

# TRATAMIENTOS DE NUTRICIÓN, PROTECCIÓN E INDUCCIÓN DE RESISTENCIA MEDIANTE APLICACIÓN DE FOSFITOS EN SOJA

DESARROLLO RURAL-UNIDAD TERRITORIAL AGRÍCOLA  
INTA EEA PERGAMINO

CAMPAÑA 2012/13

**Ings. Agrs. Gustavo N. Ferraris y Lucrecia A. Couretot**

Área de Desarrollo Rural INTA EEA Pergamino. Av. Frondizi km 4,5 B2700WAA Pergamino  
[nferraris@pergamino.inta.gov.ar](mailto:nferraris@pergamino.inta.gov.ar)

## ***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.

Dentro de las enfermedades que afectan a la soja las llamadas de fin de ciclo, Mancha marrón de la hoja (*Septoria glycines*) y tizón foliar (*Cercospora Kikuchii*) merecen destacarse por su crecimiento continuo e intenso durante los últimos años

Para el control de estas enfermedades se utilizan fungicidas, y en este trabajo se utilizaran en combinación con fertilizantes foliares y fosfito de potasio. El mismo es absorbido por vía radicular y foliar, traslocándose en forma ascendente y descendente. La adición de fosfito de potasio ayuda a potenciar las defensas del vegetal, permitiéndole controlar el ataque y desarrollo de enfermedades fúngicas,

El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficiencia de fosfito de potasio, fertilizantes foliares y fungicidas foliares para el control de enfermedades de fin de ciclo en soja

## ***Manejo del ensayo***

El ensayo se implantó en el campo experimental de la EEA INTA Pergamino con la variedad DM 4612 sobre un suelo Serie Pergamino 1, fase ligeramente erosionada, el día 21 de noviembre de 2012 en hileras espaciadas a 52,5 cm, con una fertilización a la siembra de 90 kg/ha de mezcla (50 % SPT - 50 % SPS). El diseño del ensayo correspondió al de bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones

Previo a la siembra se realizó un análisis químico de suelo, cuyos resultados se expresan en la *Tabla 1*.

**Tabla 1:** Análisis de suelo a la siembra en capa superficial (0-20 cm).

Prof.	pH		Materia Orgánica	N total	Fósforo disponible	N-Nitratos (0-20) cm	N-Nitratos suelo 0-60 cm
	agua 1:2,5		%		mg kg <sup>-1</sup>	ppm	kg ha <sup>-1</sup>
0-20	5,7		2,64	0,132	8,1	11,1	44,4
	Magnesio	Potasio	Calcio	Zinc	Manganeso	Cobre	Hierro
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
0-20	224	626	1351	0,52	31,2	1,53	84,4

Las aplicaciones de fungicidas fueron realizadas con mochila manual de presión constante. La misma contaba con un botallón aplicador de 200 cm provisto de 4 picos a 50 cm y pastillas de cono hueco 80015 que permiten asperjar 140 l ha<sup>-1</sup>.

Los tratamientos evaluados en el ensayo se detallan en la Tabla 2:

Tratamiento	Producto	Dosis ml/ha	Momento de aplicación
T1	Testigo		
T2	Fertideg Max + Harwett	4000 + 100	R4.
T3	Fertideg Max + Borodeg + Harwett 100	4000+ 5000 + 100	R4.
T4	Fertideg Max + Fosfito Mn + Harwett	4000+ 500 + 100	R4.
T5	Fertideg Max + Fosfito Mn + Tebuconazole + carbendazim + Harwett	4000+ 500 + 500 + 100	R4.
T6	Fertideg Max + Fosfito K + Tebuconazole + carbendazim + Harwett	4000+500 + 500 + 100	R4.

La recolección se realizó con una cosechadora experimental automotriz. Sobre una muestra de grano se determinó peso de mil granos. Las variables se analizaron con ANOVA y las medias se compararon con la prueba de Diferencias Mínimas Significativas (LSD) al 5%; para el análisis de los datos se utilizó el programa INFOSTAT.

