

FERTILIZANTES FOLIARES PARA EL MANEJO DE LAS ENFERMEDADES DE FIN DE CICLO DE LA SOJA EN EL SUR DE SANTA FE

M. Carmona*, A. Abello, F. Sautua y M. Gally

Cátedra de Fitopatología. FAUBA. Av. San Martín 4453. Capital Federal. Tel. 4524-8063
carmonam@agro.uba.ar

Palabras claves: fertilizantes foliares, enfermedades de fin de ciclo, fungicidas

Introducción

La nutrición tiene un efecto sustancial en la predisposición de las plantas al ataque de enfermedades, contribuyendo al aumento o a la disminución de la resistencia a los patógenos. La eficiencia de la utilización de los fertilizantes aplicados al suelo es afectada por numerosos factores que interfieren con la disponibilidad de los nutrientes en determinados momentos del ciclo del cultivo (García y Hanway, 1976). La fertilización foliar representa una forma eficiente y rápida de aportar nutrientes al cultivo. Adecuados niveles de potasio, nitrógeno y fósforo complementan una mejor reacción de la planta a las adversidades (Hartman *et al.*, 2000). Sin embargo, muchos resultados informados por la bibliografía son inconsistentes y diversos (Sautua, 2005). Dentro de las enfermedades que afectan a la soja las llamadas de fin de ciclo merecen destacarse por su crecimiento continuo e intenso durante los últimos años (Carmona, 2005). El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficiencia de aplicaciones de fertilizantes foliares en el manejo de enfermedades de fin de ciclo (EFC) de la soja.

Materiales y Métodos

En la campaña 2004/2005 se llevó a cabo un ensayo en la localidad de Armstrong (Santa Fe). Los tratamientos fueron 1) Fosfito de Potasio 70% (Fósforo asimilable 12,9% y Potasio Soluble 16,3%), 0.5 l/ha; 2) Fosfito de Potasio 70%, 1 l/ha; 3) Nitrógeno 6,8% y Fósforo asimilable 9,3%, 3 l/ha; 4) Azoxistrobina+Cyproconazole (Amistar Xtra) + Aceite mineral (Nimbus), 300 + 500 cc/ha 5) Testigo. Tanto los fertilizantes como los fungicidas fueron aplicados en R5.

El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizados (DBCA) con 4 repeticiones (4 bloques). El tamaño de parcela fue de 20 m² (10 m x 2 m). Las aplicaciones se realizaron con pulverizador de precisión, con presión constante generada por CO₂, pastillas tipo cono hueco y un volumen de caldo de 150 l/ha.

La severidad (% de área foliar clorótica, necrosada o con síntomas) fue estimada a los 20 días después de las aplicaciones. Se determinaron el rendimiento y sus componentes (Nº granos.m⁻² y peso de 1000 semillas). Los datos fueron analizados estadísticamente mediante análisis de varianza y test de Tukey al 5 % de probabilidad, para detectar diferencias entre tratamientos.

Para determinar los agentes causales de las enfermedades se incubó en cámara húmeda material vegetal (hojas, tallos, vainas y semillas) desinfectado con hipoclorito al 1%, en condiciones controladas en laboratorio. El mismo fue desinfectado con alcohol etílico al 70% y con hipoclorito al 1% durante 1 minuto. Las cajas fueron expuestas a temperatura constante, con alternancia de 12 horas de luz cercana al ultravioleta con 12 horas de oscuridad. Se procedió a la observación del material incubado, mediante el uso de lupa binocular y microscopio, para determinar los agentes causales.

