de campo.



**Sembrando
Noticias**

*El acceso a la información necesaria para
la toma de decisión. Sembrando Noticias,
más que un sitio de campo, el lugar del campo.*

www.sembrandonoticias.com

 /sembrandonoticias

Por definición los fertilizantes orgánicos comprenden a todos aquellos con materia orgánica de distintos orígenes en su composición, y los organominerales son aquellos enriquecidos con material mineral, ya sea sin procesar o fertilizantes minerales. En esta nota nos referimos específicamente a aquellos manufacturados a partir de residuos compostados o no de distintos orígenes agroindustriales de material animal o vegetal, y que están encontrando canales y nichos comerciales de uso de valor cada vez mayor.

En Brasil el mercado de fertilizantes orgánicos minerales creció a una tasa promedio del 10% anual en la última década, estimándose que hoy se producen y comercializan alrededor de 3,5 millones de toneladas de fertilizantes orgánico a partir de materias primas como estiércoles, turba, residuos de la industria azucarera, harina de huesos y sangre, y desechos agroindustriales varios. La mayor parte de esta producción se comercializa sin granular, molida o en polvo, y el consumo se concentra casi todo en la horticultura y fruticultura. En este país se comercializan cerca de 700 mil toneladas de productos granulados o pelletizados y secos para aplicación directa o en mezclas de un cierto número de empresas distribuidas en las zonas agrícolas más importantes. En Argentina existen apenas uno o dos proyectos comerciales relativamente exitosos que comercializan productos granulados o pelletizados a partir de material compostado.

Sin embargo el gran potencial de estos materiales deviene del gran desarrollo en clústeres de criaderos de pollo ya sean parrilleros o para huevos, cuyas camas constituyen un pasivo ambiental de importancia creciente. La utilización de estos residuos como fuente de nutrientes para el cultivo de granos y pasturas es una práctica común en varias regiones productoras de estos animales confinados. No hay cálculos recientes, aunque bien pueden realizarse en base a los datos actuales, en Brasil actualmente se producen alrededor de casi 8 millones de toneladas de cama de aviario y más de 10 millones de m³ de desechos porcinos. Esos residuos en suma representan varias decenas de miles de toneladas de N, P, K y de S, las que representan un significativo porcentual de los nutrientes totales anuales consumido por la agricultura Argentina, respectivamente.

FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y ORGANOMINERALES

Ricardo Melgar
rjrmelgar@gmail.com





Un gran número de productores utiliza esos residuos animales con alguna frecuencia, en producción comercial de granos, ya no estamos hablando de horticultura ni de producción orgánica, en particular los que integran la actividad de granja con la de granos forrajeros para uso en el mismo establecimiento. Sin embargo, el uso de residuos animales en crudo, resulta en una baja eficiencia en la utilización de nutrientes por pérdidas por lixiviación y volatilización aumentando el riesgo de contaminación del medio ambiente.

Con el apropiado procesamiento industrial y biológico de los residuos animales y eventual asociación con fuentes minerales es posible producir fertilizantes orgánicos minerales granulados con un alto contenido de fósforo y otros nutrientes solubles para su empleo en sistemas extensivos de producción de granos. Es perfectamente posible lograr características físicas y químicas de los granulados de acuerdo con las leyes y disposiciones del SENASA que regulan el uso de fertilizantes. No habría dudas que la eficiencia de la utilización de nutrientes de estos fertilizantes es similar a la de los fertilizantes solubles.

PROCESOS INDUSTRIALES

La característica principal de la materia prima originaria para esta producción es su heterogeneidad, tanto su composición mineral elemental como su contenido de agua. Por lo tanto para producir productos que garanticen un grado estable es necesario correcciones con el agregado de fertilizantes minerales. Normalmente estos son productos en polvo, o líquidos como ácidos. Los ácidos muchas veces son necesarios para acelerar una reacción exotérmica que libera calor, mata microorganismos y eleva la temperatura de la masa lo que ayuda al secado posterior. Los ácidos como el fosfórico, o sulfúrico aportan P y S respectivamente, hidrolizan las proteínas orgánicas y forman sales amoniacales. Mientras que eventualmente pueden usarse amoníaco gaseoso el diseño final será el resultado del cuidadoso balance de las materias primas y energía disponibles en el sitio industrial.

