



Estación Experimental Agropecuaria
Marcos Juárez

Evaluación de fungicidas foliares y momentos de aplicación para el control de la roya asiática de la soja en Marcos Juárez (Córdoba). Campaña 2006/ 2007

Distéfano, Silvia Graciela y Gadbán, Laura Carolina
INTA, EEA Marcos Juárez
Correo electrónico: svallone@mjuarez.inta.gov.ar

Introducción

La roya asiática de la soja, causada por *Phakopsora pachyrhizi* Sidow se detectó en la provincia de Córdoba desde la campaña 2004/ 2005. Durante la campaña 2006/ 2007 el primer registro ocurrió en el Departamento Marcos Juárez el día 9 de marzo, 15 y 28 días antes que en la campaña 2004/ 2005 y 2005/ 2006 respectivamente (Sinavimo, 2007).

Hasta el momento, el uso de fungicidas foliares es la herramienta disponible para manejar esta enfermedad y anualmente en todo el país se realizan trabajos a fin de mejorar esta tecnología.

Se condujo un ensayo con dos fechas de siembra cuyo objetivo fue evaluar la eficiencia de fungicidas foliares de diferentes grupos químicos aplicados en cuatro momentos para el manejo de la roya asiática de la soja (RAS). Se consideró el efecto sobre la intensidad de la enfermedad, el rendimiento del cultivo, poder germinativo y peso de mil granos.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el campo experimental de la EEA INTA Marcos Juárez (Córdoba). Se instaló en un lote bajo siembra directa sobre rastrojo de soja sembrado en dos fechas: 12/11/06 (FS1) y 4/12/06 (FS2) con el cultivar AW 5580 RR, de GM VL. La densidad de siembra fue de 20 semillas por metro lineal, distribuidas en 22 parcelas de ocho surcos separados a 52 cm, de 6 m de largo, con tres repeticiones, utilizando el diseño estadístico de bloques completos al azar.

El ensayo tuvo 22 tratamientos que consistieron en cinco fungicidas sintéticos de diferentes grupos químicos (cuadro 1) aplicados en cuatro momentos diferentes, un testigo enfermo sin aplicación de fungicidas y un testigo sano con aplicación de una mezcla de estrobilurina y triazol en los estadios R1, R3 y R5.

Cuadro 1. Fungicidas sintéticos utilizados

Principios activos	Nombre comercial	Clasificación química	Conc. (%)	Clase toxicol.	Dosis (cm ³ /ha)
azoxistrobina	Amistar	estrobilurina	25	IV	200
flusilazole + carbendazim	Fusion	triazol + bencimidazol	12,5 + 25	II	800
tebuconazole	Folicur 25 EW	triazol	25	II	400
picoxystrobin + cyproconazole	Stinger	estrobilurina + triazol	20 + 8	III	300
carbendazim	Chemcarb	bencimidazol	50	IV	1000

pyraclostrobin + epoxiconazole	testigo sano	estrobilurina + triazol	13,3 + 5	II	500
-----------------------------------	--------------	----------------------------	----------	----	-----

Conc. (%): porcentaje de concentración del principio activo en el producto comercial; **Clase toxicol.:** clase toxicológica según Guía de Productos Fitosanitarios (CASAFE, 2007).

Las aplicaciones de los fungicidas se realizaron en forma foliar sobre los cuatro surcos centrales con 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. Los momentos de aplicación fueron:

- Estadio R3 (FS1: 12/ 02/ 2007 y FS2: 28/ 02/ 2007)
- Estadio R5 (FS1: 11/ 03/ 2007 y FS2: 15/ 03/ 2007)
- Estadios R3 + R5 (FS1: 12/ 02 y 11/ 03/ 2007 y FS2: 28/ 02 y 15/ 03/ 2007)
- Momento de detección de RAS (22/ 03/ 2007; el nivel de incidencia era del 1% y el de severidad de <1%)

Se analizaron las siguientes variables:

- *Incidencia y severidad de RAS*: a partir del momento de la detección de la enfermedad y hasta la defoliación se colectaron 15 hojas de los estratos medio e inferior por parcela cada 10 días aproximadamente: 11 y 17 de abril para la FS1 y 11, 17 y 24 de abril para la FS2. Se registró el nivel de incidencia (nº de hojas afectadas/ nº total de hojas x 100) y el nivel de severidad (porcentaje visual de área foliar afectada - %Sev).
- *Rendimiento* (Rend) por parcela, expresado en Kg/ ha, con 13% de humedad.
- *Peso de mil granos* (PMG), expresado en grs.
- *Poder germinativo de la semilla* (PG), realizado en arena y expresado en porcentaje.

