

ENSAIO COOPERATIVO PARA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM, *Phakopsora pachyrhizi*, EM SOJA, NA SAFRA 2016/17, EM LONDRINA, PR

GODOY, C.V.¹; MEYER, M.C.¹

¹Embrapa Soja, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, claudia.godoy@embrapa.br, mauricio.meyer@embrapa.br

Introdução

A ferrugem-asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, é uma das doenças mais severas que incide na cultura da soja, com danos variando de 10% a 90% nas diversas regiões geográficas onde foi relatada (YORINORI et al., 2005).

Os sintomas iniciais da doença são pequenas lesões foliares, de coloração castanha a marrom-escura. Na face inferior da folha, pode-se observar urédias que se rompem e liberam os uredosporos. Plantas severamente infectadas apresentam desfolha precoce, que compromete a formação, o enchimento de vagens e o peso final do grão.

As estratégias de manejo recomendadas no Brasil para essa doença incluem: 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, a utilização de fungicidas no aparecimento dos sintomas ou preventivamente e a utilização de cultivares resistentes (TECNOLOGIAS, 2013).

Desde a safra 2003/04, ensaios cooperativos em rede vêm sendo realizados para a comparação da eficiência de fungicidas registrados e em fase de registro no controle da ferrugem-asiática. Além da comparação de eficiência, os ensaios cooperativos vêm sendo utilizados para monitoramento da sensibilidade do fungo *P. pachyrhizi* nas diferentes regiões. Para atender esse objetivo, ingredientes ativos isolados têm sido incluídos nos ensaios. O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados do ensaio realizado em Londrina, PR. Esse ensaio faz parte dos ensaios cooperativos para controle da ferrugem na safra 2016/17.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido em Londrina, PR, na fazenda experimental da Embrapa Soja em

2016/17, com o objetivo de avaliar a eficiência de fungicidas no controle da ferrugem. A cultivar NS 5959 IPRO, tipo de crescimento indeterminado, foi semeada em 21 de novembro de 2016, em área em sistema de plantio direto. Foram realizadas três aplicações dos fungicidas (Tabela 1). A primeira aplicação dos tratamentos foi realizada aos 53 dias após a semeadura, no fechamento das linhas de plantio da lavoura. Os tratamentos foram reaplicados aos 20 e 14 dias após a primeira e a segunda aplicação, respectivamente, seguindo o protocolo estabelecido nos ensaios cooperativos.

Para a aplicação dos produtos foi utilizado pulverizador costal pressurizado com CO₂, pontas de pulverização XR11002, pressão de 30 libras e volume de calda equivalente a 200 L ha⁻¹. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 18 tratamentos (Tabela 1) e quatro repetições, sendo cada repetição constituída por parcelas com seis linhas de soja com 5 m de comprimento e espaçadas em 0,45 m, considerando-se as quatro linhas centrais como área útil para aplicação dos tratamentos e para as avaliações.

Foram realizadas estimativas da severidade da ferrugem nos terços inferior, médio e superior das plantas, em quatro pontos das parcelas, sendo a média utilizada como a média de severidade da parcela. A porcentagem de controle foi estimada em relação à testemunha não tratada com fungicida. Ao final do ciclo, as duas linhas centrais das parcelas foram colhidas para estimativa da produtividade. A produtividade foi estimada em kg ha⁻¹, a 13% de umidade.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e quando significativo foi utilizado o teste de Scott-Knott para agrupamento dos tratamentos, utilizando o programa SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

Resultados e Discussão

Na primeira aplicação, não havia sintomas de ferrugem. Os primeiros sintomas de ferru-

gem foram observados em R3, sendo a doença que predominou no ensaio. A severidade máxima foi de 58,7%, em R5.5, na testemunha sem fungicida (Tabela 1).

Na avaliação em R5.5, tebuconazol (T2) e azoxistrobina (T4) apresentaram severidade semelhante a testemunha sem controle. As menores severidades foram observadas para os tratamentos bixafen + protioconazol + trifloxistrobina (T15) e protioconazol + trifloxistrobina (T8), com 91% e 85% de controle, respectivamente, seguido dos tratamentos com picoxistrobina + tebuconazol (T9), piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapyroxad (T12), picoxistrobina + tebuconazol + mancozebe (T13) e S-2399 + tebuconazole (T18), que apresentaram controle igual ou superior a 70%.

O tratamento com azoxistrobina + benzovindiflupyr (T11) e azoxistrobina + benzovindiflupyr + difenoconazole (T16) apresentaram severidade semelhante à ciproconazol (T3) e azoxistrobina + ciproconazol (T5), com controle inferior a 45%. A redução de controle, observada desde a primeira avaliação, para o tratamento azoxistrobina + benzovindiflupyr (T11), considerado fungicida padrão, foi atribuída à presença da mutação do fungo na subunidade *sdhC*, na posição 186F, relatada pelo FRAC e presente na área do ensaio com frequência de 72% (BASF, informação pessoal). A mistura picoxistrobina + benzovindiflupyr (T17) também apresentou redução de eficiência (49%), comparada com a eficiência na safra 2015/16, porém ficou superior a azoxistrobina + benzovindiflupyr (T11).