El control de malezas se realizó con 3,5 lts/ha de glifosato previo a la siembra y 3 lts/ha de glifosato 25 días después de la emergencia.

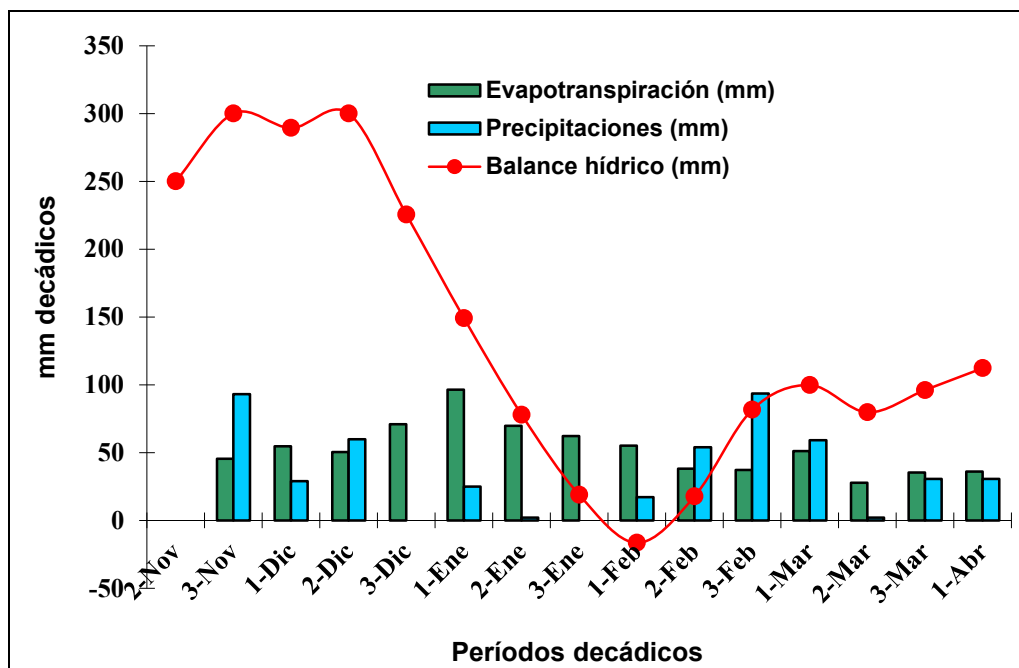
Para el control de orugas defoliadoras se realizó una aplicación de (lufenuron 5 gr/l + profenofos 50 gr/l) en dosis 300 cc/ha, y para control del complejo de chinches se aplicó (thiametoxam 141 gr/l + lambdacialotrina 106 gr/l) en dosis de 200 cc/ha.

Las evaluaciones de enfermedades se realizaron entre inicio de llenado de granos (R5) y plenitud de llenado de granos (R6). Los niveles de mancha ojo de rana causada por *Cercospora sojina* se expresaron en Grados 1-6 (Escala INTA Marcos Juárez). Para el caso de Tizón foliar causado por *Cercospora kikuchii* se expresó en severidad % en el estrato superior de la planta. En cuanto a mancha marrón causada por *Septoria glycines*, se expresó en porcentaje de la altura de la planta a la que llegan los síntomas de la enfermedad (%APS), escala (Ivancovich y Couretot 2009).

### Condiciones ambientales

En la Figura 1 se presentan las precipitaciones determinadas en el sitio experimental y la evapotranspiración del cultivo, así como el balance hídrico decádico. Se registraron abundantes precipitaciones durante los meses de noviembre y diciembre abarcando gran parte

de los estadios vegetativos e inicios de reproductivo. Sin embargo el mes de enero se caracterizó por las nulas a escasas precipitaciones produciéndose un estrés hídrico moderado en el cultivo que tuvo un impacto leve en los rendimientos finales del cultivo.



