

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**POTENCIALIZAÇÃO DE FUNGICIDAS PARA O CONTROLE
DA FERRUGEM-ASIÁTICA DA SOJA**

Acadêmico: José Edson Paschoal Filho

Orientador: Prof. Dr. Tiago Zoz

Membros da Banca:

1. Orientador: Tiago Zoz
2. Membro Titular 1: Fabio Steiner
3. Membro Titular 2: Andre Zoz

Suplente: Alfredo Riciere Dias

Data: 27/11/2015. Horário: 13:30 h

Local:

() Multimeios
Outros

() Auditório

(x)

Cassilândia-MS

Novembro/2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**POTENCIALIZAÇÃO DE FUNGICIDAS PARA O CONTROLE
DA FERRUGEM-ASIÁTICA DA SOJA**

Acadêmico: José Edson Paschoal Filho

Orientador: Prof. Dr. Tiago Zoz

“Trabalho apresentado como parte das exigências do Curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia-MS

Novembro/2015

DEDICATÓRIA

Aos meus pais José Edson Paschoal e Elza Maria Leopoldino, a meus irmãos Geraldo Paschoal Neto, Maria Clara Paschoal e Carlos Eduardo Paschoal, a minha avó Geni Galhardi Leopoldino. Pelo apoio incondicional desde o princípio, sendo essenciais para o êxito dessa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeira instância, por estar me amparando nos momentos mais difíceis, sempre mostrando os caminhos corretos a seguir, em seguida aos meus pais por terem me apoiado desde o momento em que comecei essa jornada, onde foram meus parceiros na conquista desse sonho.

Aos meus amigos que de certa forma participaram nesta conquista, sendo eles os amigos da Republica H-ROMEU, Republica do Alojamento (Fundação Chapadão), parceiros de sala de aula, funcionários e professores da UEMS, sendo todos essenciais nessa longa jornada.

A Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão pelo auxílio em todas as etapas do experimento. Principalmente ao Me. Eng. Agr. Alfredo Riciere Dias e ao Téc. Agrícola Juliano Rodrigues, pela amizade e apoio.

Agradeço aos meus amigos, familiares de Boa Esperança do Sul-SP, Cassilândia-MS que forma direta e indiretamente me incentivaram a ser sempre persuasivo nas minhas conquistas.

“Grandes batalhas só são dadas a grandes guerreiros!”.

Mahatma Gandhi

SUMÁRIO

RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUÇÃO	1
MATERIAL E MÉTODOS	3
RESULTADOS E DISCUSSÃO	6
CONCLUSÕES	10
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11

RESUMO

A ferrugem-asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* é uma das mais severas doenças que causam perdas na cultura da soja. Este trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência de fungicidas combinados com potencializador mancozeb no controle da ferrugem-asiática na cultura da soja. O experimento foi conduzido na área experimental da Fundação de Apoio a Pesquisa Agropecuária de Chapadão, Chapadão do Sul - MS. Foi utilizado o cultivar de soja Valiosa RR, o qual apresenta susceptibilidade da ferrugem-asiática na região. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos pela aplicação de dois fungicidas Fox® (Trifloxistrobina + Protioconazol) e AproachPrima® (Picoxistrobina+ Ciproconazol) com e sem o potencializador UnizebGold® (mancozeb) além de um tratamento controle, sem aplicação de fungicida. Os fungicidas foram aplicados de forma preventiva nos estádios fenológicos: R1, R1+21 dias e R1+36 dias. A aplicação dos fungicidas foi realizada com um pulverizador costal pressurizado com CO₂, com seis bicos de pulverização e pontas XR 11002, com pressão de 3,0 bar e volume de calda referente a 150 L ha⁻¹. Foi realizado o monitoramento para se determinar o momento da entrada da ferrugem-asiática na lavoura, a partir da qual iniciou-se as avaliações de severidade através da estimativa da área foliar lesionada. Também foi avaliado a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), a desfolha do stand, a massa de 100 grãos e a produtividade de grãos. A aplicação de trifloxistrobina e protioconazol associado ao potencializador mancozeb proporcionou as menores perdas de produtividade devido a menor incidência da ferrugem asiática.

