

CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA (*Phakopsora pachyrhizi*) EM FUNÇÃO DO MONITORAMENTO DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS, NOS CAMPOS GERAIS DO PARANÁ

RODRIGO YOITI TSUKAHARA¹
DAGOBERTO MARCIO DE OLIVEIRA²

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi determinar o momento de aplicação do fungicida para controle da ferrugem asiática da soja, em função do monitoramento das variáveis meteorológicas duração do período de molhamento foliar e temperatura. Este estudo foi desenvolvido no campo experimental da Fundação ABC em Ponta Grossa, onde foram instalados sensores de molhamento foliar, termohigrômetro e pluviômetro, acoplados a uma plataforma de coleta de dados. Estas informações foram introduzidas em um modelo epidemiológico para geração do índice de favorabilidade climática, que expressa a severidade da ferrugem asiática da soja. Os resultados indicaram que a utilização dos índices de favorabilidade climática de 70 e 80% resultou na redução de uma aplicação de fungicida para as variedades de soja de ciclo curto, sem diferenças significativas no controle da ferrugem asiática da soja, assim como na produtividade. Estes resultados demonstram o grande potencial de uso desta ferramenta na determinação do momento de aplicação do fungicida, reduzindo os custos de produção e os impactos ao meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: ferrugem asiática da soja, controle, estações meteorológicas.

**CONTROL OF SOYBEAN RUST (*Phakopsora pachyrhizi*)
THROUGH MONITORING OF THE ENVIRONMENTAL VARIABLES,
IN THE CAMPOS GERAIS OF PARANÁ AREA**

ABSTRACT

The objective of this paper was to determine the moment of fungicide application to control the soybean Asian rust (*Phakopsora pachyrhizi*), based on monitoring of wetness duration and temperature. This study was carried out in the experimental area of ABC Foundation, in Ponta Grossa-PR, where an automated station with sensors of leaf wetness, temperature, relative humidity and rainfall were installed. This information was introduced in an epidemic model for generation of the index of climatic favorability which expresses the severity of the soybean Asian rust. The results indicated that the use of the index of climatic favorability at the limits of

¹ Eng.º Agrônomo, M.Sc., Fundação ABC para Assistência e Divulgação Técnica Agropecuária, CP1003, CEP 84165-980, Castro-PR. Email: rodrigo@fundacaoabc.org.br

² Eng.º Agrônomo, Discente do Programa de Mestrado da Universidade Estadual de Ponta Grossa. CEP 84030-900, Ponta Grossa-PR.

70 and 80% resulted in the reduction of at least one fungicide application for the soybean cultivars of short cycle, without significant differences in the efficiency of control, as well as in the productivity. These results demonstrate the great potential of this tool to determine the moment of fungicide application, reducing the production costs and the impacts to the environment.

KEYWORD: soybean rust, control, weather stations.

1. INTRODUÇÃO

Entre os parâmetros meteorológicos que influenciam na ocorrência de processos epidêmicos, podem ser citados como principais a duração do período de molhamento, a temperatura do ar durante este período de molhamento, seguido da umidade relativa do ar, precipitação pluvial e vento (Zahler et al., 1991).

Melching et al. (1989) estudando a epidemiologia da ferrugem asiática da soja (*P. pachyrhizi*) em diferentes condições de molhamento foliar e temperatura, obtiveram resultados em que variedades de soja susceptíveis inoculadas com uredosporos viáveis não desenvolveram os sintomas de ferrugem sob períodos de orvalho menores que 6 horas, porém níveis traços de lesões primárias desenvolveram-se a 18, 20, 23 e 26,5°C. Depois de 8 horas de orvalho a 18-26,5°C a intensidade das lesões foi 10 vezes maior do que aquela observada com 6 horas de orvalho nas temperaturas correspondentes. A crescente duração do orvalho de 12 a 16 horas não resultou em aumento significativo na intensidade da ferrugem, mesmo sob as temperaturas mais favoráveis (18-26,5°C). Uredosporos sobre folhas de soja não umedecidas progressivamente perderam o poder de causar infecção durante as condições de brilho solar, porém exibiram aumento de severidade durante 1 ou 2 horas sobre folhagem seca, em condições de dia nublado.

Uma vez conhecida a epidemiologia desta doença, o presente estudo teve como objetivo calibrar um modelo matemático que expressa a favorabilidade climática para o desenvolvimento da ferrugem asiática da soja, e desta forma auxiliar o produtor quanto ao momento adequado para aplicação do fungicida.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no campo experimental da Fundação ABC, município de Ponta Grossa, em Latossolo Vermelho Escuro, textura argilosa, utilizando variedade de soja de ciclo curto NK8350 (123 dias entre a emergência e colheita). Não foram realizadas pulverizações de

***V Congresso Brasileiro de Agroinformática, SBI-AGRO
Londrina, 28 a 30 de setembro de 2005***

fungicidas à base de triazóis ou estrubirulinas, devido ao efeito preventivo e curativo sobre a ferrugem asiática da soja. Para controle do oídio, foram realizadas pulverizações de produtos à base de enxofre.

