

SISTEMA DE ALERTA DA FERRUGEM ASIÁTICA COMO FERRAMENTA PARA O MANEJO SUSTENTÁVEL DA DOENÇA EM TERRAS BAIXAS.

Pablo Gerzson Badinelli¹, Cláudio Ogoshi², Darci Francisco Uhry Junior³, Alencar Junior Zanon⁴, Daniel Arthur Gaklik Waldow¹, Érika Menegat⁵.

Palavras-chave: *Phakopsora pachyrhizi*, fungicidas, *Glycine max* L..

INTRODUÇÃO

A rotação de culturas do arroz irrigado com a soja está sendo adotada como alternativa para reduzir problemas principalmente relacionados à resistência de plantas daninhas aos herbicidas. Além disso, a rotação com soja possibilita a redução de doenças e pragas, ciclagem de nutrientes, redução de custos operacionais, entre outros benefícios, que tem proporcionado aumento na produtividade do arroz em sucessão. Além disso, a rotação com soja possibilita a redução de doenças e pragas, ciclagem de nutrientes, redução de custos operacionais, entre outros benefícios, que tem proporcionado aumento na produtividade do arroz em rotação.

Para que se obtenha altos rendimentos na cultura da soja em áreas de cultivo de arroz irrigado, é importante a adequação da área quanto a drenagem devido a sua tolerância parcial ao excesso hídrico, correções na compactação, pH, fertilidade do solo.

Desta forma, a soja tem sido a principal cultura utilizada em rotação com arroz irrigado no Rio Grande do Sul, foram cultivados aproximadamente 270.000 ha dos 5,6 milhões de hectares cultivados com soja no estado foram cultivados nos solos arroseiros (IRGA, 2017; CONAB, 2016).

Entre as doenças que atacam a cultura da soja, a ferrugem asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, é a de maior importância dentre as mais de quarenta doenças registradas no Brasil (EMBRAPA, 2005; GODOY et al., 2009), isto se deve a sua alta agressividade, dada pelo alta taxa de progressão e disseminação (Sinclair et al, 1999). Os danos causados pela ferrugem asiática variam a cada ano e região, principalmente devido às diferentes condições climáticas específicas de cada safra e a fonte de inóculo (EMBRAPA, 2005).

A adoção de práticas de manejo integrado de doenças (MID) tem o papel de monitorar, e conciliar com o controle químico de forma racional, com intuito de alcançar altos rendimentos, com menor custo de produção e baixo impacto ambiental. O uso indiscriminado de produtos químicos no controle de doenças apresenta alto risco de contaminação por resíduos destes químicos no ambiente e à saúde humana, com elevado custo financeiro para o produtor, que nem sempre é revertido em produtividade.

Atualmente, o Instituto Rio Grandense do Arroz está testando o modelo para previsão da ferrugem asiática (Sistema Alerta) no qual a severidade final da doença tem alta correlação com a frequência e quantidade de chuva no período de 30 dias após o estabelecimento da mesma (Del Ponte et al., 2006). Espera-se que este sistema auxilie os produtores de soja no manejo da ferrugem asiática aplicando os fungicidas somente quando necessário, saindo assim das aplicações "calendarizadas" o qual onera muito o custo de produção.

O potencial para aumento da severidade da ferrugem-asiática da soja nas terras baixas do Sul do Brasil é elevado, ainda que não atinja neste agroecossistema o grau de prejuízo

¹ Eng.Agr.,M.Sc, Instituto Rio Grandense do Arroz, Rua Bonifácio Carvalho Bernardes, 1494, CEP 94930-030, Cachoeirinha, RS, pablo-badinelli@irga.rs.gov.br

² Eng.Agr.,Dr. Fitopatologia. Empresa de Pesquisa Agropecuária e extensão Rural de Santa Catarina-Caçador, SC

³ Eng.Agr., Instituto Rio Grandense do Arroz, Cachoeirinha, RS.

