



Evaluación de fungicidas foliares y fosfito para el manejo del complejo de enfermedades de fin de ciclo en soja en Marcos Juárez (Córdoba) -FACYT - Campaña 2012/13

Ing. Agr. Silvia G. Distéfano - INTA, EEA Marcos Juárez

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la eficiencia de una mezcla de una estrobilurina mas triazol junto a un fosfito de K en distintas dosis, aplicados en el estadio fenológico R4 para el manejo del complejo de enfermedades de fin de ciclo (EFC) en soja, considerando el efecto sobre la intensidad de las mismas y el rendimiento del cultivo durante la campaña 2012/2013.

Metodología

El presente trabajo se realizó en un campo de productor ubicado a 8 Km al norte de Marcos Juárez, provincia de Córdoba.

El ensayo se instaló en un lote bajo siembra directa sobre rastrojo de soja, sembrado el 12 de noviembre de 2012 con el cultivar FN 4,50 RR del grupo de madurez V corto. Los tratamientos realizados incluyeron un fungicida sintético Domador (Azoxistrobina 12% + Tebuconazole 20%) y un fosfito de K que fueron aplicados en el estadio fenológico R4 y un testigo sin aplicación (Cuadro 1). La densidad de siembra fue de 20 semillas por metro lineal, distribuidas en 6 parcelas de ocho surcos separadas a 52 cm, de seis m de largo con cuatro repeticiones, utilizando el diseño estadístico de bloques completos al azar.

Cuadro 1: Fungicida, fosfito y dosis utilizadas como tratamientos del ensayo.

Trat.	Producto	ml p.c./ha
1	Testigo	-
2	Azoxistrobina12% + Tebuconazole20%	500 cc
3	Azoxistrobina12% + Tebuconazole20% + Fosfito K	250 cc + 250 cc
4	Azoxistrobina12% + Tebuconazole20% + Fosfito K	250 cc + 500 cc
5	Azoxistrobina12% + Tebuconazole20% + Fosfito K	250 cc + 1000 cc

El día 19 de enero de 2013, cuando el cultivo se encontraba en el estadio fenológico R4, se realizó la aplicación de los fungicidas en forma foliar sobre los cuatro surcos centrales de cada parcela. Se utilizó una mochila de presión constante equipada con una barra de cuatro pastillas de cono hueco distanciadas a 35 cm, arrojando un caudal de 170 l/ha, con una presión de 50 lb/pulg². En todos los

tratamientos se agregó Coadyuvante Siliconado Espacial Facyt a razón de 50 cc/Ha. Las condiciones ambientales del día de la aplicación fueron:

	Aplicación 19/01/13
Temperatura máxima	27,0 °C
Temperatura mínima	18,7 °C
Temperatura media	22,0 °C
Velocidad del viento	2 Km/h
Humedad relativa media	62%
Precipitaciones	-

Se analizaron las siguientes variables:

- **Incidencia de “mancha marrón” (*Septoria glycines*) y “tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla” (*Cercospora kikuchii*):** n° de nudos afectadas/ n° total de nudos de la planta x 100 en los estadíos fenológicos R4 (fin de fructificación), R5 (inicio de llenado de granos) y R6 (plenitud del llenado de granos).
- **Rendimiento:** por parcela, expresado en Kg/ ha con 13% de humedad.
- **Peso de mil granos (PMG):** promedio del peso de mil granos de cada una de las parcelas cosechadas, expresado en gramos.

El ensayo se cosechó el 5 de abril de 2013.

Los resultados se analizaron mediante un modelo de análisis de varianza correspondiente al diseño utilizado. Las comparaciones entre las medias de los tratamientos se realizaron por el Método de la Mínima Diferencia Significativa (LSD) de Fisher ($p = 0,05$).

Resultados y Discusión

La campaña se caracterizó por condiciones ambientales poco predisponentes para al progreso de las enfermedades, con lluvias abundantes durante los meses de noviembre y diciembre pero escasas durante enero y parte de febrero. Las temperaturas en general fueron elevadas y con pocas horas de rocío (Ver Anexo I).

Las enfermedades identificadas durante la campaña en el ensayo fueron “mancha marrón” (*Septoria glycines*), “mancha ojo de rana” (*Cercospora sojina*) y “tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla” (*Cercospora kikuchii*).