Na área experimental foram instalados sensores de temperatura, umidade relativa do ar, molhamento foliar e precipitação, todos acoplados a uma plataforma de coleta de dados, com armazenamento das leituras a cada 5 minutos. Estes dados foram inseridos no modelo descrito por Melching et al. (1989), posteriormente modificado por Canteri e Godoy (2003), e desta forma gerados os índices de favorabilidade climática (0 a 100%). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 8 tratamentos e 6 repetições, unidade experimental 6m².

Tabela 1. Descrição dos tratamentos na variedade NK8350.

ID	Descrição dos tratamentos
1	Testemunha (sem fungicida)
2	Gatilho 5% incidência + favorabilidade climática limite \geq 80 % (FCL80)
3	Gatilho 5% incidência + favorabilidade climática limite \geq 70 % (FCL40)
4	Gatilho 5% incidência + favorabilidade climática limite \geq 60 % (FCL50)
5	Gatilho 5% incidência + favorabilidade climática limite \geq 50 % (FCL60)
6	Gatilho 5% incidência + favorabilidade climática limite \geq 40 % (FCL70)
7	Calendário fixo R5.1 (Controle padrão)
8	Calendário fixo R4 (Controle padrão)

Os índices de favorabilidade climática foram utilizados como parâmetro na determinação do momento de aplicação do fungicida, após constatação da ferrugem asiática na área experimental (gatilho). O fungicida utilizado foi Azoxystrobin+Cyproconazole, na dose de 300mL p.c.ha⁻¹, e respeitado o período residual do produto de 20 dias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O gatilho (identificação da ferrugem asiática) para início do programa de pulverizações ocorreu em 08/02/05, sendo que posteriormente a esta data, as aplicações de fungicida foram realizadas conforme a variação do índice de favorabilidade climática. Desta forma, verificou-se que além da testemunha, não foram realizadas pulverizações nos tratamentos com favorabilidade climática igual ou superior a 70 e 80% (tratamentos 6 e 7), ou seja, a utilização do índice proposto possibilitou a redução de uma aplicação de fungicida para o controle da ferrugem asiática da soja, conforme tabela 2.

Tabela 2. Número de aplicações de fungicida, estágio fenológico e data da aplicação.

Tratamento	Nº aplicações	Estádio fenológico	Data
TEST	0	-	-
FCL80%	0	-	-
FCL70%	0	-	-
FCL60%	1	R6	19/02/05
FCL50%	1	R6	19/02/05
FCL40%	1	R5.4	16/02/05
CP(R5.1)	1	R5.1	21/01/05
CP(R4)	1	R4	13/01/05

A flutuação da favorabilidade climática para desenvolvimento da ferrugem asiática da soja é demonstrada pela figura 1, e os índices observados em 2003/04 e 2004/05 são demonstrados pela figura 2. Verifica-se que as condições climáticas não favoreceram o desenvolvimento da epidemia no local estudado, com a linha de tendência decrescente, indicando que em anos de baixa favorabilidade para o desenvolvimento da epidemia, é possível a redução das aplicações com base no monitoramento.

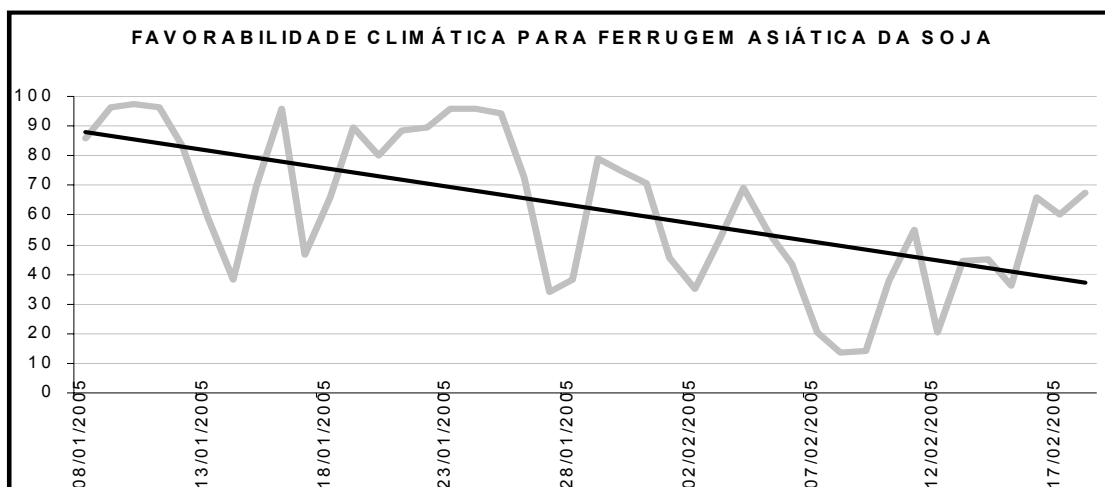


Figura 1. Flutuação da favorabilidade climática observada em Ponta Grossa, 2004/05.

