

EFFECTO DE FUNGICIDAS Y MOMENTO DE APLICACIÓN EN LAS ENFERMEDADES DE FIN DE CICLO Y RENDIMIENTO EN SOJA

S. Martínez¹, F. Escalante²

PALABRAS CLAVE: *Cercospora kikuchii*, roya asiática, *Septoria glycines*

1. INTRODUCCIÓN

La amplia distribución del monocultivo de soja asociado a la siembra directa es reportada como una de las condicionantes del aumento en la incidencia de enfermedades de fin de ciclo (EFC) en este cultivo (Hartmann et al., 1999). Estas EFC son citadas como causantes de reducción de hasta un 30% del rendimiento y afectando la calidad de la semilla cosechada (Carmona et al., 2011). El período crítico para determinar el rendimiento en soja está comprendido entre R1 y R5-R6, con el intervalo entre R3 y R5.5 como el más sensible. El mantenimiento de un área foliar sana durante este período determina la cantidad de radiación interceptada y su expresión en el rendimiento (Kantolic y Slafer, 2007). Las EFC poseen largos períodos de incubación y la aparición de síntomas, generalmente en R6-R7, es muy tardía para decidir una aplicación de fungicidas. Previamente, se determinó una alta correlación entre la ocurrencia de lluvias (65-90 mm) entre R3 y R5 y la respuesta en rendimiento a la aplicación de fungicidas en esos momentos (Carmona et al., 2011). Sin embargo, en otros casos se ha reportado que no existe respuesta en el rendimiento a la aplicación de fungicidas preventivo (piraclostrobin) y curativo (tebuconazol), solos o en mezcla, en diferentes momentos fenológicos (R1, R3 y R5) ante bajas presiones de EFC (Swoboda y Pedersen, 2009).

En nuestras condiciones, en que el cultivo de soja empieza a expandirse en las planicies del Este, es esperable una baja incidencia en la ocurrencia de EFC por un bajo inóculo inicial. Por otra parte, la selección de cultivares aptos para esta zona con el período crítico R3 a R5 en meses con mayores precipitaciones históricas para evitar déficits hídricos (Castillo et al., 2013), sumado a la edafología particular de la zona, podrían ser condiciones predisponentes a una mayor ocurrencia de EFC.

El objetivo del trabajo fue evaluar la capacidad de control preventivo (R3) de EFC en soja con fungicidas mezcla de estrobilurinas y triazoles, el control en aplicación tardía (R5) y la respuesta al rendimiento de los tratamientos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo fue realizado en la UEPL, ensayo a largo plazo Arroz-Pastura-Otros cultivos. Fueron realizados ocho tratamientos de cuatro fungicidas (dos estrobilurinas x dos triazoles), aplicados en dos momentos (R3 y R5) y el testigo sin aplicación. Los tratamientos y dosis se muestran en el cuadro 1. El diseño fue en bloques al azar con cuatro repeticiones con parcelas de 5 líneas x 6,00 m. Las aplicaciones se realizaron con una barra horizontal de cinco boquillas con presión por gas carbónico. Estas fueron realizadas el 16/2 (R3) y 27/2 (R5). Desde R6 en adelante se realizaron muestreos y evaluación visual de las enfermedades foliares y el porcentaje de área foliar afectada. Previo a la cosecha se realizó un muestreo (2 x 1,00 m) por parcela para evaluar componentes del rendimiento y se cosecharon 4 m de las tres líneas centrales (4,80 m²).

Cuadro 1. Tratamientos realizados.

Tratamiento	Principio Activo	Momento	Dosis/ha
1	Trifloxistrobin 375 g/L+ Ciproconazole 160 g/L	R3	150 cc
2	Trifloxistrobin 375 g/L+ Ciproconazole 160 g/L	R5	150 cc
3	Tryfloxystrobin 100 g/L + Tebuconazol 200 g/L	R3	800cc
4	Tryfloxystrobin 100 g/L + Tebuconazol 200 g/L	R5	800cc
5	Azoxystrobin 250 g/L + Ciproconazol 100 g/L	R3	300 cc
6	Azoxystrobin 250 g/L + Ciproconazol 100 g/L	R5	300 cc
7	Azoxistrobín 150 g/L + Tebuconazol 250 g/L	R3	500 cc
8	Azoxistrobín 150 g/L + Tebuconazol 250 g/L	R5	500 cc
9	Testigo sin aplicación	0	0

¹ Ing. Agr., INIA. Programa Arroz. smartinez@tyt.inia.org.uy

² Téc. Agrop., INIA. Programa Arroz.

3. RESULTADOS

El rendimiento y componentes por tratamiento se presentan en el cuadro 2. No se encontraron diferencias en el rendimiento y las componentes de rendimiento, independientemente del tratamiento.

Cuadro 2. Rendimiento y componentes del ensayo.

Tratamiento	kg/ha	Chauchas/planta	Granos totales	Granos/chaucha	PMG
1	2884	27.0	1554.0	1.6	150.1
2	2934	23.9	1759.0	2.0	140.8
3	2806	25.5	1810.0	2.0	143.7
4	2911	22.3	1618.0	1.8	163.5
5	2866	23.3	1799.5	1.8	138.4
6	2761	25.0	1558.5	1.7	148.8
7	2944	25.8	1512.5	1.6	154.4
8	3020	22.7	1867.0	2.2	144.8
9	2806	23.3	1782.0	1.8	143.4
CV%	6,24	14,5	11,0	18,2	7,7
Sign Bloque	0,02	ns	ns	ns	ns
Sign Tratamiento	ns	ns	ns	ns	ns

Prueba aplicada Fisher al 0,05.