El ensayo de FS1 se cosechó el día 27/11 y el de FS2 el 12/5/07. 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 RAS se detectó el día 19/3/07 con 1% de incidencia y < 1% de severidad, cuando el cultivo se encontraba en el estadio fenológico R6 (plenitud de llenado de granos) en el ensayo de FS1 y en R5 (inicio del llenado de granos) en el ensayo de FS2. Después de diez días, los niveles de incidencia alcanzaron el 100% tanto en el testigo sin aplicación como en las parcelas tratadas de ambas fechas de siembra.

Severidad

En la FS1, la severidad alcanzó un 62,7% diez días después de la detección de RAS y alcanzó el 100% siete días más tarde. En ambas evaluaciones el testigo sin aplicación se diferenció estadísticamente de todos los tratamientos (cuadro 2). Los porcentajes de severidad más bajos se obtuvieron con los tratamientos con triazol, triazol con bencimidazol y triazol con estrobilurina. Los tratamientos con bencimidazol alcanzaron los niveles de severidad más altos. En la primera evaluación, la doble aplicación es el tratamiento que presenta los menores niveles de severidad. En la segunda, se suman a ésta la aplicación en R5 y al momento de detección de RAS. La aplicación en R3 fue la menos eficiente en la reducción de la severidad de la RAS.

En la FS2 la severidad alcanzó un 43,9% en la primera evaluación, 65,9% en la segunda evaluación y 100%, en la tercera (24 días después de la detección). En las tres evaluaciones se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos y sólo en la última el testigo sin aplicación se distinguió de todos los demás (cuadro 2). Al igual que en FS1, los porcentajes de severidad más bajos se obtuvieron con los tratamientos con triazol, triazol con bencimidazol y triazol con estrobilurina y los niveles más altos con bencimidazol. La doble aplicación fue el tratamiento que mantuvo los menores niveles de severidad y la aplicación en el momento de detección de la RAS, los niveles más altos. La aplicación en R5 logró buenos resultados en

todas las evaluaciones mientras que la aplicación en R3 mantuvo niveles bajos sólo en las dos primeras.

Rendimiento

El rendimiento promedio de FS1 (3760 kg/ha) fue estadísticamente diferente al promedio de rendimientos obtenidos en FS2 (2571 kg/ha). Sin embargo, el efecto de los distintos momentos de aplicación y grupos químicos sobre esta variable fue similar en ambas fechas de siembra (cuadro 2).

El testigo sin aplicación en ambas fechas de siembra presentó los menores rendimientos (FS1: 3436 kg/ha y FS2: 2204 kg/ha). En FS1 el máximo incremento de rendimiento se logró con la doble aplicación de triazol + estrobilurina y fue de 496 kg/ha; en FS2, 598 kg/ha con la doble aplicación de estrobilurina (cuadro 2). El bencimidazol en todos los casos logró los menores rendimientos. Los demás grupos químicos tuvieron efectos similares sobre esta variable, alrededor de 250 kg/ha más que el bencimidazol.

En cuanto a momentos de aplicación, el tratamiento doble registró los mayores rendimientos, superando aproximadamente en 200 kg/ha a los demás (cuadro 2).

Peso de mil granos (PMG)

En ambas fechas de siembra, la aplicación de fungicidas foliares provocó un incremento estadísticamente significativo en el PMG de todos los tratamientos con respecto al testigo sin aplicación. También se manifestaron diferencias significativas entre los distintos tratamientos, destacándose en la FS1 el testigo sano y la doble aplicación de triazol y en la FS2, la doble aplicación de triazol + bencimidazol y triazol + estrobilurina (cuadro 2).

Entre los grupos químicos, se destacaron el triazol y el triazol + bencimidazol en la FS1 y el triazol y triazol + estrobilurina en la FS2. En ambas fechas de siembra el bencimidazol presentó los PMG más bajos.

En cuanto a los momentos de aplicación los mayores PMG se lograron con las dobles aplicaciones y en FS1 también con las realizadas en R5.

Poder germinativo (PG)

En ambas fechas de siembra los mejores PG se lograron con la doble aplicación de triazol + estrobilurina. Excepto el bencimidazol aplicado al momento de detección de la RAS en FS1, todos los tratamientos lograron una mejora del PG con respecto al testigo sin aplicación (cuadro 2).

