



INTA SAN ANTONIO DE ARECO
SOJA: FERTILIZACIÓN FOLIAR
CAMPAÑA 2005/06

Ings.Agrs. F.Mousegne, M.Lopez de Sabando, A.Paganini
María Silvina Bondolfi (estudiante UNLu)

Introducción

La fertilización foliar complementaria es una practica que ha permitido incrementar los rendimientos en diferentes cultivos en la región pampeana. Esta práctica ha sido evaluada principalmente en el cultivo de soja, ya que es el que ofrece mejor relación insumo producto con relación al costo de los fertilizantes.

La soja es una especie vegetal con elevada demanda de nutrientes, trabajos realizados en el norte de la provincia de Buenos Aires muestran respuestas en rendimiento con la fertilización con fósforo aplicado al suelo a la siembra, y con la aplicación de micro nutrientes por vía foliar.

Las aplicaciones foliares, si bien no reemplazan el manejo de N, P y S el cual debe realizarse al momento de la siembra, presentan la ventaja de proveer una nutrición intensiva y con la posibilidad de aplicar los nutrientes en los momentos de mayor demanda del cultivo gracias a su rápida absorción. Operativamente permite la realización en forma conjunta con productos de protección como son los herbicidas, insecticidas y funguicidas tanto en estadios vegetativos o reproductivos.

Entre las consecuencias derivadas de esta práctica se han mencionado efectos generales comunes a la mayoría de los nutrientes como el incremento en el área foliar y en la tasa de crecimiento del cultivo, mayor cuajado de vainas, mejor tolerancia a estrés hídrico, térmico o a daños mecánicos, así como en la tolerancia a enfermedades.

Continuando con experiencias realizadas en años anteriores y otros cultivos, se realizó en la Unidad Demostrativa de INTA San Antonio de Areco un ensayo sobre el cultivo de soja para observar la respuesta de acuerdo a las condiciones de la campaña 2005/06.

MANEJO DEL CULTIVO

El ensayo fue realizado en la Unidad Demostrativa ubicada en el Establecimiento "La Fe", Ruta N°8 km 122, sobre un suelo serie Capitán Sarmiento, Argiudol típico representativo de la zona (resultado del análisis de suelo tabla 2).

La implantación del cultivo se realizó en siembra directa, siendo maíz el antecesor. La densidad fue de 20 plantas por metro lineal con un distanciamiento de 38 cm. Se sembró la



INTA SAN ANTONIO DE ARECO
SOJA: FERTILIZACIÓN FOLIAR
CAMPAÑA 2005/06

Ings.Agrs. F.Mousegne, M.Lopez de Sabando, A.Paganini
María Silvina Bondolfi (estudiante UNLu)

variedad A 4201 RG, el día 15 de noviembre, utilizando un fertilizante arrancador mezcla a razón de 80 kg/ha (85 % Fosfato monoamónico y 15% Sulfato de amonio).

Los ensayos se condujeron en microparcels, en un diseño en bloques completos al azar con 3 repeticiones. Las aplicaciones se realizaron en R3 con mochila manual a presión constante, utilizando un volumen de 200 L/ha y coadyuvante X-trim 0.2 L/ha. La cosecha se realizó en forma manual con posterior trilla estacionaria de las muestras. El fungicida utilizado en los tratamiento que tuvieron aplicación fue Opera a razón de 0.5 L/ha junto con el fertilizante foliar.

Variedad: A 4201

Fecha de Siembra: 15/11/05

Aplicación con Mochila: Volumen de agua 200 l/ha

Coadyuvante: X-trim 0.2 L/ha

Estadio aplicación: R3

Metodología: micro parcelas con 3 repeticiones

Fertilización: 80 Kg./ha (85% Fosfato monoamónico y 15% sulfato de amonio)

Inoculación: Si.

Fungicida: Opera 0.5 L/ha

Durante el ciclo del cultivo se tomaron los datos de altura de las plantas, número de vainas por planta, número de nudos por planta, número de granos por planta y el rendimiento a humedad de comercialización. Se realizó análisis de la varianza ANOVA y comparación de medias mediante test de Tukey.

