

2.7. Eficiência de fungicidas aprovados na RPSRCB no controle da ferrugem asiática da soja, em Londrina, PR . Embrapa Soja.

Cláudia Vieira Godoy¹

Introdução

As doenças que incidem na cultura da soja constituem um dos principais fatores que limitam o potencial produtivo da cultura no Brasil, sendo a ferrugem asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, uma das mais severas, com danos variando de 10% a 90% nas diversas regiões geográficas onde foi relatada. Para reduzir o risco de danos à cultura, as estratégias de manejo recomendadas no Brasil para essa doença são: a utilização de cultivares de ciclo precoce e semeaduras no início da época recomendada; a eliminação de plantas de soja voluntárias e a ausência de cultivo de soja na entressafra por meio do vazio sanitário; o monitoramento da lavoura desde o início do desenvolvimento da cultura e a utilização de fungicidas no aparecimento dos sintomas ou preventivamente. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência dos fungicidas aprovados na Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil (RPSRCB) no controle da ferrugem da soja, no norte do estado do Paraná, durante a safra 2008/2009.

Material e métodos

Foi conduzido um ensaio em Londrina, PR, na fazenda experimental da Embrapa Soja. A cultivar de soja BRS 245RR foi semeada em 09/12/2008 em área sob sistema de plantio direto. Foram realizadas três aplicações dos fungicidas (Tabela 2.7.1) nos estádios R2 (10/02/2009), R4 (02/03/2009) e R5.2 (18/03/2009). A primeira aplicação foi realizada com 1% de severidade de ferrugem nas folhas do dossel inferior das plantas. O atraso na primeira aplicação ocorreu devido as precipitações frequentes, no mês de janeiro, que impediram o início das aplicações nos primeiros sintomas.

¹Embrapa Soja, Caixa Postal 231, 86001-970, Londrina, PR, email: godoy@cnpso.embrapa.br

Tabela 2.7.1. Ingrediente ativo (i.a.), produto comercial (p.c.) e doses dos tratamentos com os fungicidas aprovados na Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil (RPSRCB) para controle da ferrugem asiática da soja.

Tratamento: Ingrediente ativo (i.a.)	dose (g i.a. ha ⁻¹)	Produto comercial (p.c.)	dose (L p.c. ha ⁻¹)
1. testemunha			
2. azoxistrobina + ciproconazol	60 + 24	Priori Xtra ¹	0,30
3. ciproconazol + propiconazol	24 + 75	Artea	0,30
4. epoxiconazol	50	Virtue	0,40
5. flutriafol	62,5	Impact 125 SC ²	0,50
6. metconazol	54	Caramba	0,60
7. piraclostrobina + epoxiconazol	66,5 + 25	Opera ³	0,50
8. tebuconazol	100	Folicur	0,50
9. tebuconazol	100	Orius	0,40
10. tetraconazol	50	Domark 100 EC ⁴	0,50
11. tetraconazol	50	Eminent	0,40
12. tebuconazol	100	Tebuco Nortox	0,50
13. tiofanato metílico + flutriafol	300 + 60	Celeiro ⁵	0,60
14. trifloxistrobina + ciproconazol	56,2 + 24	Sphere ⁶	0,30
15. trifloxistrobina + tebuconazol	50 + 100	Nativo ⁷	0,50
16. picoxistrobina + ciproconazol	200 + 80	Aproach Prima ⁸	0,30

¹adicionado Nimbus 0,5% v/v; ²adicionado Agefix 1% v/v; ³adicionado Assist 0,5 L ha⁻¹; ⁴adicionado Agtem 0,5 L ha⁻¹; ⁵adicionado Iharol 1% v/v ou utilizado Impact Duo adicionado de Agefix 1% v/v; ⁶adicionado 250 mL ha⁻¹ de óleo; ⁷adicionado 500 mL ha⁻¹ de Áureo; ⁸adicionado Nimbus 0,5 L ha⁻¹

Para aplicação dos produtos, foi utilizado pulverizador costal pressurizado com CO₂, pontas de pulverização XR8002, pressão de 2 bar e volume de calda equivalente a 200 L ha⁻¹. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 16 tratamentos e quatro repetições, sendo cada repetição constituída por parcelas com seis linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas em 0,45 m, considerando-se como área útil as quatro linhas centrais para as avaliações.