Gran parte de la ecuación energética que resulta en proyectos viables económicamente es aquella que a bajo costo permite el descenso de un contenido de humedad de 40 a 50% a valores manejables menores del 5 %. Muchos sistemas toman como base combustibles relativamente baratos como fuel oil, leña o chips de madera. Inclusive es posible usar el mismo desecho industrial, estiércol o cáscara de arroz y aserrín, que constituyen la base de las camas. El carbono constituyente es el que hace de combustible.

PROCESOS BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES

Diversos procesos pueden utilizarse para el tratamiento de los residuos animales y transformarlos en productos idóneos para su uso como fertilizante. Fundamentalmente son tratamientos biológicos y/o industriales para lograr las transformaciones deseadas.

El tratamiento biológico más común, más fácil para poner en marcha y más ampliamente utilizado es el compostaje o compostado. En general para obtener un material adecuado para el compostaje es necesario añadir materiales ligno - celulósico de alta relación C/N para acelerar el proceso, compensando de esta manera el mayor contenido de N de los residuos animales. Algu-

nos materiales disponibles son los mismos residuos de cultivos, como paja de trigo, de maíz o bagazo de caña, etc.

También es posible utilizar directamente los residuos estercoleros o camas sin esta transformación biológica, utilizando sólo procesos físicos de secado y reducción de tamaño de partícula. La viabilidad para usar este bypass, sin usar el proceso biológico depende que tanto el secado como la trituración y homogeneización tengan un costo energético económicamente viable. La ventaja de este atajo de los procesos es acortar el tiempo entre la llegada del residuo y la obtención de los fertilizantes, eliminando la necesidad grandes áreas para el compostado.

Una vez triturada y homogenizada la masa, y antes del secado final, que se procura a tener un producto con menos de 5 % de agua, se procede a la granulación. La granulación tiene como objetivo lograr un producto homogéneo, en partículas grandes y discretas que tenga la dureza y manipulabilidad necesaria para usar en las maquinarias de siembra y fertilización convencionales.

GRANULACIÓN

La granulación es un proceso por el cual partículas de polvo muy finas se adhieren entre sí para formar una partícula mayor, que en realidad son multi partículas denominadas gránulos. Según la aplicación esos gránulos pueden estar en tamaños de 2 a 4 mm para el caso de los fertilizantes.

La granulación comienza después de una mezcla, seca o húmeda de los ingredientes pulverizados o no, de tal forma que esos componentes lleguen a una distribución uniforme y homogeneizada dentro de la mezcla. La masa granulada, luego de pasar por un proceso de secado y de clasificación granulométrica que descarta los finos y los gránulos muy grandes puede ser usada directamente como producto final.

Se reconocen dos tipos de métodos de granulación, la vía húmeda, que usa líquidos en el proceso, y la vía seca, de los que prescinde. En la mayoría de las formulaciones, además de las materias primas, pueden usarse aditivos, o ayudas para la granulación, que pueden proporcionarle ciertas propiedades o factores que inhiban, o no, algunas características durante el proceso industrial. Por ej., la plasticidad de la masa granulada, compresibilidad, permeabilidad, facilidad de secado, endurecedores, y coloración entre otros. Esos aditivos puede ser polvos que se adicionan a la masa, o diluidos en el agua usada para la granulación.

Granulación por vía seca. La granulación se da a con la ayuda de grandes presiones, y se reconocen dos procesos principales de prensado: 1. Una mezcla de polvos se compacta dentro de un molde por una prensa formada por una briqueta. 2. Por rolos compactadore donde la mezcla de polvos se comprime entre dos rolos para producir una hoja laminada de material que se deshace en escamas. En este caso, en el paso siguiente se usan técnicas de desintegración de esas láminas de material compactado, para obtener los gránulos, los que son luego tamizados para separar la fracción de tamaño deseado; el material fino, por regla general retorna al proceso de mezclado para mezcla y compactación.

Granulación por vía húmeda. Este método implica la apli-

cación de un líquido sobre el polvo, o mezcla de secos, resultado en una masa húmeda o en gránulos con humedad adecuada. En la mayoría de los casos el líquido es agua, y también puede ser solo agua, o con aditivos disueltos como adhesivos, ligantes, o agentes de granulación, los que son usados para promover la adhesión entre las partículas cuando ocurre el secado de los gránulos.

