

SEQUÊNCIA E INTERVALOS DE APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA

Cristiano Buehrmann¹, Decley Trentini², Fabiana Raquel Mühl³, Neuri Antônio Feldmann,⁴
Anderson Rohden⁵, Marciano Balbinot⁶, Edilene Eich⁷

Palavras-chave: Manejo de doenças, produtividade, *Glycine max*

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento e o aumento da população mundial faz com que sejamos eficientes cada vez mais em relação à produtividade, por causa da expansão macroeconômica que trata do desenvolvimento econômico e social. O cultivo da soja (*Glycine max*) destaca-se entre as atividades econômicas mundiais que apresentam crescimentos expressivos nas últimas décadas.

Apesar da crescente expansão territorial e de produção agrícola, esta cultura, assim como outros, apresenta um potencial de rendimento e qualidade influenciados por fatores externos e internos durante o cultivo de forma geral, a adaptação a climas tropicais e a baixa nodulação são citados como interferentes negativos de produtividade. No entanto a incidência de doenças é o fator mais importante neste sentido, ocasionando perdas de até 100% (CENTRO DE INTELIGENCIA DA SOJA, 2012; CARNEIRO; LIMA 2010; ALMEIDA et al, 2005).

Desde os primeiros relatos sobre a ferrugem asiática (*Phakospora pachyrhizi*), nas safras 2000/2001, os seus sintomas são característicos por causar lesões em folhas, legumes, haste, pecíolos e ocorrer à desfolha precoce. Os pesquisadores estão tendo enormes dificuldades de desenvolver variedades resistentes, devido à variabilidade genética do fungo,

¹ Acadêmico do curso de Agronomia do Centro Universitário FAI – Itapiranga-SC,
E-mail: buehrmann_ipo@hotmail.com.

² Engenheiro Agrônomo pelo Centro Universitário FAI, Itapiranga/SC.

³ Bióloga. Doutora em Agronomia. Professora do Curso de Agronomia do Centro Universitário FAI, Itapiranga/SC.

⁴ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitotecnia. Professor do Curso de Agronomia do Centro Universitário FAI, Itapiranga/SC.

⁵ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Ciência do Solo pela UFSM, Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia da UTFPR. Professor e Coordenador Adjunto do Curso de Agronomia, Centro Universitário FAI, Itapiranga/SC.

⁶ Formado em Ciências Agrárias, Mestre em Agronomia pela UTFPR. Professor do Curso de Agronomia, Centro Universitário FAI, Itapiranga/SC.

⁷ Designer, Especialista em Design e Gestão de Marca: Branding.

porem o uso de fungicidas de diferentes grupos tem se mostrado mais eficiente, mas necessariamente não implica em aumento de produtividade (REIS, 2004).

Na safra 2002/2003, quase 100% da área de soja nacional foi afetada, além da Bolívia e Uruguai. Na Colômbia, a ocorrência da ferrugem se deu a partir de 2004 e, em novembro do mesmo ano. Nas safras Brasileiras os danos foram elevados, por já o seu fungo causador ter se disseminado por todas as regiões produtoras de soja do país (REIS et al., 2006)

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido há campo, em condições de sequeiro, com solo de classificação basáltica argissolo, entre os meses de janeiro a abril de 2015 junto a uma propriedade rural localizada em Linha Santa Fé Alta, município de Itapiranga-SC.

A variedade cultivada de soja, 5909 Nidera RR foi semeada no dia 10 de janeiro do mesmo ano, com 16 sementes por metro linear e objetivo de população final de 290 mil plantas/ ha.

As sementes receberam tratamento de fábrica, com fungicidas Piraclostrobina, inseticidas Clotianidina e nematicida Abamectina. A adubação de cobertura foi realizada com a aplicação de cloreto de potássio a lanço com 60% de K_2O e 2,09 sacos/ha, quinze dias antes do florescimento (-15 R1) e na semeadura a partir de plantadeira a trator utilizando 2,5 sacos/ha de fertilizante top-phos, com formulação: 28% de fósforo, 10% de cálcio e 9% de enxofre, e com 7% de nitrogênio, como adubação de base.

Cada parcela foi representada por 6 linhas de 5m de comprimento sendo considerado como bordadura a linha lateral de cada extremidade e 1m da frente e do fundo da parcela, totalizando 13,5m² de área total e 5,4m² de área útil. O delineamento experimental foi constituído de blocos ao acaso, contendo 8 repetições e 4 tratamentos. Todas as aplicações foram realizadas cada 15 dias sequenciais.

Respectivamente durante todo o período do experimento, foi feito um rigoroso manejo de plantas daninhas, em pré-plantio, dessecando a lavoura com Glifosato (fosfometil) 1.6kg/ha, e pós-emergência no estágio V1, com 1.8kg/ha de Glifosato (fosfometil), e após estes tratamentos, foi feito controle manual.

Para o manejo de pragas foi utilizado os inseticidas: Ampligo (Chlorantraniliprole) no pré-plantio e no estágio V1, 120 ml/ha, de Match (Lufenurom) com 150ml/ha quinze dias antes do florescimento (-15 R1), R1 e R3, e Belt (Flubendiamida) com 70 ml/ha, nos estádios R4 e R5.