Uma vez que ocorreram reduções no número de pulverizações, a figura 3 mostra os níveis de severidade observados, nos estádios R7.3 e R8. Observa-se que os melhores controles são representados pelos tratamentos que seguem o controle padrão, e os índices de FCL de 40, 50 e 60%.

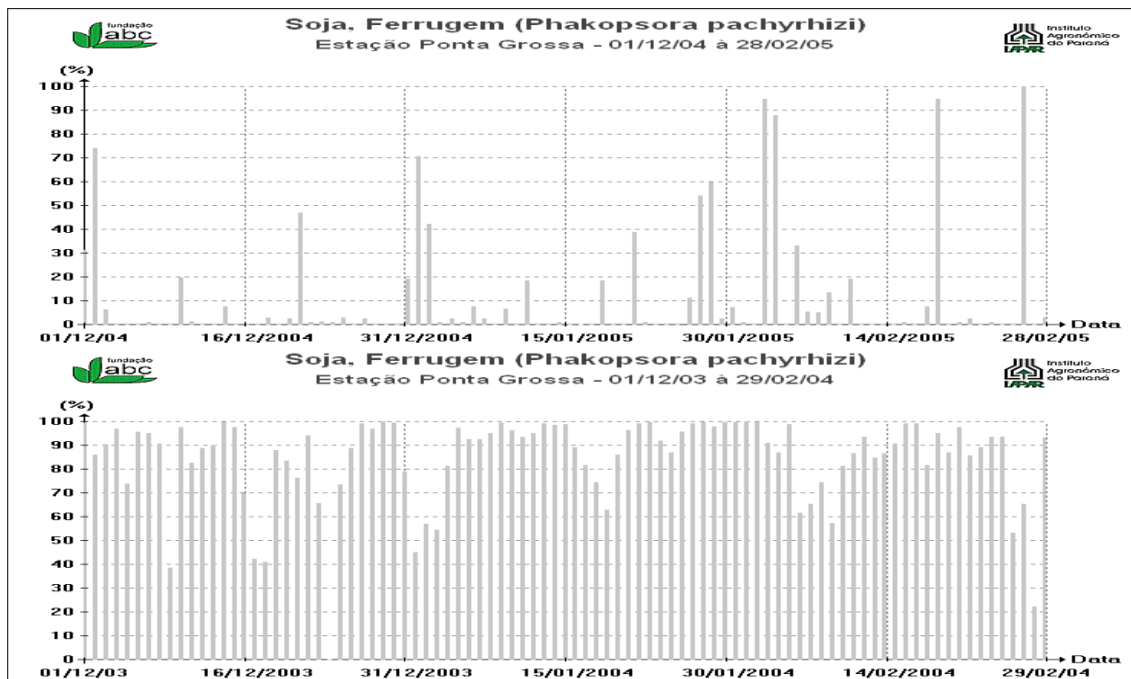


Figura 2. Favorabilidade climática para severidade da ferrugem asiática da soja, nas safras de 2003/04 e 2004/05, para Ponta Grossa-PR.

Os tratamentos cuja aplicação de fungicida era realizada quando a favorabilidade climática limite atingisse 70 e 80% obtiveram porcentagens de controle equivalentes estatisticamente, porém sem aplicações de fungicida, indicando que quanto maior o limite de favorabilidade respeitado, maior a chance de redução do número de pulverizações.