Tratamientos

- 1: Testigo
- 2: Fungicida
- 3: Nitrofoska Foliar + Nutrimix
- 4: Nitrofoska Foliar + Fetrilon
- 5: Nitrofoska Foliar + Nutrimix + Fungicida
- 6: Nitrofoska Foliar + Fetrilon + Fungicida
- 7: Nitrofoska Foliar + Basfoliar Boro



INTA SAN ANTONIO DE ARECO
SOJA: FERTILIZACIÓN FOLIAR
CAMPAÑA 2005/06

Ings.Agrs. F.Mousegne, M.Lopez de Sabando, A.Paganini
María Silvina Bondolfi (estudiante UNLu)

Tabla 1. Composición de los fertilizantes utilizados.

Elemento	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Magnesio	Azufre	Cobalto	Boro	Cobre	Hierro	Manganeso	Molibdeno	Zinc
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	S	Co	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
Nitrofoska Foliar	10,00%	4,00%	7,00%	0,20%			20 mg/L	25 mg/L	150 mg/L	15 mg/L	3 mg/L	5 mg/L
Fetrilon Combi				2,00%	2,80%	0,005%	1,50%	0,50%	4,00%	3,00%	0,05%	4,00%
Nutrimix Foliar	8,00%				10,00%			3,00%		4,00%	0,04%	3,00%
BasFoliar Boro							133 g/L					
Fungicida	Opera											

Tabla 2 Análisis de suelo

Prof	pH	Conductividad (dS/m)	Materia Orgánica	N total	Fósforo disponible	S-Sulfatos
		agua 1:2,5	%		ppm	ppm
0-20	6.0	0.166	2,34	0,12	17	6
20-40	6.2	0.176	1.60	0.07	17	7

ALMACENAJE DE AGUA ÚTIL EN EL SUELO

El cultivo fue sembrado con una buena disponibilidad hídrica, permitiendo una buena implantación con un adecuado stand de plantas. Las deficiencias hídricas se presentaron en los últimos días de diciembre y primeros días de enero, y posteriormente pasado los primeros días de marzo hasta el final del cultivo (grafico 1).



INTA SAN ANTONIO DE ARECO
SOJA: FERTILIZACIÓN FOLIAR
CAMPAÑA 2005/06

Ings.Agrs. F.Mousegne, M.Lopez de Sabando, A.Paganini
María Silvina Bondolfi (estudiante UNLu)

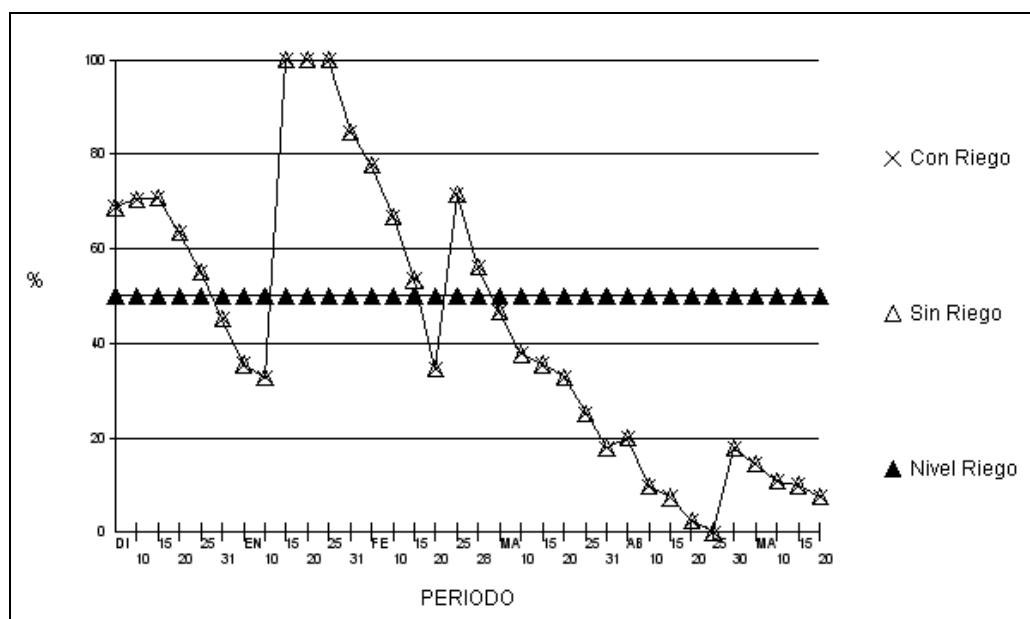


Grafico 1. Almacenaje de Agua útil.