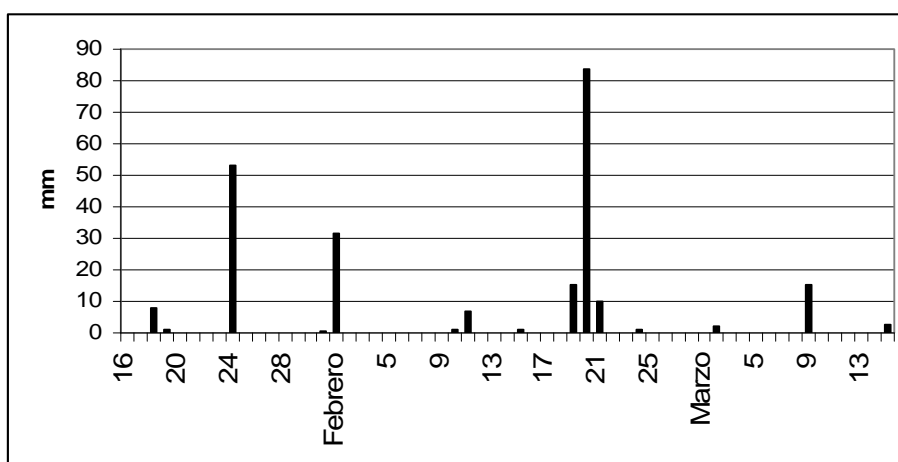


Figura 1. Precipitaciones (mm) en Paso de la Laguna, enero 15 a marzo 15 de 2013.

Estado sanitario del cultivo.

En R6 a R7 aparecieron manchas foliares en el cultivo asociadas a bacteriosis, *Cercospora kikuchii* y *Septoria glycines*, estos últimos, principales causantes de EFC en soja. Sin embargo, la ocurrencia no superó el 4% de área foliar afectada y con resultados muy variables que impiden un análisis estadístico. Más tarde, y solo en algunas parcelas, se detectaron pústulas de roya asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), con muy baja incidencia y tarde en la temporada como para causar mermas en el rendimiento. En el período entre R3 y R5, ocurridos entre el 12/2 y 28/2, aproximadamente, hubo en la UEPL precipitaciones cercanas a los 110 mm (Figura 1), por lo que las condiciones ambientales fueron predisponentes para la ocurrencia de EFC (Carmona et al., 2011).

3. CONCLUSIONES

El aumento en el área de cultivo de soja en planicies del Este en rotación con arroz y la implementación de medidas de manejo para optimizar los rendimientos en esta zona hacen que se busque incorporar información sobre la ocurrencia y manejo de enfermedades en este cultivo y para la zona en particular.

Las precipitaciones ocurridas entre R3 y R5 superaron el umbral necesario (110 mm) para garantizar la humedad necesaria para la infección de los patógenos causantes de EFC. A pesar de esto, no hubo respuesta en el rendimiento a la aplicación de fungicida por criterios fenológicos frente al control sin

tratar. Esta falta de respuesta está de acuerdo con la escasa incidencia en área foliar afectada encontrada, asociada a la baja ocurrencia de EFC en zonas sin mucha historia de cultivo de soja y con bajo inóculo potencial de estas enfermedades.

En el litoral Oeste del país, tampoco aparecen respuestas en rendimiento ante la aplicación de fungicidas para controlar las EFC, a pesar de una historia más larga de este cultivo y la consiguiente acumulación de inóculo en suelo y rastrojo (S. Stewart, com. pers.).

Asimismo, estos resultados están de acuerdo con reportes previos sobre la falta de respuesta en el rendimiento a la aplicación de fungicidas, independientemente del momento y del producto aplicado, en zonas con baja presión de las EFC (Swoboda y Pedersen, 2009).

Estos resultados deben ser ampliados y asociados a otras medidas de toma de decisión para las aplicaciones de fungicidas, medidas a ser ampliadas con un mayor conocimiento de la dinámica de las enfermedades de la soja para la zona de bajos cuando los criterios fenológicos y de umbral de precipitaciones no son aplicables al sistema.

4. BIBLIOGRAFÍA

CARMONA, M.; SAUTUA, F.; PERELMAN, S.; REIS, E. M.; GALLY, M. 2011. Relationship between late soybean diseases complex and rain in determining grain yield responses to fungicide applications. *Journal of Phytopathology* v. 159, p. 687-693.

CASTILLO, J.; BONILLA, F.; LUCAS, T.; AMARAL, R.; TERRA, J. 2013. La integración del cultivo de soja a la rotación arroz-pasturas en el este. *Revista Arroz* no. 73, p. 36-39.

HARTMAN, G. L.; SINCLAIR, J. B.; RUPE, J. C. 1999. *Compendium of Soybean Diseases*, Fourth Edition. APS Press.

KANTOLIC, A. G.; SLAFER, G. A. 2007. Development and seed number in indeterminate soybean as affected by timing and duration of exposure to long photoperiods after flowering. *Annals of Botany* v. 99, p. 925-933.

SWOBODA, C.; PEDERSEN, P. 2009. Effect of fungicide on soybean growth and yield. *Agronomy Journal* v. 101, p. 352-356.