Em nível de lavoura, o número de aplicações e momento de realizar a primeira entrada na lavoura, pode interferir diretamente, no aumento do custo de produção, diante disso, buscando uma ação preventiva mesmo na ausência de sintomas, foi realizada aplicação antes do fechamento do dossel, prevendo atingir as folhas baixas, melhorando assim a eficiência da aplicação. Ao fazer a aplicação no pré- fechamento da cultura, se existe a dificuldade das gotas da calda do fungicida atingir a parte inferior do dossel da cultura da soja, devido ao excesso de folhagem, prejudicando assim o controle das doenças, diante tal é necessário um número de aplicações.

Para realizar as aplicações foi utilizado uma máquina costal de 20 litros, sendo utilizado como base 150 litros/ha de volume de calda, e a dose dos fungicidas de ambos os princípios ativos foi de 300 mL/ha. A ponta de pulverização utilizada foi 110/015 com gotas médias. Os fungicidas utilizados no experimento foram Orkestra e Piori-xtra, que são apresentados na tabela 1. As aplicações foram realizadas em duas épocas, durante a realização do experimento: a primeira aplicação foi realizada quinze dias antes do florescimento (-15 R1), no dia 05/02/15; a segunda aplicação foi realizada no estágio R1 no dia 20/02/15; e as aplicações seguintes foram realizadas após 15 dias de intervalo em relação à primeira, pois segundo informações de Zanatta (2009), o período máximo de proteção dos fungicidas é de 20 dias.

Tabela 1 – Fungicidas aplicados e estádios fenológicos da soja.

Nome	Tratamentos	Estádios
T1	Ciproconazol + Azoxistrobina	R1 a R6
T2	Fluxapiraxade + piraclostrobina e Ciproconazol+ Azoxistrobina	R1 a R6
T3	Ciproconazol + Azoxistrobina e fluxapiraxade + piraclostrobina	R1 a R6
T4	fluxapiraxade + piraclostrobina	R1 a R6
T5	Ciproconazol + Azoxistrobina	-15R1 a R6
T6	Fluxapiraxade + piraclostrobina e Ciproconazol+ Azoxistrobina	-15R1 a R6
T7	Ciproconazol+ Azoxistrobina e fluxapiraxade + piraclostrobina	-15R1 a R6
T8	fluxapiraxade + piraclostrobina	-15R1 a R6

A colheita da soja foi realizada no dia 01 de maio de 2015, no período da manhã para evitar perdas com aberturas de vagens. As plantas foram arrancadas de cada bloco e colocadas em bolsas de ráfia, para evitar a mistura e perdas de vagens. Após ter sido levado no local para realizar a trilha do material, as mesmas foram expostas no sol para facilitar a debulha. Posterior foi realizada a trilha das plantas de cada bloco, separado, e, após, ensacado e identificado para realizar a pesagem e a porcentagem de umidade dos grãos.

O peso de mil grãos foi determinado, após a colheita, efetuando a contagem dos grãos. A pesagem foi feita com auxílio de uma balança de precisão de centésimos de gramas sendo efetuado no laboratório da Fábrica de Rações da JBS, unidade de Itapiranga, seguindo as normas de análise de sementes do ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA).

Para avaliar os rendimentos, os grãos foram limpos e pesados e o valor obtido foi transformado em rendimento de grão expresso em sacas/ha com padronização da umidade em 19%, sendo realizado o teste logo após a colheita. Os dados foram analisados por meio do software ASSISTAT 7,7. Quando o teste F foi significativo, as médias foram comparadas pelo teste de tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

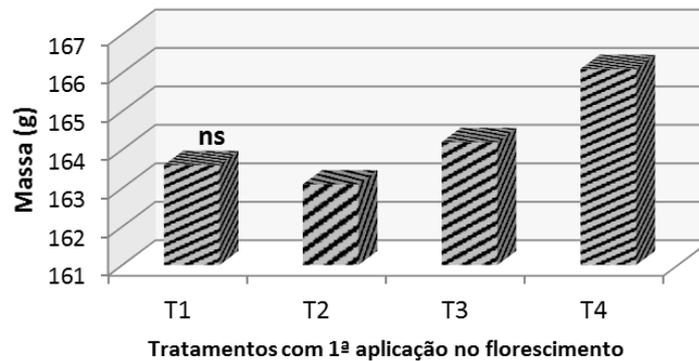
Como pode ser observada, na tabela 2, a massa de mil grãos em ambos os tratamentos (T5 a T8), com a primeira aplicação de fungicidas quinze dias antes do florescimento (-15 R1), não diferiram significativamente entre os princípios ativos utilizados, pelo teste de Tukey (5%) e apresentaram valor de 3,04, referente ao coeficiente de variação (CV). O mesmo ocorreu com aplicação com fungicidas que foram aplicados a partir do florescimento, que corresponde aos tratamentos T1 a T4, como pode ser visualizado na tabela 3.

Tabela 2 – Valores de massa de mil grãos referente aos tratamentos dos fungicidas com aplicação a partir dos quinze dias antes do florescimento (-15 R1).