⁴ Eng.Agr., Dr. Professor, UFSM – Santa Maria, RS

constatado em outras regiões do País. Apesar disso, uma quantidade significativa de fungicidas tem sido aplicada sem base em monitoramentos da doença. Modelos que simulem o desenvolvimento das culturas e simultaneamente contabilizem o impacto de doenças, aportando conhecimento sobre os riscos regionais de ocorrência, constituem-se em importantes ferramentas para a decisão sobre a adoção de táticas de manejo, incluindo o controle químico, a exemplo do modelo de previsão de ocorrência da ferrugem-asiática da soja, desenvolvido por Del Ponte et al. (2006).

Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi verificar a eficiência do modelo de previsão da ferrugem asiática da soja proposto por Del Ponte et al. (2006).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola 2016/2017 em Cachoeirinha-RS. As unidades experimentais foram compostas de seis linhas de seis metros de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,50 m, totalizando 18 m² de área. A semeadura foi realizada no dia 13/01/2017 com a cultivar BS IRGA 1642 IPRO. A semeadura foi realizada no dia 13/01/2017 com uma semeadora (Hyper Plus KF-6/4) de seis linhas em solo corrigido de acordo com as recomendações técnicas para a cultura da soja, com adubação para expectativa de rendimento de 4 t ha⁻¹. As sementes foram inoculadas com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum*. O tratamento das sementes foi realizado com 300mL de inseticida Imidacloprido (150 g L⁻¹) + Tiodicarbe (450 g L⁻¹) e 200mL de fungicida Carbendazim (150 g L⁻¹) + Tiram (350 g L⁻¹). O controle de plantas daninhas e insetos foram realizados de acordo com as recomendações técnicas da cultura (Documentos..., 2014).

Durante o ciclo da cultura, foram realizadas 4 intervenções de irrigação por lâmina 3cm em superfície, quando a tensão de umidade do solo monitorada por Tensiômetro chegava a 60kPa.

Foram utilizados quatro tratamentos, dois constituíram de diferentes limiares de severidade para a aplicação de fungicidas (mais conservador e menos conservador), um terceiro onde se seguiu o calendário de pulverizações baseado no efeito residual dos produtos e um quarto tratamento onde não foram realizadas aplicações de fungicidas (testemunha), conforme descrito na Tabela 1. O sistema de previsão da ferrugem asiática utilizado foi o proposto por Del Ponte et al. (2006), o qual considera que a severidade final da ferrugem apresenta alta correlação com a frequência e quantidade de chuva no período de 30 dias após o estabelecimento da doença.

Tabela 1- Descrição dos tratamentos utilizados para a previsão da ferrugem asiática e os critérios adotados para a aplicação do fungicida em Cachoeirinha-RS na safra 2016/2017. Os limiares utilizados foram baseados na severidade prevista pelo modelo de previsão de Del Ponte et al. (2006).

Tratamentos	Tipo	Especificação (Limiares)
T1	Mais conservador	Aplicação 1=50; 2=45; 3=40; 4=35
T2	Menos conservador:	Aplicação 1=60; 2=55; 3=50; 4=45
T3	Calendário	R1 em diante seguindo o residual do produto
T4	Testemunha	Sem aplicação

O monitoramento da severidade prevista para os tratamentos 1 e 2 iniciou-se no estágio V6. O fungicida utilizado foi a mistura de Azoxistrobina (300 g kg⁻¹) com Benzovindiflupir (150 g kg⁻¹) na dosagem de 200 g ha⁻¹ do produto comercial, junto com o adjuvante Óleo Mineral (428 g L⁻¹). Considerou-se o período residual do fungicida de 20 dias.