Resultados

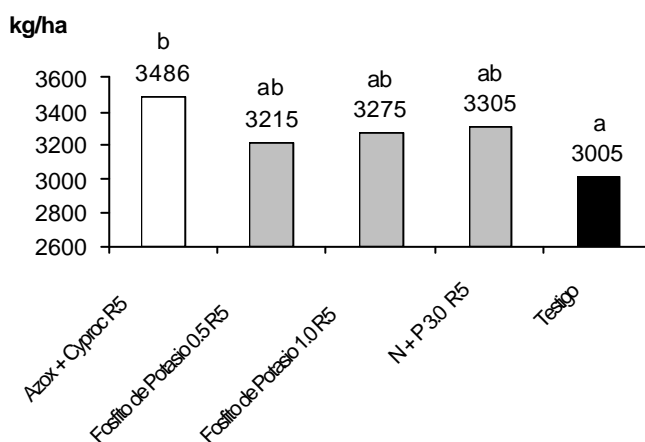
Las enfermedades foliares presentes y detectadas a campo fueron tizón de la hoja causado por *Cercospora kikuchii* y mancha marrón causada por *Septoria glycines*. También fueron observados síntomas de bacteriosis.

Los resultados de la incubación mostraron que los patógenos predominantes en tallo fueron *Phomopsis sojae* (94,7 %), *Colletotrichum spp* (8,3 %) y *Cercospora kikuchii* (55,3 %) y en hoja *C. kikuchii* (64 %), *Phomopsis sojae* (77,5 %), *Colletotrichum spp* (17,7 %) y Bacteriosis (57,7 %). En vainas, fueron *C. kikuchii* (55 %), *Colletotrichum spp* (27,7 %) y *Phomopsis sojae* (68 %). Estos patógenos son frecuentemente observados luego de la incubación de material vegetal en numerosas regiones analizadas (Gally, 2003, Carmona et al 2003). Frecuentemente fue posible observar la forma sexual de *Colletotrichum*, (*Glomerella*).

El menor valor de severidad fue registrado en la parcela con la mezcla de fungicida diferenciándose estadística y significativamente del testigo y del resto de los tratamientos ($p < 0.05$). Si bien todos los tratamientos lograron rendimientos mayores que el testigo, el único tratamiento que presentó diferencias de rendimiento estadísticamente significativas fue la mezcla de fungicidas ($p < 0.05$). Esta misma tendencia se registra al analizar el peso de 1000 semillas. No existieron diferencias significativas ($p < 0,05$) en el número de granos/ m² para ningún tratamiento (Cuadro 1). Todos los tratamientos con fertilizante foliar constituyeron un grupo homogéneo y de comportamiento intermedio sin diferenciarse del testigo ni del tratamiento con la mezcla de fungicida. La respuesta al fungicida fue de 490 kg/ha (16% de aumento respecto del testigo) y la respuestas promedio a la aplicación de fertilizantes 270 kg/ha (9%) (Cuadro 1). Al analizar la severidad y para las condiciones de este ensayo, el tratamiento con fungicidas y la mezcla de N + P se diferenciaron estadísticamente del testigo. El aumento de los rendimientos por el uso de fertilizantes foliares fue de hasta 31 qq (tratamiento N+P), pero sin diferenciarse estadísticamente del testigo y sin superar los resultados logrados por la aplicación de la mezcla de fungicida.

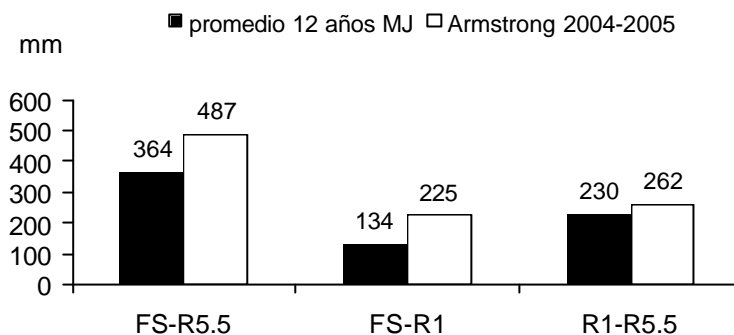
Cuadro 1-Evaluación de tratamientos con respecto al testigo