Foram realizadas avaliações de severidade da ferrugem e das demais doenças que ocorreram nos ensaios em quatro pontos das parcelas com auxílio de escala diagramática (Godoy et al., 2006). A avaliação foi realizada estimando a severidade nos terços inferior e superior, sendo a média utilizada como a média da parcela. Foi realizada a avaliação do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI), por meio de

sensoriamento remoto, quando a ferrugem atingiu o dossel superior dos tratamentos, utilizando o equipamento Greenseeker®. Ao final do ciclo, as quatro ruas centrais das parcelas (7,2 m²) foram colhidas com a colhedora de parcelas Winterstaig, para estimativa da produtividade e do peso de cem sementes. A produtividade foi estimada em kg ha⁻¹, a 13% de umidade.

As análises dos resultados dos ensaios foram realizadas utilizando o teste estatístico Scott-Knott utilizando o programa SASM-Agri (Canteri et al., 2001).

Resultados

A doença que predominou no ensaio foi a ferrugem. No momento da primeira aplicação, no estágio fenológico R2, as plantas apresentavam 1% de severidade na parte inferior do dossel. A severidade evoluiu de 23,6%, aos 14 dias após a segunda aplicação (DAA2), para 54,6%, aos seis dias após a terceira aplicação (DAA3) (Tabela 2.7.2), na parcela testemunha. Todos os tratamentos foram superiores a testemunha sem aplicação, na redução da severidade. Na avaliação aos 6 DAA3, os melhores tratamentos foram as misturas de triazóis e estrobilurinas (T2, T7, T14, T15 e T16).

A eficiência de controle aos 6 DAA3 variou de 38% (T4 e T11) a 80% (T2 e T16), quando comparada a severidade dos tratamentos com a testemunha. Apesar do atraso na primeira aplicação, devido às condições climáticas desfavoráveis, as misturas de triazóis e estrobilurinas apresentaram eficiência de controle variando de 72% (T14) a 80% (T2 e T16). A correlação (r) da avaliação de severidade, aos 6 DAA3, com a produtividade foi de $r = -0,93$, mostrando que a ferrugem foi a principal variável na redução da produtividade.

Para a variável NDVI (Tabela 2.7.2) os tratamentos com os triazóis epoxiconazol (T4) e tetraconazol (T11) apresentaram valores semelhantes a testemunha (T1) na avaliação aos 7 DAA3. Aos 12 DAA3, o tratamento com flutriafol (T5) também mostrou valor semelhante a testemunha. Aos 14 DAA3, vários tratamentos com triazóis (T3, T4, T5, T6, T10, T11, T12 e T13) foram semelhantes a testemunha. O tratamento que mostrou

o maior valor de NDVI, refletindo o maior enfolhamento, até a avaliação aos 14 DAA3, foi o tratamento com picoxistrobina + ciproconazol (T16). As demais misturas de triazóis e estrobilurinas (T2, T7, T14 e T15) apresentaram valores de NDVI semelhantes entre si e semelhante aos tratamentos com tebuconazol (T8 e T9), na avaliação aos 14 DAA3.

Para a variável produtividade (Tabela 2.7.3) todos os tratamentos foram superiores a testemunha sem controle e as maiores produtividade foram observadas para os tratamentos com azoxistrobina + ciproconazol (T2), trifloxistrobina + tebuconazol (T15) e picoxistrobina + ciproconazol (T16). A redução de produtividade, comparando a média de produtividade dos melhores tratamentos (2350 kg ha^{-1}) e a testemunha sem controle (1122 kg ha^{-1}) foi de 47,7%. Para a variável peso de 100 grãos, embora tenha ocorrido uma menor diferença entre os tratamentos, foi observada uma correlação de 0,8 com a variável produtividade. Não foram observados sintomas de fitotoxicidade para nenhum dos tratamentos na cultivar BRS 245RR.

Embora nos ensaios cooperativos sejam realizadas aplicações sequenciais de triazóis, as mesmas *não* são recomendadas como estratégia de controle, principalmente para o grupo dos triazóis, devido a possibilidade de seleção de populações do patógeno menos sensíveis a fungicidas desse grupo.

Tabela 2.7.2. Severidade (%) da ferrugem em R5.2 (14 dias após a segunda aplicação – DAA2) e R5.4 (6 dias após a terceira aplicação – DAA3) e índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) aos 7, 12 e 14 DAA3, para os diferentes tratamentos com os fungicidas aprovados na Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil (RPSRCB). Londrina, PR, safra 2008/09.