Cuadro 2 Severidad de RAS, rendimiento, poder germinativo y peso de mil granos logrados en la primera y segunda fecha de siembra

Tratamiento		FS1					FS2					
		%Sev 11/04	%Sev 17/04	Rend. (kg/ha)	PG (%)	PMG (grs)	%Sev 11/04	%Sev 17/04	%Sev 24/04	Rend. (kg/ha)	PG (%)	PMG (grs)
M.A.	G.Q.											
	TS	8,5	23,1	3856	91,3	151,3	29,8	22,8	36,9	2671	60,3	139
	Ts/A.	62,7	100	3436	72,3	135,3	43,9	65,9	100	2204	53,3	122
R3	E	27,0	40,0	3871	90,3	144,3	23,3	41,6	73,6	2324	71,0	135
	T	25,7	41,5	3886	89,7	145,3	13,8	29,9	67,5	2640	66,7	138
	T+B	27,6	39,8	3628	88,3	145,0	11,9	33,3	67,1	2595	66,3	134
	E+T	21,3	44,4	3802	89,0	145,3	19,1	30,8	61,6	2663	67,7	136
	B	43,7	69,6	3699	88,7	140,7	34,8	55,4	83,5	2600	66,7	131
R5	E	33,4	28,9	3843	92,3	142,7	23,8	40,2	69,9	2448	66,3	130
	T	14,9	16,9	3852	93,0	147,7	14,9	26,2	58,9	2608	67,0	130
	T+B	15,2	14,9	3857	91,0	148,3	13,0	28,3	55,2	2680	67,7	133

	E+T	13,1	19,8	3807	91,7	149,3	15,4	24,3	56,2	2606	67,3	135
	B	38,3	54,7	3518	91,3	144,7	25,2	44,5	81,0	2449	66,3	130
R3+R5	E	15,0	34,6	3885	92,3	145,7	12,4	32,0	65,1	2802	67,3	142
	T	10,1	16,7	3889	91,7	152,3	7,6	12,9	39,9	2711	65,0	145
	T+B	8,2	15,6	3907	91,3	146,7	6,3	14,6	41,6	2772	63,3	148
	E+T	14,5	29,2	3931	93,0	144,0	6,8	15,8	39,8	2745	73,3	149
	B	43,5	51,6	3768	91,3	145,3	27,2	42,7	83,9	2598	69,0	141
	Detec. RAS	E	31,0	32,8	3750	75,0	140,3	33,1	50,7	79,7	2642	65,3
Detec. RAS	T	22,8	25,7	3822	80,7	141,7	20,2	28,3	66,2	2614	67,3	139
	T+B	17,1	16,4	3519	72,3	143,3	19,8	25,0	63,7	2536	68,3	133
	E+T	27,9	35,4	3648	76,0	143,7	19,0	41,7	64,8	2528	72,0	138
	B	38,2	59,1	3550	70,0	139,7	38,5	67,1	85,1	2292	64,3	133

FS1: primera fecha de siembra; **FS2:** segunda fecha de siembra; **%Sev.:** porcentaje promedio de severidad; **Rend.:** rendimiento promedio expresado en kg/ha al 13% de hum.; **PG:** porcentaje de poder germinativo promedio; **PMG:** peso de mil granos promedio expresado en gramos; **M.A.:** momento de aplicación de fungicidas; **Detec. RAS:** detección roya de la soja; **G.Q.:** grupo químico; **TS:** testigo sano; **Ts/A.:** testigo sin aplicación; **E:** estrobilurina; **T:** triazol; **T+B:** triazol + bencimidazol; **E+T:** estrobilurina + triazol; **B:** bencimidazol.

Consideraciones finales

La roya asiática de la soja alcanzó niveles de incidencia del 100% en un lapso de 10 días a pesar de haberse detectado y realizado aplicaciones con fungicidas foliares con valores de incidencia menores al 1%.

La aplicación de fungicidas foliares no impidió el incremento de la severidad de la enfermedad a través del tiempo.

Cuanto mayor fue el estadio fenológico en el que aparecieron los primeros síntomas, menor fue lapso de tiempo en el que la RAS alcanzó el 100% de severidad (FS1: 17 días y FS2: 24 días).

La doble aplicación y la aplicación en R5 son momentos que mantienen los menores niveles de severidad. La aplicación en R3 fue demasiado temprano para controlar adecuadamente la severidad de la RAS.

Los mejores rendimientos se lograron con las dobles aplicaciones en todos los grupos químicos exceptuando el bencimidazol.

El bencimidazol fue el grupo químico que tuvo el menor efecto en el control de la severidad de RAS y en la respuesta en rendimiento, poder germinativo y peso de mil granos.

Bibliografía

Sivanimo. 2007. Informes semanales de situación – Campaña agrícola 2006/2007. (<http://www.sinavimo.gov.ar/>. Verificado: agosto 2007).

CASAFE - Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (Eds.). 2007. Guía de productos fitosanitarios. Tomo II. pp. 2252.