Palavras-chave: *Phakopsora pachyrhizi*; *Glycine max*; Sanidade.

ABSTRACT

Asian rust (*Phakopsora pachyrhizi*) is one of the most severe diseases that cause losses in soybeans. The study aims to evaluate the efficiency of fungicides combined with mancozeb on the control of Asian rust in soybean crop. The experiment was carried out in the experimental farm of the Chapadão Foundation for Support to Agricultural Research, Chapadão do Sul - MS. It was grown the soybean cultivar Valiosa RR, which has Asian rust susceptibility in the region. The experimental design was a randomized block with four replications. The treatments consisted of application of two fungicides Fox[®] (Trifloxystrobin and Prothioconazole) and Aproach Prima[®] (Picoxystrobin + Cyproconazole) with and without the UnizebGold[®] (mancozeb) and a control treatment without fungicide application. Fungicides were applied preventively in phenological stages: R1, R1 + 21 days and R1 + 36 days. The application was carried out with a CO₂ pressurized backpack sprayer with six spray nozzles and tips XR 11002 with 3.0 bar pressure and volume of water 150 L ha⁻¹. Monitoring was performed to determine the time of entry Asian rust in the field, from which began severity assessments by estimating the leaf area damaged. It also assessed the area under the disease progress curve (AUDPC), defoliation of the stand, the mass of 100 grains and grain yield. Trifloxystrobin and Prothioconazole associated with mancozeb provided the lower losses of yield due to incidence Asian rust.

Key-words: *Phakopsora pachyrhizi*; *Glycine max*; sanity

INTRODUÇÃO

A ferrugem-asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, é uma das doenças mais severas que causam perdas de produtividade na cultura da soja. Os danos que limitam a produção de soja são dependentes da severidade da doença. A doença pode trazer prejuízos irreversíveis a lavoura, com danos de 10 a 90%, dependendo da região relatada (CANTERI et al., 2003).

Desde o ano de 2001, epidemias da doença têm sido constatadas em algumas regiões do Brasil. Na safra 2001/2002, as lavouras mais atingidas apresentaram queda na produtividade de até 70% (REUNIÃO..., 2002), sendo que na região do Planalto do Rio Grande do Sul ocorreram perdas de até 48% (BALARDIN, 2002). Na safra de 2002/2003, a ferrugem atingiu as principais áreas produtoras de soja no país e, segundo Yorinori et al. (2005), o custo devido a perdas e aplicações de fungicida, foi de pelo menos US\$ 1.126 bilhão.

Ao realizar o acompanhamento da cultura da soja, verifica-se que os primeiros sinais da doença começam com pequenas pontuações de no máximo 1 mm de diâmetro, sendo essas lesões de coloração cinza-esverdeada a marrom escura, localizadas na parte abaxial da folha (YANG et al., 1991).

Apresenta pequena saliência, comparada a pequenas bolhas, que são as estruturas de reprodução do fungo (urédias), onde futuramente essa estrutura irá se romper e liberar os uredosporos, sendo a fonte de inoculo da doença, sendo que as folhas com fonte de inoculo ao decorrer do tempo tornam-se amareladas e caem, e devido a essa desfolha precoce a planta tem perdas no momento de enchimento de grãos, prejudicando o peso final e a qualidade do grão (YANG et al., 1991).

Entre as recomendações para o controle da ferrugem, pode-se destacar i) a prática do vazio sanitário, não semeando soja na entressafra, pois o fungo *Phakopsora pachyrhizi*, é um organismo biotrófico, isto é, se a planta morrer o fungo também morre; ii) a utilização de cultivares de ciclo precoce, seguindo as recomendações em relação a época de semeadura; iii) a utilização de cultivares com resistência; iv) o monitoramento da lavoura desde o início de desenvolvimento da soja e v) o controle químico através da aplicação de produtos registrados (TECNOLOGIAS, 2011).

Devido ao manejo inadequado e o uso indiscriminado, diversos produtos registrados para o controle de doenças vêm perdendo a eficiência, sendo assim,

diversas estratégias estão sendo adotadas para que estes produtos não percam sua potencialidade e continuem no mercado, de forma a auxiliar no manejo das doenças das principais culturas (SILVA, 2003).