En el método de granulación por vía húmeda tradicional, la masa húmeda pasa a través de una malla para producir gránulos húmedos que luego se secan y se tamizan. La masa húmeda debe ser suficientemente plástica y rígida para formar gránulos distintos si el líquido es excesivo el material queda empastado y es muy seca no ocurre la formación de gránulos. Los gránulos así obtenidos se recolectan en bandejas y se transfieren a un secador con 3 desventajas:

1. El tiempo de secado es largo.
2. Los materiales disueltos pueden migrar hacia la superficie exterior de la masa ocasionando una remoción del solvente, y
3. Los gránulos pueden agregarse entre sí por la formación de puentes en los puntos de contacto de los gránulos.

Luego del secado es necesaria la desagregación de los aglomerados, lo que se hace con tamices rotativos o vibratorios.

PERSPECTIVAS

Las perspectivas de los fertilizantes organominerales, adecuadamente acondicionados para su uso en sistemas mecanizados extensivos tienen un gran futuro. Dentro de los principales impactos esperados con la expansión del uso de esta tecnología a nivel local, es que el uso de residuos y desechos de animales para la producción de fertilizantes orgánicos minerales pueden eliminar de inmediato al menos la mitad de los pasivos ambientales generados por ellos. Y de facilitarse este proceso que aumente la capacidad instalada para este tipo de fertilizantes, puede llegarse con facilidad a la eliminación de hasta el 80% de los pasivos ambientales resultado de la actividad de cría de aves y cerdos.

Este aumento en la producción de fertilizantes órgano minerales difícilmente puede tener un impacto directo en la demanda de importación o producción local de fertilizantes tradicionales minerales, aunque puede representar potencialmente aproximadamente entre el 10 y el 15% del consumo total de nutrientes, cifra que surge de estimaciones de Brasil y EEUU.

En cuanto al efecto potencial socioeconómico, la diversificación y descentralización que se esperaría de la producción a escala económica de fertilizantes en el país, se apoyaría en pequeñas y medianas empresas. Debido a las limitaciones de la escala de producción, el mercado de fertilizantes orgánicos y organominerales debe procurar canales específicos de comercialización, y explorar nichos de mercados diversificados, y no competir directamente con la industria tradicional de fertilizantes minerales.

La producción regionalizada de este tipo de fertilizantes puede promover beneficios logísticos y permitir el desarrollo de fertilizantes específicos para los sistemas de producción locales, respetando las diferencias de suelo, clima y cultivos, lo que aumentará la eficiencia de estos fertilizantes.





Ma. Fernanda Gonzalez Sanjuan, Jorge Bassi, Martin Diaz -Zorita, Andrés Grasso, Alejandro Alegre y Mario Suffriti

En maíces tardíos, la fertilización contribuye a alcanzar altos rendimientos

Técnicos de Fertilizar mostraron ensayos de maíz, trigo y cebada en un campo de 25 de Mayo, Provincia de Buenos Aires, y afirmaron que la fertilización con nitrógeno, fósforo, azufre y zinc aumenta los rendimientos de maíz entre un 15 y un 30% en función de la fecha de siembra. Resaltaron la importancia del análisis de suelo y la corrección temprana de los niveles de nutrientes para mejorar la eficacia del uso de los fertilizantes. Además, recordaron que en esta campaña, el bajo precio de los fertilizantes representa una oportunidad para reponer nutrientes cuando pensamos en fertilizar el maíz. Seminario Manejo de Suelos y Nutrición de Cultivos

En el Establecimiento El Sosiego de Alejandro Alegre, en 25 de Mayo, Provincia de Buenos Aires, Fertilizar Asociación Civil mostró ensayos de maíz, trigo y cebada, que tienen como objetivo cuantificar los aumentos de producción logrables con una fertilización adecuada frente a los manejos de nutrición más frecuentes y explorar techos productivos. También se destacaron los aspectos más importantes a tener en cuenta cuando pensamos en la siembra del maíz tardío.