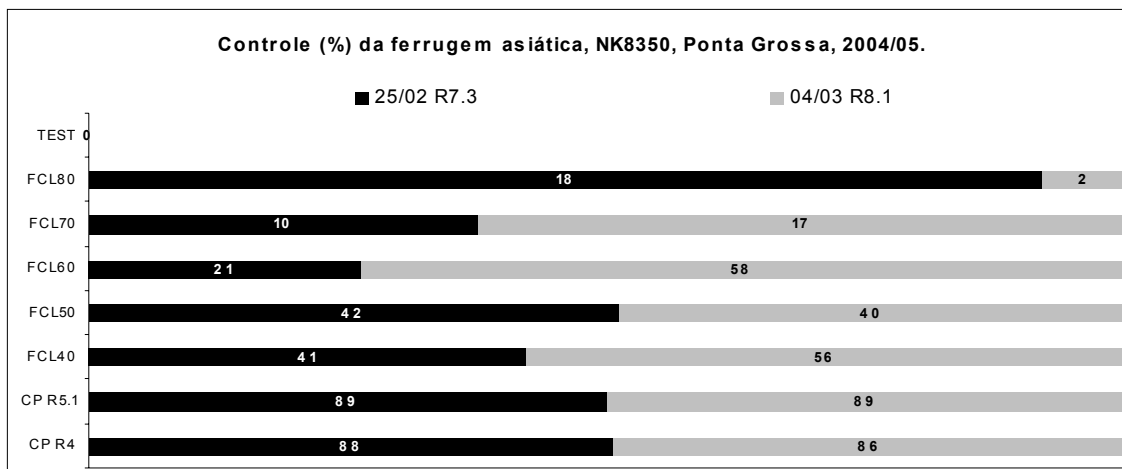


Figura 3. Porcentagem de severidade e comparação de médias (Tukey 5%), 2004/05.

Finalmente, a figura 4 apresenta as produtividades obtidas, onde se pode observar que não ocorreram diferenças estatísticas (Tukey 5%). As maiores produtividades foram obtidas nos tratamentos com uma aplicação de fungicida. Considerando os preços atuais da soja (R\$33,00/sc), o custo de aplicação de fungicida não pagaria o ganho de 3 sacas/ha obtidos na produtividade representada pelo tratamento padrão em relação a testemunha, onde foi realizada uma aplicação de fungicida no estádio R4, ou vagens com até 2cm de comprimento.

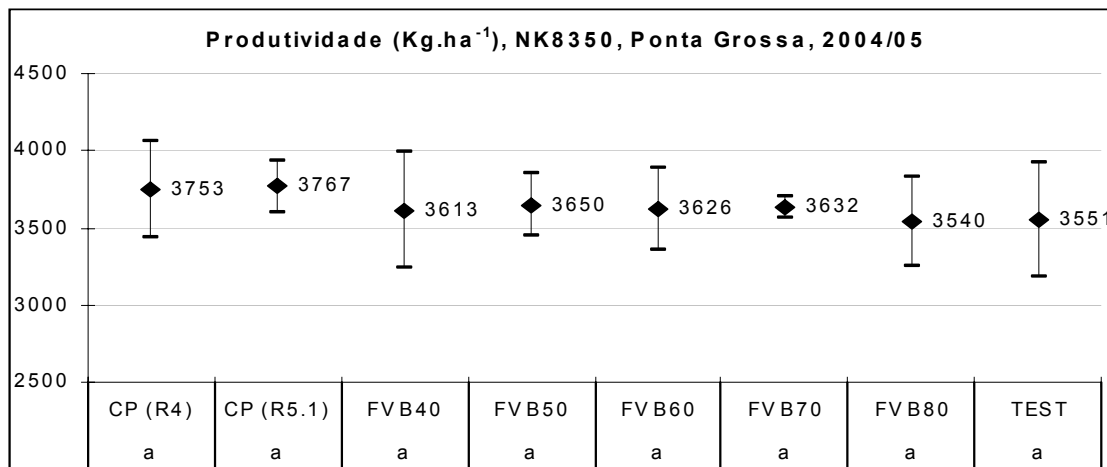


Figura 4. Produtividade e teste de comparação de médias (Tukey 5%), na variedade NK8350, em Ponta Grossa, safra de 2004/05.

4. CONCLUSÕES

O índice denominado de favorabilidade climática obteve boa performance para distinguir anos/safras favoráveis ao desenvolvimento de epidemias da ferrugem asiática da soja, sua utilização como parâmetro balisador do momento de aplicação do fungicida reduziu o número de pulverizações, além de resultar em controles químicos eficientes e satisfatórios. Quanto menor a favorabilidade climática limite considerada, melhor são os controles químicos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Melching, J.S.; Dowler, W.M.; Koogle, D.L.; Royer, M.H. Effects of duration, frequency, and temperature of leaf wetness periods on soybean rust. *Plant Disease* 73:117-122. 1989.
- Canteri, M. G., Godoy, C. V. Escala diagramática para avaliação da ferrugem da soja In: Congresso Paulista de Fitopatologia, 2003, Araras, São Paulo. *Summa Phytopathologica*. Grupo Paulista de Fitopatologia, 2003. v.32.

Zahler, D. M.; Mota, F. S.; Agendes, M. O. O. Previsão agrometeorológica no controle de doenças e pragas. Brasília: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, 1991. 54p.

***V Congresso Brasileiro de Agroinformática, SBI-AGRO
Londrina, 28 a 30 de setembro de 2005***