Segundo Kimati (1995), aplicação de potencializados antes da deposição do patógeno resulta no efeito protetor ou residual, onde há uma proteção conferida pela aplicação desses produtos. Já efeito curativo atua atenuando sintomas ou reparação de danos provocados pelos patógenos, atuando dirigidamente contra o patógeno. O efeito erradicante ira atuar diretamente sobre a fonte de inóculo.

Diante do exposto, em função da preocupação em relação ao controle da ferrugem-asiática para a sojicultura e da perda de eficiência dos fungicidas, objetivou-se com esse trabalho avaliar a eficiência de fungicidas combinados com potencializador mancozeb no controle da ferrugem-asiática da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Fitossanidade da Fundação de Apoio a Pesquisa Agropecuária de Chapadão, no município de Chapadão do Sul – MS (S 18°46`24,5", W 52°38`48" e altitude média de 810 m), durante a safra 2014/15. De acordo com a classificação Koppen o clima da região é do tipo Aw, com estação chuvosa no verão e seca no inverno. Os dados climáticos durante o período de condução do experimento são apresentados na Figura 1.

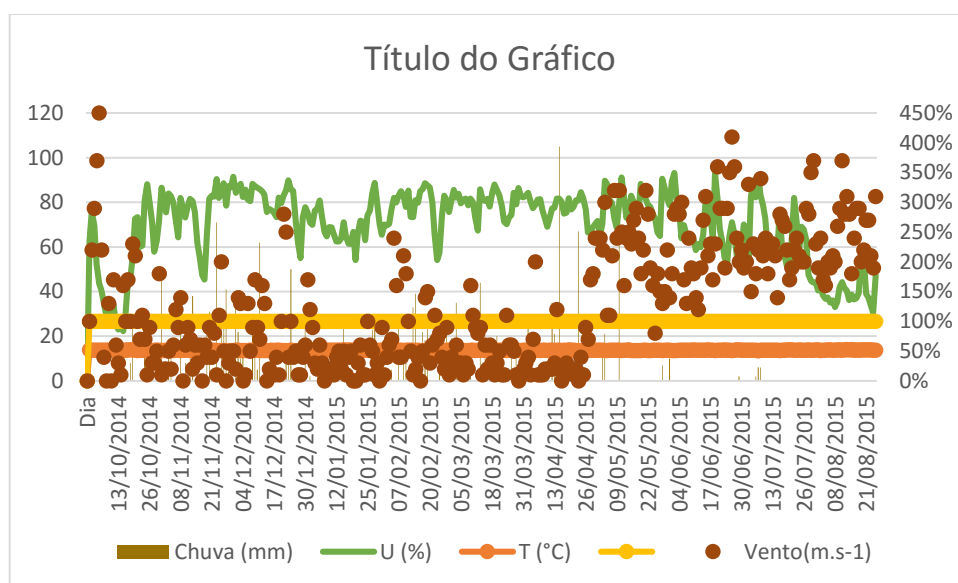


FIGURA 1. Temperatura máxima, temperatura mínima, umidade relativa do ar, velocidade do vento e precipitação durante o período de condução do experimento. Chapadão do Sul – MS, safra 2013/14. Fundação Chapadão, 2015.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos pela aplicação de dois fungicidas sistêmicos: Fox® (Trifloxistrobina e Protioconazol) e Aproach Prima® (Picoxistrobina+ Ciproconazol) com e sem o potencializador UnizebGold® (mancozeb) sendo um fungicida de contato (Protetor), além de um tratamento controle, sem aplicação de fungicida. Os fungicidas foram aplicados de forma preventiva nos estádios fenológicos: R1, R1+21 dias e R1+36 dias. A aplicação dos fungicidas foi realizada com um pulverizador costal pressurizado com CO₂, ponta de bico XR 11002, com seis pontas de pulverização, com pressão de 3,0 bar e volume de calda referente a 150 L.ha⁻¹.