A avaliação da severidade da ferrugem asiática da soja foi realizada em 20 plantas por

parcela utilizando uma escala diagramática proposta por (Godoy et al., 2006) no estágio de desenvolvimento R7 (20/03/2015). Avaliou-se o trifólio central da parte basal, um da parte mediana e um da parte superior de cada planta, totalizando 60 notas de severidade por parcela. No fim do ciclo da cultura, foram colhidos cinco m² centrais de cada parcela para determinação da produtividade (Kg ha⁻¹), com a umidade dos grãos ajustada para 13%.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições. Os dados da severidade e produtividade foram submetidos à análise da variância em e as variáveis que demonstraram significância pelo F-teste ($p < 0,05$) foram submetidas à comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa SAS versão 9.0 (SAS, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se pela análise de variância, diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os tratamentos observados para avaliação de severidade e produtividade de grãos de soja.

Na Figura 01, observa-se a resposta dos tratamentos para a variável severidade (%), onde os tratamentos T1, T2 e T3 não diferiram estatisticamente entre si, mas foram mais eficientes na resposta à ferrugem asiática quando comparadas com o tratamento T4 (Testemunha). Apesar de não haver diferença estatística entre os tratamentos T1, T2 e T3, vale ressaltar que o tratamento T1 (mais conservador) e T2 (menos conservador) houve apenas uma aplicação de fungicida devido o baixo volume de precipitação de chuvas durante o ciclo da cultura neste ano de 2017 conforme é observado na Figura 2. O tratamento - T3 (Calendário) recebeu três aplicações a partir do estágio R1 e sempre respeitando o período residual do produto recomendado pelo fabricante. Mesmo que não tenha ocorrido diferença entre os tratamentos, houve redução do número de aplicações nos tratamentos T1 e T2, que num ano de pouca precipitação e baixa pressão de ferrugem asiática, pode significar economia e menor contaminação do ambiente, respeitando o conceito de uma produção sustentável cada dia mais exigida pela sociedade.

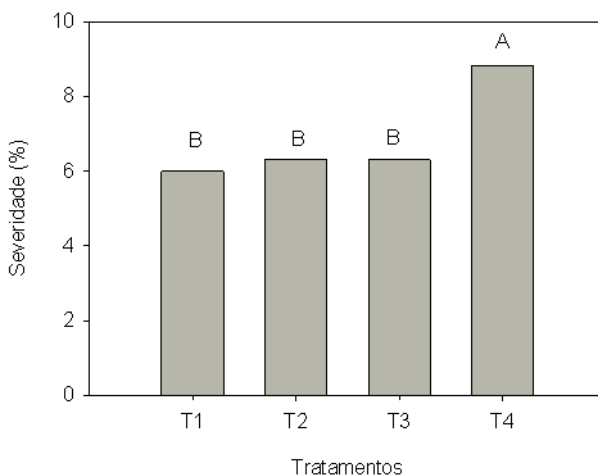


Figura1. Severidade (%) da Ferrugem Asiática da Soja em relação aos tratamentos utilizados no sistema de alerta. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Na Figura 3, a variável produtividade reflete o a eficiência do controle químico e a sua

importância no manejo da ferrugem asiática, mesmo em anos de baixa precipitação e baixa pressão de doenças, como aconteceu nesta última safra 2016/2017. Os tratamentos T1, T2 e T3 não diferiram estatisticamente entre si, mas houve diferença significativa quando comparado ao Tratamento T4 sem a aplicação (Testemunha). Cabe ressaltar que o tratamento T1 e T2 tiveram menor número de aplicações com o mesmo resultado final, o que fortalece a importância e a eficiência do uso do Sistema de Alerta para a tomada de decisão para aplicar o controle químico de fungicidas.

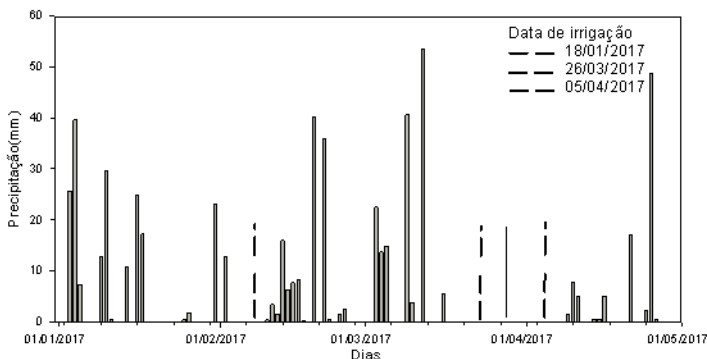


Figura 2. Distribuição da Precipitação (mm), com as respectivas datas de irrigação.