RESULTADOS

Tabla 3. Altura del canopeo expresada en metros, y número de nudos, vainas y granos por planta de los diferentes tratamientos. Letras diferentes indican diferencias significativas.

Tratamientos	Altura de planta	Nudos por planta	Vainas por planta	Granos por planta
Testigo	1,053 a	13,7 ab	29,0 a	87 a
Nitrofoska Foliar + Nutrimix	1,047 a	14,3 ab	36,0 a	108 a
Nitrofoska Foliar + Nutrimix + Fungicida	1,040 a	15,7 ab	36,3 a	109 a
Nitrofoska Foliar + Fetrilon	0,993 a	15,0 ab	33,0 a	99 a
Nitrofoska Foliar + Fetrilon + Fungicida	1,053 a	14,3 ab	33,7 a	101 a
Nitrofoska Foliar + Basfoliar Boro	1,053 a	12,3 b	30,0 a	90 a
Fungicida	1,007 a	16,7 a	33,7 a	101 a
CV %	3,50	9,50	17,09	17,00



INTA SAN ANTONIO DE ARECO
SOJA: FERTILIZACIÓN FOLIAR
CAMPAÑA 2005/06

Ings.Agrs. F.Mousegne, M.Lopez de Sabando, A.Paganini
María Silvina Bondolfi (estudiante UNLu)

