CONTROLE DE OÍDIO COM PRODUTOS ALTERNATIVOS ISOLADOS E ASSOCIADOS À FUNGICIDA NA CULTURA DA SOJA

Gislaine Gabardo, Isabella Bueno Quirrenbach, Rafaela Fernanda Oliveira Dalecio, Maristella Dalla Pria (Orientadora), e-mail: mdallapria@uepg.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade.

Ciências Agrárias, agronomia, fitossanidade.

Palavras-chave: Doenças, *Microsphaera diffusa,* manejo, *Glycine max*.

Resumo

O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de produtos alternativos isolados e associados a fungicidas, no controle do oídio (*Microsphaera diffusa*) na cultura da soja (*Glycine max*). O experimento foi realizado na Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, utilizando a cultivar de soja NA 5909 RG. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados com 11 tratamentos e 4 repetições, constituídos da aplicação foliar dos produtos: 1- testemunha (água) (V4, V6, R1 e R5.1), 2- *Bacillus subtilis* linhagem QST (V4, V6, R1 e R5.1), 3- *Bacillus subtilis* (V4 e V6) associado a Fungicida (azoxistrobina + benzovindiflupir) (R1 e R5.1), 4- quitosana 1% (V4, V6, R1 e R5.1), 5- quitosana 1% (V4 e V6) associado a fungicida (R1 e R5.1), 6- enxofre (V4, V6, R1 e R5.1), 7- enxofre (V4 e V6) associado a fungicida (R1 e R5.1), 8- hipoclorito de sódio (V4, V6, R1 e R5.1), 9- hipoclorito de sódio (V4 e V6) associado a fungicida (R1 e R5.1), 10- fungicida (R1 e R5.1), 11- fungicida (V6, R1 e R5.1). Os tratamentos alternativos associados ao fungicida diminuíram a área abaixo da curva do progresso da doença. Em relação aos tratamentos alternativos isolados, o enxofre destacou-se no controle do oídio.

Introdução

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é a principal oleaginosa produzida e consumida à nível mundial. Tal fato deve-se pela sua importância tanto para o consumo animal, através do farelo da soja, quanto para o consumo humano, através do óleo (EMBRAPA, 2017).

Há diversos fatores que interferem negativamente no desenvolvimento da cultura da soja, dentre eles, as plantas daninhas, pragas e doenças, que são responsáveis por reduções na produtividade de grãos, o que afeta diretamente o rendimento do produtor. A cultura da soja está suscetível a mais de 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus (Gai, 2015).

O oídio causado pelo fungo *Microsphaera diffusa* Cke. & Pk, que era considerada uma doença de pouca expressão, porém na safra de 1996/1997 foi registrada uma grande severidade da doença (Yorinori, 1997), e desde então têm apresentado alta incidência em diversas cultivares, limitando o desenvolvimento da

cultura, causando reduções significativas na produção de até 40% (Godoy et al., 2014).

O método de controle mais utilizado na cultura da soja é o químico, devido a este fato ocorrem diversos problemas relacionados com a seleção de linhagens resistentes do patógeno, além da contaminação ambiental do alimento e do aplicador. Assim, a seleção de produtos alternativos aos fungicidas é de grande importância para o controle dos problemas fitossanitários (Bettiol, 2004).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de produtos alternativos isolados e associados à fungicidas no controle do oídio na cultivar NA 5909RG, em plantio direto na palha.

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Escola Capão da Onça pertencente a Universidade Estadual de Ponta Grossa – PR. A cultivar de soja utilizada no experimento foi a NA 5909 RG. A semeadura foi realizada no dia 24 de outubro de 2016. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados com 11 tratamentos e 4 repetições, constituídos da aplicação foliar dos produtos: 1- testemunha (água) (V4, V6, R1 e R5.1), 2- *Bacillus subtilis* linhagem QST (V4, V6, R1 e R5.1), 3- *Bacillus subtilis* (V4 e V6) associado a Fungicida (azoxistrobina + benzovindiflupir) (R1 e R5.1), 4- quitosana 1% (V4, V6, R1 e R5.1), 5- quitosana 1% (V4 e V6) associado a fungicida (R1 e R5.1), 6- enxofre (V4, V6, R1 e R5.1), 7- enxofre (V4 e V6) associado a fungicida (R1 e R5.1), 8- hipoclorito de sódio (V4, V6, R1 e R5.1), 9- hipoclorito de sódio (V4 e V6) associado a fungicida (R1 e R5.1), 10- fungicida (R1 e R5.1), 11- fungicida (V6, R1 e R5.1). Com as aplicações do fungicida foi adicionado adjuvante óleo mineral 5%. Utilizou-se vazão de 250 L ha^{-1} para todos os tratamentos.