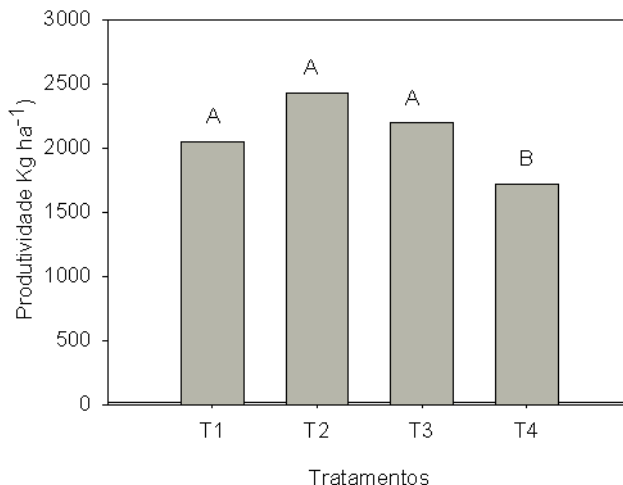


Figura 3. Produtividade (kg ha⁻¹) da Soja referente aos tratamentos utilizados no Sistema de Alerta. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05)

Neste trabalho é possível perceber que o tratamento previsto pelo sistema alerta (T1 e

T2), levou a um menor número de aplicações nesta estação de crescimento e mostra-se uma ferramenta eficiente para o controle da ferrugem asiática.

Diante destes resultados, deve-se ressaltar a importância de se repetir este trabalho por mais alguns anos e nas diferentes regiões orizícolas do estado do Rio Grande do Sul, para ajustar e validar esta ferramenta que poderá servir de apoio para tomada de decisão pelos produtores e colaboradores da lavoura de soja quanto ao número e intervalos de aplicação dos fungicidas e aumentar a eficiência do sistema de rotação de culturas.

CONCLUSÃO

O sistema de alerta da ferrugem asiática utilizado neste trabalho é eficiente para a indicação dos intervalos entre as aplicações de fungicidas para o controle de ferrugem asiática em Cachoeirina-RS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento, **ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA de grãos**, V. 4 – SAFRA 2016/17- N. 9 - Nono levantamento, p 13; - ISSN:2318-6852. JUNHO, 2017
- DEL PONTE, E. M; GODOY, C. V.; LI, X. Predicting severity of Asian soybean rust epidemics with empirical rainfall model. **Phytopathology**, Saint Paul, USA, v. 96, p.797-803, 2006.
- EMBRAPA - **Tecnologias de produção de soja Região Central do Brasil 2004**. Londrina: Embrapa Soja, 237 p, 2005.
- GODOY CV, KOGA LJ, CANTERI M.G., Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira** 31:63-68. – 2006.
- REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL - **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2013/2014 e 2014/2015**. / XL Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul,. BARNECHE, A.C.O.; ROSA, da, A.P.S. (Organizadores) Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014.. 90 p(Documentos, 382).
- SAS INSTITUTE. **Statistical analysis system**. SAS Users Guide: Statistics, Version 9.1, 2002.
- INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ - Elaboração: Política Setorial, **Evolução Área e Produtividade Soja em Rotação com Arroz Irrigado** - 2017.
- SINCLAIR, J. B.; HARTMAN, G. L. Soybean rust. In: HARTMAN, G. L.; SINCLAIR, J. B.; RUPE, J.C. (Eds.). **Compendium of soybean diseases**. St. Paul, Minnesota: American Phytopathological Society, 4. p. 25-26. ed. 1999.