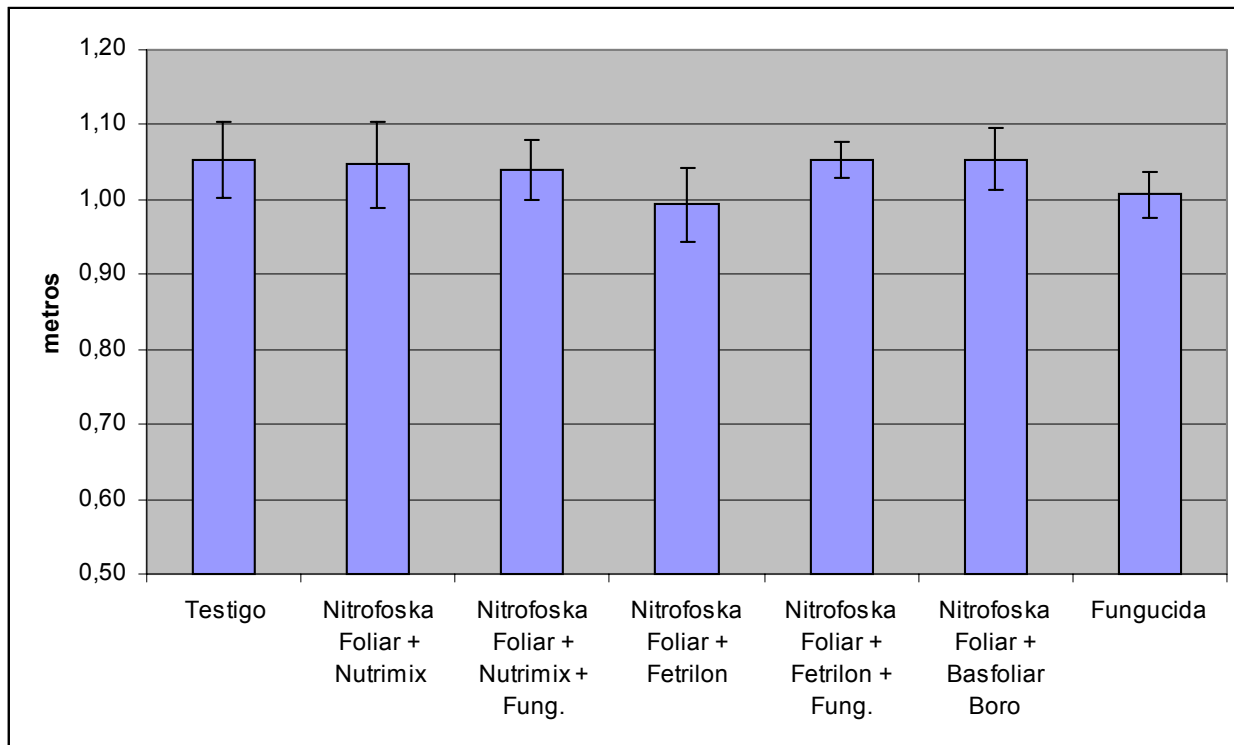


Gráfico 2. Altura del canopeo expresado en metros de los diferentes tratamientos. Las barras de error muestran la desviación estándar con respecto a la media.



INTA SAN ANTONIO DE ARECO
SOJA: FERTILIZACIÓN FOLIAR
CAMPAÑA 2005/06

Ings.Agrs. F.Mousegne, M.Lopez de Sabando, A.Paganini
María Silvina Bondolfi (estudiante UNLu)

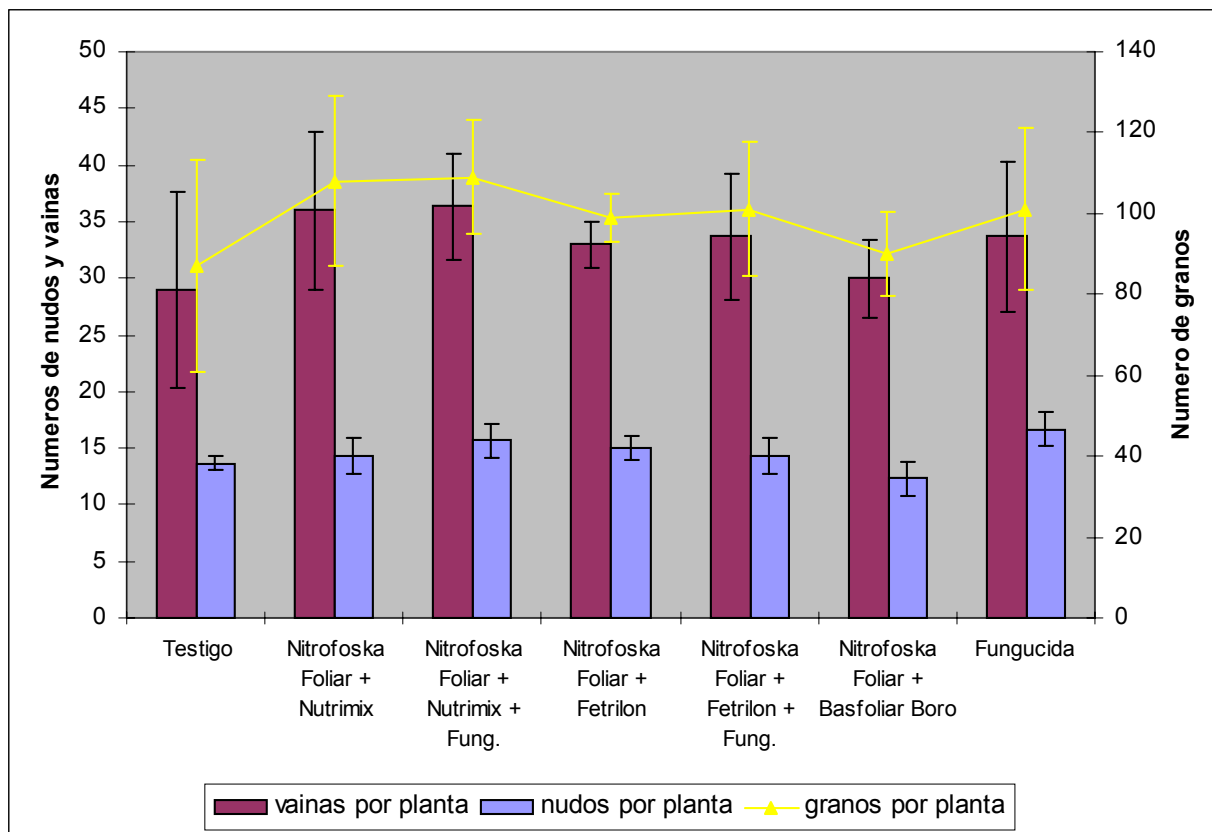


Gráfico 3. Número de nudos por planta en barra color azul, número de vainas por planta en barra color granate y número de granos por planta en línea amarilla de los diferentes tratamientos. Las barras de error muestran la desviación estándar con respecto a la media.