CON FOCO EN EL MAÍZ “TEMPRANO Y TARDÍO”

El Coordinador del Comité Técnico de Fertilizar, Martín Díaz-Zorita, explicó la estrategia de fertilización que la entidad recomienda para las fechas de siembras demoradas o tardías de maíz, que van del 15 de noviembre al 10 de diciembre. En El Sosiego, se mostraron ensayos con 3 estrategias de producción: lotes sin fertilización; otros fertilizados según el uso promedio de los productores en la zona (205 kg/ha de fertilizante conteniendo nitrógeno, fósforo y azufre), y aquellos tratados según las recomendaciones de Fertilizar para esta campaña, con una aplicación de 630 kg/ha de fertilizante también con nitrógeno, fósforo y azufre y zinc, donde se incorpora el valor del diagnóstico mediante la interpretación del análisis de suelo, el potencial productivo del maíz en la zona y el uso de dosis que cubran todas las demandas de nutrientes.

Díaz-Zorita comentó que la fertilización mejorada, que incluye la elección del nutriente, elección de la dosis acorde a la expectativa de rendimientos y del momento de aplicación, aumenta los rendimientos. Así, la producción objetivo de maíz temprano para cada uno de los lotes en estudio en El Sosiego es de 7.000 kg/ha cuando no se usan fertilizantes; 8.500 kg/ha para el productor promedio y 14.000 kg/ha para el recomendado por Fertilizar. “Luego de muchos años de experiencias, tanto de Fertilizar como de investigadores del INTA y universidades, sabemos que la fertilización con recomendación, mejora la producción de todos los cultivos en la Argentina” y sostuvo que, en maíz, la mejora pasó de 17 a 20% promedio, mientras que en trigo se incrementó de un 12 a un 29%, y en soja de un 11 a un 20%. “La mejora en la respuesta se debe al deterioro que sufrieron los suelos, ya que la fertilización usada se referenció sobre la base de la fertilidad histórica de los suelos sin registrar que la



Ing. Andres Grasso evacuando consultas de periodistas



Martín Díaz-Zorita



Mario Suffriti

frecuencia de lotes con niveles limitantes de fósforo, nitrógeno, azufre y zinc eran cada vez mayor”.

Díaz-Zorita agregó que las prácticas de fertilización promedio en la agricultura argentina se diseñaron hace unos 15 años y son insuficientes para alcanzar los niveles de producción que los últimos avances en genética, protección de semillas y ajustes de

densidad de siembra ofrecen. La nutrición tiene que acompañar estos avances en el ajuste tecnológico. Y destacó que actualmente el desafío es comunicar esta situación: *“la nutrición aporta valor a la producción de los cultivos, permite acompañar esa evolución tecnológica y ofrece un resultado positivo en términos económicos”*.

Díaz-Zorita citó un trabajo del Laboratorio Suelo Fértil sobre unas 15.000 muestras de suelo en lotes de maíz que concluye en que el nivel promedio de nitrógeno (N) entre los meses de agosto y noviembre de las últimas cuatro campañas viene bajando, entre 2013 y 2015, de 81 a 65 kg/ha, siendo que este nutriente, luego de la genética para captar radiación solar, es el elemento limitante y que explica entre el 25 y el 30% de su rendimiento. *“La tendencia indica que nuestros suelos están limitando su capacidad de liberar N a la salida del invierno, por eso vemos que corregimos con niveles crecientes de fertilización”*, enfatizó.

Para la siembra de maíces demorados o tardíos se hace aún más necesario el análisis de suelo para saber la oferta real de nutrientes, especialmente el N, de manera de ajustar la fertilización a las expectativas de producción, definidas por el sitio, el genotipo seleccionado y su manejo.

Al respecto, Díaz-Zorita recalcó que diversos estudios demuestran que en maíz de siembra demorada o tardía, al igual que en la siembra temprana, la fertilización, también contribuye a alcanzar altos rendimientos. *“Desde Fertilizar, junto con técnicos de INTA y de la Universidad de Río Cuarto cuantificamos que, en 24 casos de producción, en 2 campañas (2014/15 y 2015/16), en promedio, hubo respuestas positivas superando el 12% del rendimiento alcanzable, equivalente a algo más de 1.000 kg/ha”*. La experiencia indicó que la fertilización integrada con nitrógeno, fósforo, azufre y zinc (N, P, S y Zn) mejora la producción de maíz y que el análisis de suelo y la corrección temprana de los niveles de nutrientes mejoran la eficacia de la práctica.