“Mancha ojo de rana” se presentó en los primeros estadíos vegetativos con muy baja incidencia y severidad (menos del 1%) y así se mantuvo hasta la finalización del ensayo.

“Mancha marrón” fue detectada desde estadíos vegetativos en niveles de incidencia y severidad menores al 5%. En el momento de la aplicación en el estadío fenológico R4, alcanzó niveles de incidencia cercanos al 10%. En el estadío R6, los niveles de incidencia llegaron al 40%.

Se observaron diferencias significativas en incidencia durante las evaluaciones realizadas en los estadíos R5 y R6 donde todos los tratamientos se diferenciaron del testigo sin aplicación. (Cuadro 2).

El “tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla” fue detectado también a partir del estadío R4 con niveles de incidencia del 20%. En R5 la incidencia llegó al 34% en el testigo sin aplicación y todos los tratamientos se diferenciaron de él. En R6 la incidencia de la parcela sin aplicar llegó a 54% y también todos los tratamientos se diferenciaron del testigo (Cuadro 2).

Cuadro 2: Valores promedio y diferencias estadísticas de la incidencia de “mancha marrón” (*Septoria glycines*) y “tizón de la hoja” (*Cercospora kikuchii*) detectados en los estadíos fenológicos R4, R5 y R6 en los tratamientos.

Tratamiento	Incidencia Mancha marrón						Incidencia Tizón de la hoja					
	R4		R5		R6		R4		R5		R6	
Testigo	9,50	A	28,75	A	40,00	A	21,25	A	33,75	A	53,75	A
2	6,25	A	21,25	B	29,75	B	17,50	A	22,50	B	31,25	B
3	7,50	A	17,50	B	23,75	B	21,25	A	23,75	B	28,75	B
4	7,50	A	17,50	B	23,75	B	21,25	A	23,75	B	28,75	B
5	7,50	A	17,50	B	23,75	B	21,25	A	23,75	B	28,75	B
CV		33,2		16,1		20,1		12,6		10,1		12,9

El rendimiento del tratamiento del fungicida a mitad de dosis y el fosfito de K a la dosis de 1000 cc/ha fue el mayor y se diferenció de todos los tratamientos ($p < 0,05$). La diferencia promedio de este tratamiento con respecto al reto fue de 492 kg/ha. ($p < 0,05$) (Cuadro 3).

Cuadro 3: Valores promedio de rendimiento en Kg/ha de todos los tratamientos.

Fungicidas	ml p.c./ha	Rendimiento Kg/ Ha	
Testigo	-	5802,75	B
Azoxistrobina12% + Tebuconazole20%	500 cc	5793,00	B
Azoxistrobina12% + Tebuconazole20% + Fosfito K	250 cc + 250 cc	5761,50	B
Azoxistrobina12% + Tebuconazole20% + Fosfito K	250 cc + 500 cc	5822,00	B
Azoxistrobina12% + Tebuconazole20% + Fosfito K	250 cc + 1000 cc	6287,00	A
CV			5,15

La aplicación de fungicidas provocó una mejora significativa del PMG en la mayoría de los tratamientos. El incremento en esta variable asociada a la aplicación de fungicidas foliares es un efecto detectado en numerosos estudios anteriores (Cuadro 4).

Cuadro 4: Valores promedio de peso de mil granos (PMG) de todos los tratamientos.

Fungicidas	ml p.c./ha	PMG	
Testigo	-	143,50	C
Azoxistrobina12% + Tebuconazole20%	500 cc	147,50	B
Azoxistrobina12% + Tebuconazole20% + Fosfito K	250 cc + 250 cc	142,50	C
Azoxistrobina12% + Tebuconazole20% + Fosfito K	250 cc + 500 cc	149,25	AB
Azoxistrobina12% + Tebuconazole20% + Fosfito K	250 cc + 1000 cc	151,00	A
CV			1,47

La incidencia de "Mancha marrón" durante el último muestreo (Inc. MM R6) se relacionó inversamente con el rendimiento (-0,15) y el PMG (-0,47). En menor medida, también la incidencia de "Tizón de la hoja" durante el último muestreo (Inc. TH R6) se relacionó inversamente con el rendimiento (-0,12) y el PMG (-0,37). El rendimiento creció en relación directamente proporcional con el peso de los granos (0,42) (Cuadro 5).