INTA SAN ANTONIO DE ARECO
SOJA: FERTILIZACIÓN FOLIAR
CAMPAÑA 2005/06

Ings.Agrs. F.Mousegne, M.Lopez de Sabando, A.Paganini
María Silvina Bondolfi (estudiante UNLu)

Tabla 4. Rendimientos expresados en Kg./ha a humedad de comercialización y diferencias de los tratamientos sobre el testigo en porcentaje y en kilogramos. Letras diferentes indican diferencias significativas.

Tratamientos	Rendimiento	Dif s/testigo %	Dif s/testigo Kg.
Testigo	3804 a		
Fungicida	4039 a	6	234
Nitrofoska Foliar + Nutrimix	4067 a	7	263
Nitrofoska Foliar + Fetrilon	4125 a	8	321
Nitrofoska Foliar + Nutrimix + Fungicida	4349 a	14	545
Nitrofoska Foliar + Basfoliar Boro	4480 a	18	676
Nitrofoska Foliar + Fetrilon + Fungicida	4678 a	23	873
CV %	11,00		

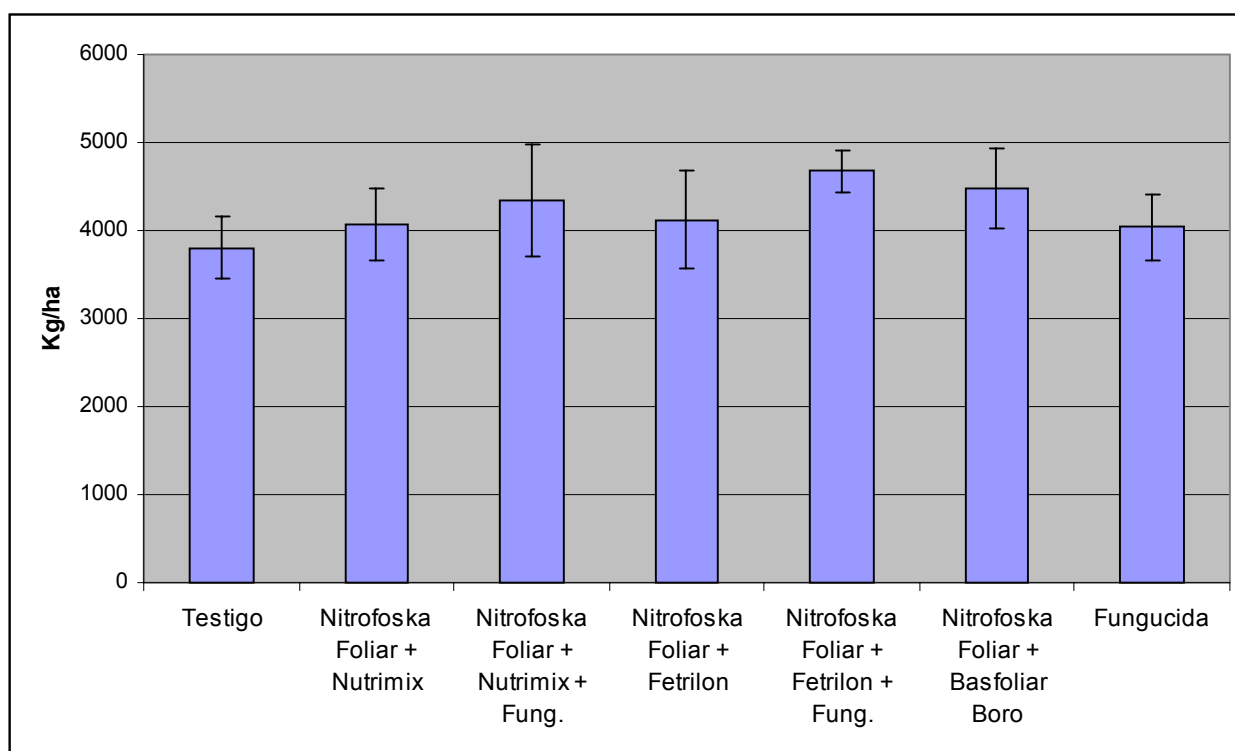


Grafico 4. Rendimiento expresado en Kg./ha a humedad de comercialización. Las barras de error muestran la desviación estándar con respecto a la media.