Os estádios fenológicos correspondem a: V4 - terceiro trifólio desenvolvido, V6 - quinto trifólio desenvolvido, R1 - início da floração até 50% das plantas com uma flor e R5.1 - grãos perceptíveis ao tato (10% de enchimento da vagem), segundo escala fenológica proposta por Fehr e Caviness (1977), revisada por Ritchie et al. (1997).

As avaliações da severidade do oídio foram realizadas semanalmente com o auxílio da escala de Mattiazzi (2003).

Estimou-se a porcentagem de tecido foliar atacado pelo oídio nas folhas de 7 plantas escolhidas ao acaso, nas duas linhas centrais de cada parcela. Cada planta foi avaliada em todas as folhas dos terços inferior, médio e superior, e a média dos terços utilizada para a nota da planta inteira. Com os dados de severidade do oídio foi calculada da área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) (Shaner; Finney, 1977)

Foram verificados os princípios de normalidade e homogeneidade de variâncias dos tratamentos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste de F, as médias quando significativas foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. Os dados de severidade nas avaliações individuais não atenderam ao princípio da normalidade e foram transformados em arc sen$\sqrt{(x+0{,}5)}$/100. As análises foram realizadas com auxílio do programa SAS® versão 9.1.3. (SAS/ STAT, 1999).

Resultados e Discussão

Houve diferença estatística para a AACPD obtida para todos os terços e para a planta inteira (Tabela 1). Com relação ao terço superior, os tratamentos com *B. subtilis* e o hipoclorito de sódio, isolados, não diferiram da testemunha. A quitosana isolada diferiu da testemunha, porém as menores médias foram obtidas pelos tratamentos: enxofre isolado e associado com o fungicida, fungicida aplicado 2 e 3 vezes, quitosana + fungicida, *B. subtilis* + fungicida, e o hipoclorito de sódio + fungicida. Já para o terço médio, os menores valores obtidos da AACPD foram com enxofre isolado, enxofre + fungicida, fungicida aplicado em 3 vezes e a quitosana + fungicida.

No terço inferior, os tratamentos com enxofre isolado e associado ao fungicida, reduziram a ACCPD, seguido do fungicida (V6, R1 e R5.1) e quitosana + fungicida. Os valores de AACPD foram maiores no terço médio e inferior, possivelmente devido ao adensamento da cultura propiciar um microclima favorável ao desenvolvimento da doença, com temperaturas mais amenas e maior umidade.

Na planta inteira, os tratamentos que reduziram a AACPD foram o enxofre isolado, enxofre e quitosana associados ao fungicida e o fungicida aplicado em três vezes foram equivalentes. O hipoclorito de sódio não diferiu da testemunha nos terços da planta, quanto na planta inteira, diferindo dos resultados de Resende et al. (2009), que obterão controle estatisticamente igual ao fungicida.

Tabela 1- Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de oídio (*Microsphaera diffusa*) nos terços superior, médio e inferior, e média da planta inteira em função dos tratamentos realizados em soja (*Glycine max*), cultivar NA 5909 RG, Ponta Grossa – PR, safra 2016/2017.