Por último, Díaz-Zorita señaló que *“en la siembra tardía de maíz es importante plantear la fertilización completa al inicio del cultivo, para asegurar la incorporación temprana de los nutrientes que darán sustento a su crecimiento durante su ciclo de desarrollo. El momento para definir la dosis de corrección de N es a la siembra y la aplicación tiene que ser lo más temprana posible, para evitar la sequía del mes de enero que limitará el aprovechamiento del fertilizante ya que llegará tarde para formar rendimiento”*, precisó. También mencionó la deficiencia de azufre y fósforo en toda la superficie agrícola argentina y la alta frecuencia de limitaciones de zinc, que es indispensable desde la fase inicial del cultivo, tanto en maíz temprano como tardío, ya que influyen en el tamaño de la planta para formar rendimiento.

OPORTUNIDAD PARA REPONER NUTRIENTES

Por otra parte, Mario Suffriti, Vicepresidente de Fertilizar, analizó el consumo de fertilizantes en los últimos años, en la Argentina, y la relación insumo-producto por nutriente para maíz. Así detalló que en esta campaña esa relación es la más favorable desde 2011, siendo necesario menos de 4 kg de maíz para com-

prar 1 kg de fosfato diamónico. Esta situación también se replica para la urea, con sólo 2,25 kg del cereal para adquirir 1 kg de este u otro fertilizante nitrogenado.

Para Suffriti, el productor en las últimas campañas aplicó mucho más nitrógeno que fósforo porque observa que en 6 meses recuperará esa inversión, ya que el P quedará en el suelo como parte de la reposición y se recuperará a más largo plazo. *“Este era el año de mayor rentabilidad para aplicar más fósforo porque no sabemos si tendremos otro igual. Esto se da por razones de liquidez y de confianza que el productor va recuperando paulatinamente”*, señaló.

Respecto del consumo de fertilizantes, destacó que, tomando los dos primeros cuatrimestres de 2016 respecto de igual período de 2015, es aproximadamente un 50% mayor y que hay una expectativa de consumo de 3,5 M al finalizar el año. *“La realidad es que los despachos a la fecha son de 2,4 millones de toneladas de fertilizante, con lo cual para llegar a esa proyección deberían despacharse 1 M de toneladas más hasta fin de año, cosa que es posible si el clima acompaña”*, comentó.

TRIGO Y CEBADA CERVECERA

En El Sosiego también se presentaron ensayos de trigo y cebada cervecera. En ambos cultivos se presentaron tres escenarios diferentes: el del productor medio de la zona de 25 de Mayo, el recomendado por Fertilizar y el lote sin fertilización. En la recorrida a campo, Andrés Grasso, Asesor técnico de la entidad, y Alejandro Alegre, el productor del Establecimiento, compararon las estrategias de manejo.

En el de trigo se utilizó una variedad de alta de calidad. En el lote del productor medio, se aplicaron 46 kg/ha de N y 18 kg/ha de P, con un rendimiento estimado en 4.000 kg/ha. Y en el lote con tratamiento recomendado por Fertilizar se aplicaron 160 kg/ha de N, 28 kg/ha de P y 20 kg/ha de S, con una producción estimada entre 5.500 kg/ha y 6000 Kg/ha. En la parcela sin fertilizar, se estima un rendimiento de 3.500 kg/ha.

“Las diferencias de rendimiento entre las parcelas sin fertilizante y las fertilizadas como lo hace el productor medio de la zona nos están mostrando el aporte que tienen los fertilizantes actualmente en la producción de cereales. Pero si observamos las diferencias que hay entre lo que hace el productor medio de la zona y lo que recomendamos en Fertilizar, nos daremos cuenta que existe todavía una gran oportunidad para aumentar los rendimientos. Esta es la brecha productiva que podremos cosechar si hacemos un manejo de la fertilización basada en el diagnóstico”, comentó Andrés Grasso. Los números entregados por el especialista indican que las brechas de rendimiento en esta región son actualmente del 37% para ambos cultivos de invierno.