INTA SAN ANTONIO DE ARECO
SOJA: FERTILIZACIÓN FOLIAR
CAMPAÑA 2005/06

Ings.Agrs. F.Mousegne, M.Lopez de Sabando, A.Paganini
María Silvina Bondolfi (estudiante UNLu)

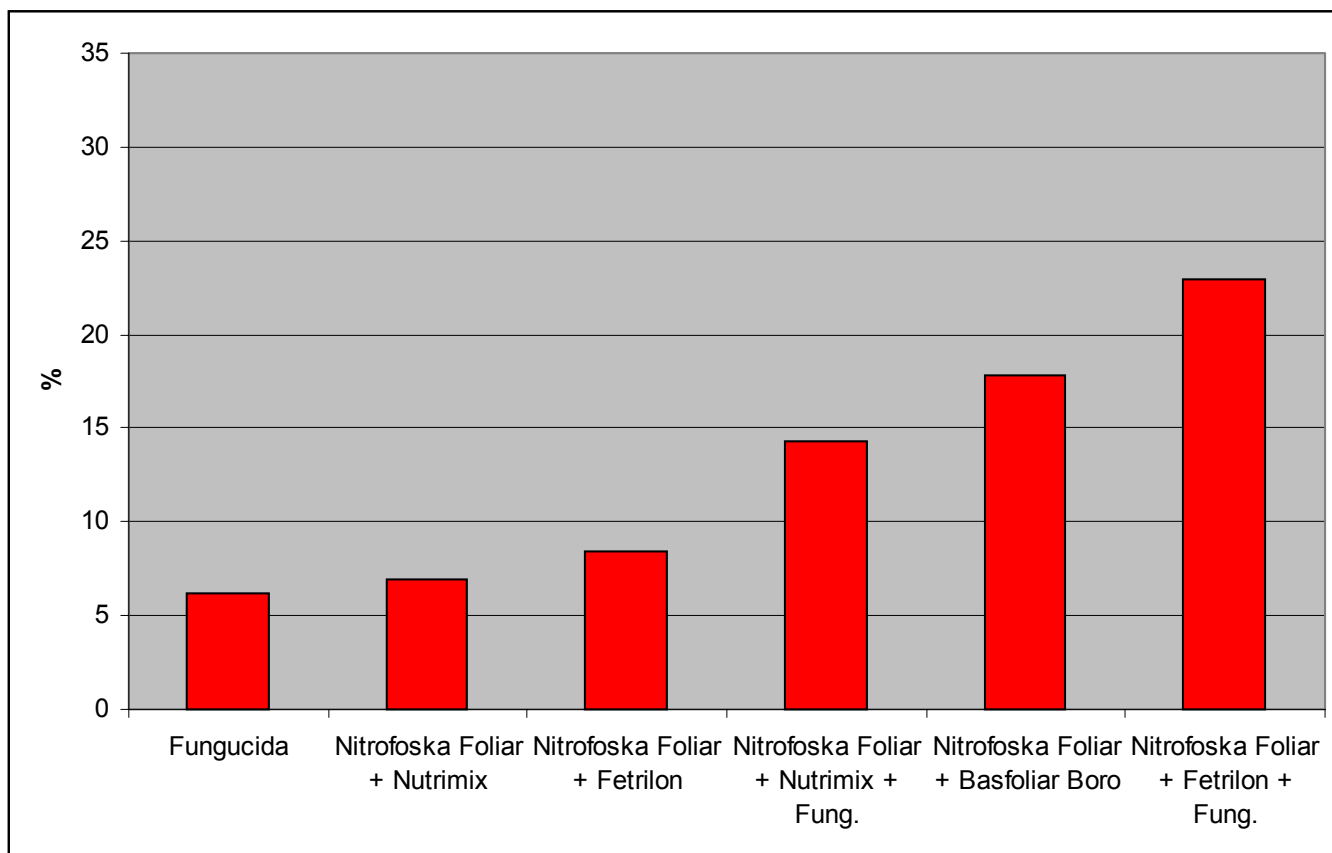


Grafico 5. Diferencias porcentuales entre testigo y los diferentes tratamientos.