Tratamentos	AACPD			
	SUPERIOR	MÉDIO	INFERIOR	PLANTA INTEIRA
1- Testemunha	260,22 a*	1487,125 a	2305,85 a	1351,07 a
2- *Bacillus subtilis*	257,11 a	1347,99 a	2060,07 a	1221,72 a
3- *Bacillus subtilis* + azoxistrobina + benzovindiflupir	32,95 c	584,56 c	1158,93 c	592,14 c
4- Quitosana	160,12 b	936,59 b	1449,04 b	848,58 b
5- Quitosana + azoxistrobina + benzovindiflupir	16,44 c	242,85 d	629,77 d	296,35 d
6- Enxofre	17,31 c	99,09 d	206,18 e	107,53 d
7- Enxofre + azoxistrobina + benzovindifluplir	5,20 c	163,93 d	395,74 e	188,29 d
8- Hipoclorito de sódio	257,15 a	1300,97 a	1990,25 a	1182,79 a
9- Hipoclorito de sódio + azoxistrobina + benzovindiflupir	60,06 c	610,98 c	1178,68 c	616,57 c
10- Azoxistrobina + benzovindiflupir (R1 e R5.1)	37,16 c	611,91 c	1159,01 c	602,69 c
11- Azoxistrobina + benzovindiflupir (V6, R1, R5.1)	10,11 c	263,02 d	622,37 d	298,50 d
C.V. (%)	34,24	21,52	20,15	18,86

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância; C.V.= coeficiente de variação.

Comparando com a testemunha, o tratamento com o fungicida aplicado três vezes apresentou redução de 77,91% da AACPD da planta inteira e o enxofre, isolado apresentou redução de 92,04% da AACPD da planta inteira. Silva (2016), trabalhando com o mesmo patossistema do presente trabalho, obteve 86,06% de redução da AACPD do oídio utilizando enxofre isoladamente, corroborando com os resultados do presente trabalho.

Conclusões

Os produtos alternativos quando associados ao fungicida (azoxistrobina + benzovindiflupir), reduziram a AACPD da doença. Entre os produtos alternativos isolados, o enxofre foi estatisticamente equivalente a três aplicações do fungicida, na redução da AACPD da planta inteira.

Houve diferença estatística entre os tratamentos com duas e três aplicações do fungicida sendo o tratamento com três aplicações mais eficiente na redução da AACPD.

Referências

BETTIOL, W. Leite de vaca cru para o controle de Oídio. **Comunicado técnico 14.** Jaguariúna: Embrapa, 2004. 3p.

EMBRAPA, **Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil, 2003.** Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/SojaCentralBrasil2003/doenca.htm> Acesso em: 17 fev. 2017.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages on soybean development**. Ames: Iowa State University/Cooperative Extention Service, p.11 (Special Report, 80). 1977.

GAI, R. **Doenças na cultura da soja.** Disponível em: <http://www.adama.com/brasil/pt/espaco-do-agricultor/manejo-de-doencas-na-soja.html> Acesso em: 11 abr. 2017.

GODOY, C. V.; ALMEIDA, A. M. R.; SOARES, R. M.; SEIXAS, C. D. S.; DIAS, W. P.; MEYER, M. C.; COSTAMILAN, L. M.; HENNING, A. A. Doenças da Soja (*Glycine max*(L.) Merrill). **Sociedade Brasileira de Fitopatologia.** 32p. 2014.

MATTIAZZI, P. Escala diagramática do oídio da soja. **Efeito do oídio na produção e duração da área foliar sadia da soja**, 2003. 63 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Piracicaba, 2003.

RESENDE, A.; SOUZA, P. I. M.; SOUZA, J. R.; BLUM, L. E. B. Influência do hipoclorito de sódio como fungicida na absorção de cálcio e silício pela soja. **Scientia Agraria Paranaensis**, Londrina, v.8, n.1-2, p.25-38, 2009.

RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; THOMPSON, H. E.; BENSON, G. O. **How a soybean plant develops.** Ames, Iowa State University of Science and Technology: 1997. 20p. (Special Report, 53).

SAS/STAT® Versão 9.1.3 do sistema SAS para Windows, copyright© 1999-2001. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

SHANER, G.; FINNEY, R. E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 67, n. 8, p. 1051-1056, 1977.

SILVA, L. G. M. P. **Controle do oídio com indutores de resistência isolados e associados a fungicida na cultura da soja**. 54 f. Trabalho de conclusão de curso (Agronomia), Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2016.

YORINORI, T. J. Oídio da Soja. **Embrapa soja**. Londrina – PR. n.5, p. 1-5, out. 1997.