Cuadro 5: Coeficiente de Pearson para las variables: rendimiento, Intensidad de la enfermedad en el estrato superior en la última evaluación (Int. ES R6), días a madurez fisiológica (Días a R8) y peso de mil semillas (PMG)

	Rendimiento	PMG	Inc MM R6	Inc TH R6
Rendimiento	1	-	-	-
PMG	0,42	1	-	-
Inc MM R6	-0,15	-0,47	1	-
Inc TH R6	-0,12	-0,37	0,68	1

Consideraciones finales

- La "mancha marrón" (*Septoria glycines*) y "el tizón de la hoja" (*Cercospora kikuchii*) se detectaron en el ensayo pero en niveles que nunca superaron los umbrales de aplicación.
- Todos los productos lograron reducción en la incidencia de "mancha marrón" y "tizón de la hoja" en las evaluaciones realizadas tanto en R5 como en R6.
- En rendimiento, el fungicida a mitad de dosis en combinación con Fosfito de K a la dosis más alta (1000 cc/Ha) se diferenció estadísticamente del resto. El incremento de rendimiento de este tratamiento en relación al resto fue de aproximadamente 492 Kg.
- En cuanto a PMG todos los tratamientos se diferenciaron del testigo sin aplicación a excepción del fungicida a mitad de dosis en mezcla con Fosfito de K a la dosis de 250 cc/Ha.

Ing. Agr. Silvia Distefano

Anexo I

A continuación se presentan los datos climáticos ocurridos durante el ensayo.

Tabla 1: Precipitaciones diarias y mensuales en mm., desde octubre de 2012 hasta marzo de 2013

Día	Octubre 2012	Noviembre 2012	Diciembre 2012	Enero 2013	Febrero 2013	Marzo 2013
1	1,0	-	-	-	1,0	
2	4,5	-	-	-	-	31,5
3	-	-	0,5	-	-	
4	-	-	17,0	-	-	
5	-	-	-	7,0	-	
6	43,5	-	-	-	-	
7	18,0	-	27,0	-	-	
8	8,5	-	-	22,0	-	
9	12,0	-	-	3,0	-	
10	4,0	10,0	-	-	-	6,5
11	-	1,5	0,5	-	-	
12	-	-	-	-	-	
13	-	-	-	-	4,5	0,5
14	-	-	-	-	26,0	5,0
15	38,0	-	14,0	-	-	3,0
16	11,5	-	4,0	-	-	
17	-	-	41,0	-	31,0	
18	-	-	27,0	-	3,0	
19	-	35,0	-	-	6,5	
20	29,0	-	16,0	-	8,0	
21	-	-	-	-	4,5	
22	35,0	34,0	-	-	-	
23	-	-	-	-	-	
24	-	-	-	-	8,5	
25	0,2	-	-	-	-	6,0
26	-	0,5	-	-	-	
27	-	-	-	-	-	
28	-	-	-	-	-	
29	42,0	8,0	-	-	-	
30	-	9,5	-	1,5	-	
31	-		-	15,0	-	
Total mensual	247,2	98,5	147,0	48,5	93,0	21,0

Tabla 2: Temperaturas máximas, mínimas y medias desde octubre de 2012 hasta marzo de 2013