As altas temperaturas e baixas precipitações no período final de enchimento de grãos e maturação anteciparam o ciclo da cultivar, igualando a produtividade de vários tratamentos. As maiores produtividades foram observadas para os tratamentos picoxistrobina + ciproconazol (T6), trifloxistrobina + ciproconazol (T7), trifloxistrobina + protioconazol (T8), piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapyroxad (T12), picoxistrobina + tebuconazol + mancozebe (T13), azoxistrobina + tebuconazol + mancozebe (T14), bixafen + protioconazol + trifloxistrobina (T15), picoxistrobina + benzovindiflupyr (T17) e S-2399 + tebuconazole (T18). A produtividade dos demais tratamentos foi semelhante à produtividade da testemunha sem controle. Apesar da ferrugem ter iniciado cedo no ensaio, seu progresso foi lento e a re-

dução de produtividade, comparando a produtividade da testemunha e a produtividade do tratamento com bixafen + protioconazol + trifloxistrobina (T15), foi de 19%.

Todos os tratamentos com protioconazol (T8 e T15) e tebuconazole (T2, T9, T14 e T18) apresentaram sintomas de fitotoxicidade, com clorose internerval, após a terceira aplicação.

Nos ensaios cooperativos os fungicidas são avaliados individualmente, em aplicações sequenciais, para determinar a eficiência de controle. Essas informações devem ser utilizadas na determinação de programas de controle, priorizando sempre a rotação de fungicidas com diferentes modos de ação e adequando os programas a época de semeadura e a região.

Conclusão

No ensaio realizado em Londrina em 2016/17, as condições climáticas favoreceram o aparecimento da ferrugem, porém a evolução foi lenta, mas foi possível observar diferença de eficiência e produtividade entre os tratamentos. As menores severidades foram observadas para os tratamentos bixafen + protioconazol + trifloxistrobina (T15) e protioconazol + trifloxistrobina (T8), com 91% e 85% de controle, respectivamente.

Referências

CANTERI, M.G., ALTHAUS, R.A., VIRGENS FILHO, J.S., GIGLIOTI, E.A.; GODOY, C.V. SASM-Agri – Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, p.18-24, 2001.

TECNOLOGIAS de produção de soja – Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

YORINORI, J.T.; PAIVA, W.M.; FREDERICK, R.D.; COSTAMILAN, L.M.; BERTAGNOLLI, P.F.; HARTMAN, G.E.; GODOY, C.V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay. **Plant Disease**, v.89, p. 675-677, 2005.

Tabela 1. Severidade de ferrugem (SEV%) em R5.5, porcentagem de controle (%C) em relação a testemunha sem controle e produtividade (PROD) para os diferentes tratamentos.

| Tratamento: ingrediente ativo (i.a.) | Dose g i.a. ha ⁻¹ | SEV % R5.5 | %C | PROD kg ha ⁻¹ |
|---|---------------------------------|---------------|----|-----------------------------|
| 1 testemunha | — | 58,7 a | - | 2817 b |
| 2 tebuconazol | 100 | 56,2 a | 4 | 2992 b |
| 3 ciproconazol | 30 | 41,9 b | 29 | 2847 b |
| 4 azoxistrobina ¹ | 50 | 54,2 a | 8 | 2845 b |
| 5 azoxistrobina + ciproconazol ¹ | 60 + 24 | 37,2 b | 37 | 2987 b |
| 6 picoxistrobina + ciproconazol ² | 60 + 24 | 25,1 c | 57 | 3241 a |
| 7 trifloxistrobina + ciproconazol ³ | 75 + 32 | 20,1 c | 66 | 3181 a |
| 8 trifloxistrobina + protioconazol ³ | 60 + 70 | 9,1 e | 85 | 3388 a |
| 9 picoxistrobina + tebuconazol ⁴ | 60 + 100 | 16,9 d | 71 | 3067 b |
| 10 piraclostrobina + fluxapyroxad ⁵ | 116,55 + 58,45 | 23,3 c | 60 | 3080 b |
| 11 azoxistrobina + benzovindiflupyr ¹ | 60 + 30 | 33,7 b | 43 | 2893 b |
| 12 piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapyroxad ⁵ | 64,8 + 40 + 40 | 17,4 d | 70 | 3182 a |
| 13 picoxistrobina + tebuconazol + mancozebe ^{6,9} | 80 + 80 + 1200 | 14,5 d | 75 | 3186 a |
| 14 azoxistrobina + tebuconazol + mancozebe ^{7,10} | 94 + 112 + 1194 | 24,5 c | 58 | 3129 a |
| 15 bixafen + protioconazol + trifloxistrobina ^{3,9} | 62,5 + 87,5 + 75 | 5,5 e | 91 | 3459 a |
| 16 azoxistrobina + benzovindiflupyr + difenoconazole ^{1,9} | 63 + 31,5 + 78,75 | 37,2 b | 37 | 2839 b |
| 17 picoxistrobina + benzovindiflupyr | 60 + 30 | 29,9 c | 49 | 3231 a |
| 18 S-2399 + tebuconazole ^{6,10} | 30 + 100 | 15,8 d | 73 | 3343 a |
| CV | | 18,0 % | | 9,4 % |

¹Adicionado Nimbus 0,6 L ha⁻¹; ²Adicionado Nimbus 0,75 L ha⁻¹; ³Adicionado Aureo 0,25% v/v; ⁴Adicionado Nimbus 0,5 L ha⁻¹; ⁵Adicionado Assist 0,5 L ha⁻¹; ⁶Adicionado Nimbus 1 L ha⁻¹; ⁷Adicionado Agris 0,3 L ha⁻¹; ⁸Adicionado Nimbus 0,5% v/v; ⁹RET III; ¹⁰RET II. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (p ≤ 0,05%).