OBSERVACIONES

- El fertilizante utilizado formó soluciones perfectas de fácil aplicación que no provocaron efectos fitotóxicos sobre el cultivo. Estas características le brindan un gran potencial de utilización, especialmente en mezclas de tanque con agroquímicos utilizados para la protección de los cultivos.
- Las condiciones ambientales de desarrollo del cultivo determinaron medianas limitantes hídricas a principios del mes de enero y condiciones de deficiencia desde inicio del mes de marzo hasta el final del ciclo del cultivo, de acuerdo al almacenaje de agua útil que se observa en el gráfico correspondiente. Esta circunstancia afectó moderadamente el desarrollo de la variedad que causó limitaciones en su potencial de rendimiento.
- Durante esta campaña no se observó una presión de enfermedades importante en los cultivos de soja. El ensayo presentó síntomas de septoria en niveles inferiores al



INTA SAN ANTONIO DE ARECO
SOJA: FERTILIZACIÓN FOLIAR
CAMPAÑA 2005/06

Ings.Agrs. F.Mousegne, M.Lopez de Sabando, A.Paganini
María Silvina Bondolfi (estudiante UNLu)

umbral de control, no obstante los tratamientos que tuvieron aplicación de fungicida tendieron a mejorar los rendimientos.

- El cutilvo logró cubrir el entresurco en forma rápida, se lograron plantas de buen porte no existiendo diferencias de altura de canopeo entre los tratamientos.
- Los tratamientos *testigo* y *Nitrofoska foliar + Basfoliar Boro* presentaron los menores números de nudos por planta, existiendo diferencias significativas entre el tratamiento *Fungicida* y el tratamiento *Nitrofoska Foliar + Basfoliar Boro*.
- Todos los tratamientos presentaron valores de número de vainas por planta superiores al testigo. Los tratamientos con el agregado de *Nutrimix* tuvieron la mayor cantidad de número de vainas por planta.
- Los rendimientos fueron buenos y acordes a los obtenidos para la campaña en la zona. Se determinaron incrementos en los rendimientos, que oscilaron entre 234 y 873 kg/ha, representando 7 al 23 % sobre el testigo, sin diferencias significativas estadísticamente.
- El uso de los fungicidas permitió mayores rendimientos utilizandolo solo o como complemento de fertilizantes foliares. Si bien no existieron diferencias significativas, el empleo de fungicida en los tratamientos mostró valores superiores de rendimiento, tendencia ya observada en otros ensayos en la misma agencia.
- El tratamiento *Nitrofoska + Fetrilon* presentó el mejor comportamiento de rendimiento. Con y sin el uso de fungicidas este tratamiento tuvo los valores más altos.
- En general estos resultados están en línea con los observados en otras experiencias con diferencias del 5 al 10% a favor de la utilización de foliares en relacion al testigo, con incremento levemente superiores al utilizar Foliar + Fungicidas. Las diferencias superiores encontradas en este parcial ensayo llevan a seguir evaluando esta tecnología en años y localidades diferentes para validar los resultados. Si bien no se observó una importante intensidad de enfermedades de fin de ciclo, se vieron síntomas de septoria que podrían justificar la tendencia obtenida al utilizar fungicida solo o en conjunto con el fertilizante foliar.



INTA SAN ANTONIO DE ARECO
SOJA: FERTILIZACIÓN FOLIAR
CAMPAÑA 2005/06

Ings.Agrs. F.Mousegne, M.Lopez de Sabando, A.Paganini
María Silvina Bondolfi (estudiante UNLu)

- Estas experiencias constituyen una evidencia de que están surgiendo deficiencias de nutrientes no tradicionales debido a la prolongada historia de extracción de los mismos en lotes bajo agricultura continua, y cuando estos son aportados por una vía que permite una absorción y metabolización rápida y eficiente es probable observar respuestas a su agregado.