Día	Noviembre 2012			Diciembre 2012			Enero 2013			Febrero 2013			Marzo 2013		
	Tº Máx	Tº Mín	Tº Med	Tº Máx	Tº Mín	Tº Med	Tº Máx	Tº Mín	Tº Med	Tº Máx	Tº Mín	Tº Med	Tº Máx	Tº Mín	Tº Med
1	26,8	13,6	20,2	28,3	15,2	21,8	23,4	10,4	17,1	34,8	21,8	28,3	31,2	17,3	24,3
2	30,5	14,2	22,4	34,2	18,2	26,2	26,4	8,8	17,6	32,4	23,2	27,8	25,2	12,5	18,9
3	30,2	17,7	24,0	29,0	20,9	25,0	29,6	13,9	21,8	29,0	14,8	21,9	21,4	12,4	16,9
4	26,2	18,3	22,3	29,9	20,0	25,0	31,5	18,7	25,1	30,4	14,3	22,4	23,4	9,0	16,2
5	33,2	14,8	24,0	31,5	20,8	26,1	30,5	19,5	25,0	32,2	16,0	24,1	26,0	12,2	19,1
6	33,8	20,0	26,9	35,4	20,3	27,9	30,3	18,4	24,3	31,8	16,3	24,0	29,0	14,3	21,6
7	34,8	19,2	27,0	25,8	13,8	19,8	32,4	19,7	26,1	30,9	14,8	22,9	29,0	14,3	21,6
8	35,4	19,2	27,3	30,2	11,8	21,0	26,8	16,7	21,8	34,3	15,8	25,0	30,0	16,8	23,4
9	28,9	18,5	23,7	32,0	17,6	24,8	31,9	16,7	24,3	34,8	20,0	27,4	33,4	20,1	26,8
10	22,0	11,4	16,7	34,8	19,7	27,3	34,9	19,8	27,4	33,6	13,5	23,5	26,3	18,2	22,3
11	23,6	13,7	18,6	31,0	11,8	21,4	32,8	19,8	26,3	33,8	19,4	26,6	23,4	12,4	17,9
12	24,8	11,0	17,9	33,5	16,7	25,1	32,8	18,6	25,7	36,8	20,4	28,6	26,0	13,8	19,9
13	25,6	11,2	18,4	30,9	15,6	23,3	32,6	15,0	23,8	29,5	18,4	24,0	19,0	13,0	16,0
14	27,0	11,7	19,4	34,2	18,5	26,4	31,0	16,7	23,9	30,8	15,6	23,2	15,7	10,9	13,3
15	28,1	12,8	20,5	31,2	18,4	24,8	33,2	17,5	25,4	34,0	18,1	26,0	19,0	7,6	13,3
16	29,2	13,3	21,3	30,8	21,0	25,9	33,1	19,9	26,5	33,4	19,2	26,3	22,0	11,8	16,9
17	29,9	16,7	23,3	21,3	15,0	18,1	31,0	19,3	25,1	26,6	19,5	23,0	21,0	11,4	16,2
18	24,9	16,4	20,6	24,7	14,7	19,7	32,1	16,8	24,4	22,2	15,6	18,9	24,4	11,5	18,0
19	30,3	12,5	21,4	28,8	20,4	24,6	28,8	17,2	23,0	18,9	12,4	15,6	23,8	11,8	17,8
20	33,7	17,2	25,5	26,8	15,4	21,1	28,2	10,5	19,4	20,2	15,2	17,7	24,0	14,5	19,3
21	35,0	20,2	27,6	28,0	13,4	20,7	30,1	14,8	22,5	26,6	15,2	20,9	28,0	11,4	19,7
22	29,3	18,4	23,8	30,4	16,6	23,5	33,2	16,4	24,8	29,2	15,4	22,3	30,2	10,2	20,2
23	25,8	17,2	21,5	32,4	20,8	26,6	34,9	20,5	27,7	30,2	21,2	25,7	25,3	17,7	21,5
24	27,8	11,6	19,7	37,2	26,2	31,7	37,0	23,0	30,0	27,6	18,9	23,3	30,0	14,6	22,3
25	27,9	11,8	19,9	32,0	19,7	25,9	28,6	15,0	21,8	23,9	11,8	17,9	27,0	14,0	20,5
26	31,4	16,0	23,7	25,9	14,1	20,0	30,0	10,6	20,3	25,0	8,5	16,8	27,0	6,4	16,7
27	33,8	17,7	25,8	26,4	12,8	19,6	34,4	17,8	26,1	28,0	13,3	20,6	27,0	8,9	18,0
28	29,2	17,8	23,5	29,5	13,8	21,6	33,6	17,6	25,6	29,8	15,6	22,7	29,0	10,9	20,0
29	28,1	16,7	22,4	31,5	17,6	24,5	33,6	21,2	27,4				28,2	12,4	20,3
30	24,2	17,0	20,6	34,6	20,0	27,3	36,4	19,3	27,9				31,0	13,8	22,4
31				32,9	23,4	27,9	30,0	20,8	25,4				31,5	18,0	24,8