Tabela 3 – Valores de massa de mil grãos referente aos tratamentos dos fungicidas com aplicação a partir do estágio fenológico R1.

Massa de mil grãos



Em nível de lavoura pode-se destacar que, os tratamentos realizados somente com aplicações de fluxapiraxade + piraclostrobina, ou seja carboxamida + estrobilurina (C + E), sem intercalar princípios ativos diferentes, se mostrou mais eficiente, tanto para massa de mil grãos, quanto para rendimentos.

A aplicação isolada de fluxapiraxade + piraclostrobina (C + E) nos tratamentos T4 e T8, interferiu no crescimento da cultura, promovendo maior desenvolvimento da área foliar, que com certeza, proporcionou maior período de manutenção da área fotossinteticamente ativa, apresentando plantas mais enfolhadas, possibilitando também aumento de produtividade, mesmo não diferindo estatisticamente em relação ao peso de mil grãos e produtividade.

Não pode-se deixar de falar que a mistura de triazol e estrobilurina (T + E), que nesse caso foi utilizado os princípios ativos Ciproconazol + Azoxistrobina, também não diferiram estatisticamente, considerando a mistura isolada ou com aplicação conjunta com fluxapiraxade + piraclostrobina.

Tanto no momento da aplicação, quanto na ocasião das avaliações posteriores de severidade de doenças, nenhum dos tratamentos apresentou reação visível de fitotoxicidade na parte aérea das plantas, e todos os tratamentos mostraram-se eficientes no controle da doença sem que diferissem estatisticamente entre si.

Com relação aos princípios ativos Forcelini (2014) diz que atualmente existem duas novas misturas registradas para a soja: uma é a piraclostrobina + fluxapiraxade e a outra é a azoxistrobina + solatenol, sendo que a primeira mistura citada foi utilizada no experimento. Esta combinação indisponibiliza o uso do O₂ pelo fungo, afeta a produção de energia (ATP) e compromete a germinação dos esporos, entrada do fungo na planta e sua esporulação.

Esses resultados indicam que todos os programas de manejo do fungo *Phakospora pachyrhizi* com fungicidas foram eficientes no controle da doença. A eficiência dos

fungicidas a base de fluxapirroxade + piraclostrobina (carboxamida + estrobilurina) e Ciproconazol + azoxistrobina (triazol + estrobilurinas), no manejo da ferrugem asiática foi comprovada, sendo esses resultados condizentes com os resultados obtidos em outras regiões do país (GODOY; CANTERI, 2004).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que os princípios ativos utilizados permitem o controle da ferrugem asiática da soja em nível de campo, mas não há diferenças na eficácia do controle da doença entre os princípios ativos utilizados, nem para os rendimentos e massa de mil grãos. Como não houve diferença significativa, não se pode determinar a melhor época de aplicação dos fungicidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; SILVA, J.F.V.; HENNING, A.A.; GODOY, C.V.; COSTAMILAN, L.M.; MAYER, M.C. **Doenças da soja**. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. **Manual de Fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. 4.ed. São Paulo: Agrônômica Ceres, 2005. Cap.64, p. 569-588.

CENTRO DE INTELIGÊNCIA DA SOJA. Disponível em:
<http://www.cisoja.com.br/index.php?p=pragas_doencas>. Acesso em: 05 jun. 2017.

CARNEIRO, I.S.M.; M.L. **Revisão de literatura das doenças da cultura da soja (*Glycine max (L) Merrill*)**. Rede Agronomia, 2010. Disponível em:<<http://gronomos.ning.com/forum/topics/revisao-de-literatura-das>>. Acesso em: 14 agosto de 2017.

FORCELINI, C. A. Problemas e perspectivas. **Revista Cultivar**. Agosto. 2014.

GODOY, C. V.; CANTERI, M. G. **Efeitos protetor, curativo e erradicante de fungicidas no controle da ferrugem da soja causada por *Phakospora pachyrhizi*, em casa de vegetação**. Fitopatologia brasileira, Brasília, v. 29, n. 1, p. 97-101, 2004.

REIS, E.M.; CARDOSO, C.A.; SCHEER, O. **Ferrugem da soja: etiologia e características morfológicas do hospedeiro relacionadas com o processo infeccioso**. In: REIS, E.M. Doenças na cultura da soja. Passo Fundo: Aldeia Norte Editora, 2004. p. 71-76. (Série Técnica).

REIS, E.M.; ZANATTA, M.; BOGORNÍ, R.; REMOR, L.; BARUFFI, D.A. **Curva de processo da ferrugem da soja em Passo Fundo/RS**. Fitopatologia Brasileira, Lavras, v. 31, p. 135, 2006.

ZANATTA, T. **Efeito de fungicidas no processo infeccioso de *Phakospora pachyrhizi*, em soja.** Dissertação (Mestrado Agronomia). Passo Fundo: 119p. Universidade de passo fundo. 2009. Disponível em:
<<https://www.google.com.br/search?q=estádios+fenologicos+da+cultura+da+soja&biw=1366&bih=657&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&>>_Acesso em: 14 de agosto de 2017.