**Figura 1:** Precipitaciones, evaporotranspiración y balance hídrico decádico considerando 2 m de profundidad. Pergamino, Bs As, campaña 2012/13. Precipitaciones totales 495 mm. Déficit acumulado 0 mm.

## Resultados del ensayo

### a) Evaluación de enfermedades foliares

En la *Tabla 3* se presentan evaluaciones de enfermedades y comportamiento a mancha marrón de la hoja (*Septoria glycines* y tizón foliar (*Cercospora kikuchii*). En estadios vegetativos se hicieron visibles los primeros síntomas de mancha marrón aunque las escasas precipitaciones del mes de enero no favorecieron el avance de la enfermedad hasta el mes de febrero en estadios reproductivos intermedios y avanzados donde la misma avanzó hacia estratos superiores. También hacia final de ciclo las lluvias frecuentes y altas horas de mojado foliar registradas (meses febrero y marzo) fueron conducentes para la infección de tizón foliar aunque las temperaturas moderadas a bajas limitaron su progreso. Como se puede observar en la *tabla 3* los tratamientos con aplicación de tebuconazole + carbendazim + fosfito de potasio presentan un mejor control de mancha marrón y tizón foliar

**Tabla 3 :** % APS de mancha marrón y % de severidad de tizón foliar a los 30 días después de la aplicación.

Tratamiento	Producto	Mancha marrón	Tizón foliar
T1	Testigo	55	25
T2	Fertideg Max + Harwet	40	25
T3	Fertideg Max + Borodeg + Harwet 100	50	25
T4	Fertideg Max + Fosfito Mn + Harwet	40	25
T5	Fertideg Max + Fosfito Mn + Tebuconazole + carbendazim + Harwet	35	10
T6	Fertideg Max + Fosfito K + Tebuconazole + carbendazim + Harwet	35	10

### ***b) Rendimiento y sus componentes***

En la *Tabla 4* se presentan los valores de rendimiento, los datos de componentes de rendimiento: peso de mil granos (PMG) y granos por metro cuadrado (NG). No se determinaron diferencias de rendimientos estadísticamente significativas ( $p=0.25$ ), CV (8,09), entre los tratamientos ensayados. Si se observaron respuestas agronómicas positivas a los tratamientos con aplicación de fungicidas y fertilizantes foliares que oscilaron en 195 a 641 kg/ha (tabla 4).

***Tabla 4:*** Rendimiento en (Kg. /ha), componentes de rendimiento, peso de mil granos (grs.) y granos  $m^2$ ,\*

Trat	Producto	Rendimiento en kg/ha	Dif c testigo kg/ha	PMG	NG
T1	Testigo	3551,3		203	1749,4
T2	Fertideg Max + Harwet	3815,9	264,6	201	1899,0
T3	Fertideg Max + Borodeg + Harwet 100	3746,2	194,9	204	1836,3
T4	Fertideg Max + Fosfito Mn + Harwet	3761,5	210,5	193	1949,0
T5	Fertideg Max + Fosfito Mn + Tebuconazole + carbendazim + Harwet	3882,1	331,1	204	1903,0
T6	Fertideg Max + Fosfito K + Tebuconazole + carbendazim + Harwet	4192,3	641,3	196	2138,9

***PMG: peso de mil granos, NG: número de granos/m<sup>2</sup>***

### ***Consideraciones finales***

Hacia inicios de la campaña las precipitaciones fueron abundantes mientras que en el mes de enero fueron nulas a escasas, esto causo un estrés hídrico moderado en el cultivo.

Las enfermedades foliares (Mancha marrón y Tizón foliar en general se presentaron con mayor intensidad en estadios reproductivos avanzados del cultivo y fueron controladas de manera por la mezcla de tebuconazole + carbedazim

Todos los tratamientos ensayados presentaron diferencias de rendimiento positivas respecto al testigo sin tratar destacándose los aplicados con fosfito de potasio + fungicida foliar