“En estos cultivos también se comprueba el impacto positivo que tiene una estrategia recomendada de fertilización que genera mayores rendimientos, mayor calidad y que da sustentabilidad a todo el sistema”, agregó Grasso.

Por su parte, Alejandro Alegre, comentó: *“Durante los últimos años, que fueron difíciles en lo económico y climático, tuve que achicar el paquete tecnológico, a pesar de saber que no era lo*

ideal desde el punto de vista productivo. Sin embargo, con mucho esfuerzo, logré mantener la rotación, ya que el suelo de este campo, un suelo arenoso como el de la mayor parte de esta zona, no resiste sin el aporte de rastrojos”.

La oportunidad de aplicar alta tecnología en soja

En una reunión de prensa organizada en el mes de octubre, autoridades de Fertilizar AC explicaron que se puede aumentar el rendimiento en soja con un mejor manejo nutricional que permita expresar todo el potencial de las nuevas variedades. La fertilización balanceada con fósforo, azufre y micronutrientes, sumada a una correcta inoculación, son herramientas que tienen una enorme posibilidad de mejora, frente a lo que hoy se utiliza en nuestros campos. La relación insumo producto es la mejor de las últimas tres campañas, por lo que es un excelente momento para aumentar la fertilización y maximizar los rendimientos.

Haciendo referencia a la campaña de soja, Víctor Accastello, Vicepresidente de la entidad, señaló que la relación insumo producto de la actual campaña es muy similar a la de 2013 y mucho más ventajosa que la de la campaña pasada, debido a la suba del precio de la soja y al menor precio de los fertilizantes fosfatados. *“Respecto del superfosfato simple, fertilizante muy ligado a la soja, su precio cayó un 15% en dólares y ambos factores hacen que la relación insumo producto mejore sustancialmente respecto del año pasado”*, comentó Accastello. Este escenario hace prever una mejor fertilización de este cultivo, donde algunos productores comiencen a aplicar fertilizante por primera vez, ya que se estima que un 40% de la superficie de soja no se fertiliza. *“Las dosis de aquellos que fertilizan deben ser más altas para aprovechar el potencial de rendimiento”*, agregó.

De estos datos surge que el mercado argentino de fertilizantes para 2016 se proyecta en 3,5 millones de toneladas, algo menor a las 3,7 millones que Argentina consumió en 2007 y 2011. Igualmente es un gran salto respecto de las 2,5 M de toneladas del año pasado, y una buena noticia para los suelos, ya que actualmente sólo se repone una parte de los nutrientes que los cultivos se llevan con los granos.

Finalmente, Accastello compartió los resultados de una red de ensayos de Fertilizar en los que con una aplicación media de 60 kg/ha de fosfato se obtiene una respuesta de 322 kg más de rinde respecto de un lote sin fertilizar en soja. Para esos 60 kg, el productor invierte 27 dólares por hectárea, lo que le representa un ingreso neto de 34 dólares netos por ha. *“Por eso afirmamos que fertilizar es el mejor negocio que puede hacer el productor agropecuario”*, concluyó Accastello.

ESTRATEGIA DE FERTILIZACIÓN PARA SOJA

El Presidente de Fertilizar, Jorge Bassi, habló sobre las recomendaciones en la fertilización de soja, con datos que confirman los beneficios de la utilización del paquete tecnológico disponible.

Bassi explicó que existe una brecha importante entre el rendimiento alcanzado a campo y el loggable y que los factores nutri-

cionales y de suelos, son responsables de buena parte de estas diferencias. *“El cultivo de soja, a pesar de los evidentes avances genéticos, está estancado en el rendimiento promedio en nuestro país. Esto no es tan sorprendente si tenemos en cuenta que la caída en los nutrientes disponibles de los suelos no fue compensada con un aumento en el uso de fertilizantes en este cultivo”.*

Además precisó que en los suelos pampeanos ha caído la materia orgánica, el fósforo y también algunos micronutrientes asociados como el boro. Al mismo tiempo, destacó que la dosis media utilizada cayó mucho en los últimos años generando una merma en los rendimientos. *“Los ensayos de los últimos años demuestran que en soja la respuesta a fósforo en suelos con bajos contenidos de este elemento, puede alcanzar los 1000 kg/ha, si se trabaja adecuadamente la fertilización. Además se ha demostrado una respuesta promedio de 240 kg/ha al agregado de azufre y 200 kg/ha a las aplicaciones foliares de boro. Otros nutrientes como el zinc y el manganeso, también han mostrado resultados interesantes”*, señaló Bassi.