Tratamento (ingrediente ativo)	Dose g l.a. ha ⁻¹	Severidade (%)			NDVI		
		(14 DAA2)	(6 DAA3)	7 DAA3	12DAA3	14DAA3	
1. testemunha		23,6 a	54,6 a	0,58 d	0,41 d	0,37 c	
2. azoxistrobina + ciproconazol ¹	60 + 24	2,5 c	10,7 d	0,76 a	0,55 b	0,47 b	
3. ciproconazol + propiconazol	24 + 75	5,1 c	18,3 c	0,71 b	0,46 c	0,40 c	
4. epoxiconazol	50	6,8 b	33,8 b	0,62 d	0,42 d	0,37 c	
5. flutriafol ²	62,5	7,0 b	32,9 b	0,65 c	0,42 d	0,36 c	
6. metconazol	54	3,9 c	18,7 c	0,67 c	0,45 c	0,38 c	
7. piraclostrobina + epoxiconazol ³	66,5 + 25	4,3 c	13,8 d	0,75 a	0,56 a	0,48 b	
8. tebuconazol	100	3,3 c	18,9 c	0,71 b	0,50 c	0,43 b	
9. tebuconazol	100	3,6 c	20,8 c	0,71 b	0,52 b	0,44 b	
10. tetraconazol ⁴	50	5,0 c	29,8 b	0,67 c	0,45 c	0,38 c	
11. tetraconazol	50	7,8 b	33,9 b	0,63 d	0,42 d	0,37 c	
12. tebuconazol	100	3,7 c	19,1 c	0,69 b	0,48 c	0,42 c	
13. tiofanato metílico + flutriafol ⁵	300 + 60	7,2 b	30,3 b	0,67 c	0,47 c	0,40 c	
14. trifloxistrobina + ciproconazol ⁶	56,2 + 24	4,3 c	15,2 d	0,75 a	0,52 b	0,46 b	
15. trifloxistrobina + tebuconazol ⁷	50 + 100	2,8 c	11,9 d	0,77 a	0,57 a	0,49 b	
16. picoxistrobina + ciproconazol ⁸	200 + 80	2,5 c	10,9 d	0,79 a	0,62 a	0,55 a	
		26,47 %	23,21 %	4,57 %	7,21 %	7,33 %	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ($p=0,05$).

¹adicionado Nimbus 0,5% v/v; ²adicionado Agefix 1% v/v; ³adicionado Assist 0,5 L ha⁻¹; ⁴adicionado Agtem 0,5 L ha⁻¹; ⁵adicionado Iharol 1% v/v ou utilizado Impact Duo adicionado de Agefix 1% v/v; ⁶adicionado 250 mL ha⁻¹ de óleo; ⁷adicionado 500 mL ha⁻¹ de óleo; ⁸adicionado Nimbus 0,5 L ha⁻¹

Tabela 2.7.3 Produtividade (kg ha⁻¹) e peso de 100 grãos (g) para os diferentes tratamentos com os fungicidas aprovados na Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil (RPSRCB). Londrina, PR, safra 2008/09.

Tratamento (ingrediente ativo)	Dose g i.a. ha ⁻¹	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Peso 100 grãos (g)
1. testemunha		1122 d	9,6 b
2. azoxistrobina + ciproconazol ¹	60 + 24	2293 a	11,5 a
3. ciproconazol + propiconazol	24 + 75	2029 b	11,6 a
4. epoxiconazol	50	1534 c	9,9 b
5. flutriafol ²	62,5	1569 c	10,0 b
6. metconazol	54	1671 c	10,5 b
7. piraclostrobina + epoxiconazol ³	66,5 + 25	2134 b	11,0 a
8. tebuconazol	100	1844 c	10,0 b
9. tebuconazol	100	1914 b	10,8 a
10. tetraconazol ⁴	50	1734 c	10,0 b
11. tetraconazol	50	1586 c	9,7 b
12. tebuconazol	100	1909 b	11,2 a
13. tiofanato metílico + flutriafol ⁵	300 + 60	1702 c	10,4 b
14. trifloxistrobina + ciproconazol ⁶	56,2 + 24	2121 b	11,0 a
15. trifloxistrobina + tebuconazol ⁷	50 + 100	2318 a	11,3 a
16. picoxistrobina + ciproconazol ⁸	200 + 80	2438 a	10,7 a
Coefficiente de variação (%)		11,3 %	7,1 %

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott p=0,05).
¹adicionado Nimbus 0,5% v/v; ²adicionado Agefix 1% v/v; ³adicionado Assist 0,5 L ha⁻¹; ⁴adicionado Agtem 0,5 L ha⁻¹; ⁵adicionado Ithorol 1% v/v ou utilizado Impact Duo adicionado de Agefix 1% v/v; ⁶adicionado 250 mL ha⁻¹ de óleo; ⁷adicionado 500 mL ha⁻¹ de óleo; ⁸adicionado Nimbus 0,5 L ha⁻¹