Tratamiento	Rendimiento (qq/ha)	Respuesta (qq/ha)	P 1000 (gr)	NG.nf ²	Severidad (%)
Azoxistrobina+Cyproconazole	34,9 b	4,9	145,3 b	2400 a	33,3 a
Fosfito de Potasio 0.5	32,2 ab	2,2	143 ab	2248 a	65,5 bc
Fosfito de Potasio 1.0	32,8 ab	2,8	142,8 ab	2294 a	68,3 bc
N+P	33,1 ab	3,1	142,5 ab	2320 a	61,3 b
Testigo	30 a	-	139,8 a	2150 a	72,5 c



Las precipitaciones entre la siembra y R5.5 (S – R5.5) superaron en 123 mm al promedio histórico (12 años) de la localidad vecina de Marcos Juárez (Figura 2). Como se puede apreciar en el gráfico, las precipitaciones fueron superiores al promedio histórico en los períodos siembra -R1 y R1-R5.5.

Figura 2. Precipitaciones Armstrong 2004-2005 vs. promedio 12 años Marcos Juárez. FS (09/11/04).



La fertilización foliar ha sido considerada una de las estrategias más eficientes de aplicación de nutrientes esenciales a las plantas. Sin embargo, los resultados reportados por la bibliografía en relación al impacto en el manejo de las enfermedades no son concretos y estables. Así, se han encontrado situaciones con importantes aumentos de rendimiento, efectos nulos y en ciertas circunstancias se hallaron pérdidas de producción por daños en hojas. Gran parte de la variabilidad de los resultados citados en la literatura es atribuida a factores ambientales, diferencias de genotipos y de fertilidad de suelos (Sautua, 2005). Para las condiciones de este ensayo los tratamientos con fertilizantes disminuyeron la severidad de las manchas foliares y aumentaron los rendimientos hasta 3 qq pero sin diferenciarse estadísticamente del testigo y sin superar el resultados logrados por la aplicación de la mezcla de fungicida. Estos resultados sugieren la necesidad de continuar analizando la fertilización foliar con diferentes nutrientes y dosis para evaluar su utilidad como herramienta complementaria en el manejo de las **EFC** en el cultivo de soja.

Conclusiones

Investigaciones adicionales son necesarias para analizar el impacto de la práctica de fertilización foliar con N, P y K en el manejo de las **EFC**.

Subsidio: UBACyT G020, y Technidea.

Bibliografía.

CARMONA M. 2005. Enfermedades de fin de ciclo y roya asiática de la soja. Un análisis de sus daños y el uso estratégico de fungicidas. In: Primera Jornada Regional de Fungicidas y Tecnología de Aplicación del Cono Sur. 14 y 15 septiembre de 2005. Rosario, Argentina. pp.:49-64.

CARMONA M, PLOPER D, GRIJALBA P, GALLY M, BARRETO D. 2003. Enfermedades de fin de ciclo del cultivo de soja. Guía para su reconocimiento y manejo. 20 pp.

GALLY M. 2003. Enfermedades de fin de ciclo de la soja en la región pampeana. Actas Jornadas Técnicas de Manejo integrado de enfermedades en cultivos extensivos, La Rural, Bs. As. 16 y 17 septiembre de 2003. pp.:77-80.

GARCÍA R, HANWAY J. 1976. Foliar fertilization of soybeans during the seed filling period. Agronomy Journal. 68 (5): 653-657.

HARTMAN G. SINCLAIR J. RUPE J. (Eds.). 2000. Compendium Soybean Diseases. 4 th, Ed. APS Press. Inc., St. Paul, MN, 100 pp.

KRAUSS A. 2001. Potassium and biotic stress. Presented at the 1st FAUBA-FERTILIZAR-IPI Workshop on Potassium in Argentina's Agricultural Systems, 20-21 November 2001, Buenos Aires, Argentina. IPI - International Potash Institute (<http://www.ipipotash.org/presentn/pabs.html>).

SAUTUA F. 2005. Enfermedades de Fin de Ciclo en Soja: Efecto de la Aplicación de Fungicida y Fertilización Potásica Foliar sobre Componentes del Rendimiento. Trabajo correspondiente al Ciclo de Intensificación para acceder al título de Ingeniero Agrónomo. Cátedra de Fitopatología. Departamento de Producción Vegetal. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.