Por otra parte, sostuvo que los potenciales en soja se alcanzan sumando a la inoculación una fertilización balanceada, donde el sistema no se vea limitado por ninguno de estos nutrientes. Al respecto precisó que muchos productores con lotes bajos en fósforo, se quedan a mitad de camino de lo que podrían producir ya que utilizan una dosis baja a la siembra. En cuanto a nitrógeno señaló que las bacterias del suelo fijan el 60% de la necesidad de este nutriente y que el funcionamiento de los nódulos mejora notablemente con la nutrición de fósforo y azufre. *“La fertilización con micronutrientes es ya una realidad y la experiencia demuestra que el paquete integrado de todos los nutrientes necesarios, da mayor estabilidad a los cultivos”.* Como ejemplo citó un lote de soja en Las Rosas, en el cual el lote testigo sin fertilizar dio 3.500 kg/ha contra 4.800 kg/ha de otro fertilizado con las dosis adecuadas de fósforo, azufre y boro.

Concluyó que los ensayos demuestran una posibilidad de mejorar rendimientos que en muchas regiones promedia el 20%.

EL TESTIMONIO DE UN PRODUCTOR

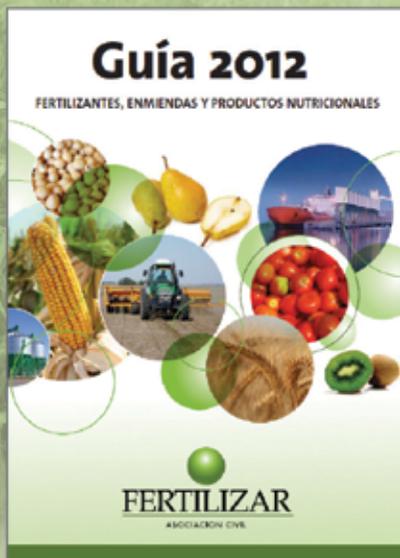
Finalmente, Gustavo Mandolini, ingeniero agrónomo y productor de la zona de Villa Cañas, Sur de Santa Fe, describió su experiencia en campañas anteriores, cómo vive la presente campaña y cómo entiende que el paquete tecnológico debe adecuarse en el actual contexto.

Señaló que *“cuando empezamos a fertilizar comenzamos a ver el campo como un sistema y comprendimos que la fertilización no era un gasto, sino una inversión”.* Agregó que *“la fertilización de fósforo es como hacer un plazo fijo en nuestro suelo, que permanece en el mismo y da beneficios en el tiempo. A tal punto, que también, nos dio una estabilidad de rendimiento que ronda en los 4.300 kg/ha con picos de 5.000. Con las actuales expectativas de relación insumo producto podemos volver a pensar en ir retomando la rotación habitual abandonada en años anteriores por falta de rentabilidad”.* Preciso que *“al avanzar con altas dosis de fertilización, también modificamos algunas actividades como adelantar la fecha de siembra, para evitar el excesivo crecimiento de la planta de soja. También modificamos la forma de aplicar el fertilizante, de forma tal, que al cosechar el cultivo antecesor aplicamos el fertilizante inmediatamente al voleo para facilitar la aplicación de altas dosis y su incorporación con las sucesivas lluvias”.*

Respecto de la implantación, explicó que en los años pasaron de los 52 cm a los 35 cm entre hileras con variedades de alto potencial de rendimientos, dándole mucha importancia a la inoculación y a la aplicación de funguicidas en semilla. Finalmente destacó que *“habiendo fertilizado fuerte a la siembra, es un error no darle el último toque al cultivo, aplicando los micronutrientes necesarios”.*



Mandolini, Fernandez Sanjuan, Bassi y Accastello



Venta de publicaciones especializadas
consulte



Más información en: www.fertilizar.org.ar o info@fertilizar.org.ar