TABELA 1. Fungicidas e potencializador utilizados no experimento. Chapadão do Sul – MS, safra 2013/14. Fundação Chapadão, 2015

Tratamentos ¹	Ingrediente ativo	Concentrado (g.i.a.kg ⁻¹)	Dose (mL ou g.p.c.ha ⁻¹)
Controle	-	-	-
Fox[®]	Trifloxistrobina Protioconazol	150 + 175	400
Fox[®] + UnizebGold[®]	Trifloxistrobina Protioconazol Mancozebe	150 + 175 + 750	400 + 1500
AproachPrima[®]	Picoxistrobina+ Ciproconazol	200 + 80	300
AproachPrima[®] + UnizebGold[®]	Picoxistrobina+ Ciproconazol+ Mancozebe	200 + 80 + 750	300 +1500

¹Três aplicações sequenciais, iniciada no estágio fenológico R1, seguida de aplicação aos 21 e 36 dias após a aplicação no estágio R1.

O experimento foi implantado em área de plantio direto, a cultura antecessora foi a *Brachiaria decumbens*, sendo aplicado dessecante 40 dias antes do plantio da soja. A adubação foi realizada de acordo com a análise de solo e as recomendações para a cultura da soja. Utilizou-se o cultivar Valiosa RR, com a semeadura realizada em 21 de novembro de 2014. As sementes foram tratadas com Standak Top[®] (100 mL ha⁻¹) + Masterfix[®] (300 mL 100 kg⁻¹ de sementes).

Cada parcela experimental foi constituída por sete linhas com 5,5 m de comprimento e espaçamento entre linhas de 0,45 m, totalizando 17,3 m². Foi considerado área útil para coleta de dados apenas cinco linhas centrais, descartando-se as duas linhas de bordadura.

Todos os tratos culturais realizados na área do ensaio foram feitos conforme as recomendações preconizadas para a cultura na região, sendo estes: dessecação com Roundup WG[®] (2,5 kg ha⁻¹); para pós-emergência foi utilizada Roundup WG[®] (1,5 kg ha⁻¹). Para o controle de pragas foram aplicados Belt[®] (50 mL ha⁻¹), Premio[®] (50 mL ha⁻¹), Rimon[®] (150 mL ha⁻¹), Nomolt[®] (120 mL ha⁻¹), Larvin 800WG[®] (200 g ha⁻¹), Methomex[®] (1000 mL ha⁻¹), Engeo Pleno[®] (200 mL ha⁻¹) e Conect[®] (1000 mL ha⁻¹).

O monitoramento do experimento para verificar a incidência de ferrugem-asiática foi realizado semanalmente a partir do estágio V6. O monitoramento foi realizado através da retirada do trifólio do terço médio da planta das parcelas do

tratamento controle, sendo as mesmas levadas para o laboratório, com a finalidade de se verificar o momento da entrada da ferrugem-asiática na cultura; a qual foi constatado no dia 02/02/2015, estando a cultura no estágio R4. Dois dias antes de constatada o início de incidência da ferrugem asiática no experimento foi registrada a temperatura média de 24 °C, umidade relativa do ar média de 68% e 11 mm de precipitação pluviométrica, proporcionando um ambiente adequado para esporulação do fungo *Phakopsora pachyrhizi*.

A avaliação de severidade da doença foi realizada a partir da doença já instalada na cultura e apresentando de média a alta severidade, de modo que o avaliador conseguisse identificá-la, o que ocorreu 10 dias após o registro da doença no experimento. As avaliações foram realizadas semanalmente durante 5 semanas, nas três linhas centrais de cada parcela, avaliando-se 20 folhas do terço médio inferior e 20 folhas do terço médio superior de cada parcela, totalizando 40 folhas por parcela de modo que foram atribuídas notas individuais a cada uma das folhas; realizando por fim uma média de cada parcela ao final da avaliação. Essas notas foram dadas a partir da severidade da ferrugem na folha.

Através dos dados de severidade foi realizado o cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), de acordo com fórmula de Campbell e Madden (1990), na qual: $AACPD = \sum (y_i + y_{i+1})/2 * (t_{i+1} - t_i)$, onde: n = número de avaliações; y = severidade da ferrugem-asiática (%); t = tempo (dias).

Foi avaliada a porcentagem de desfolha das plantas, sendo que para tal se realizou a atribuição de notas percentuais de desfolha de plantas dentro da parcela.

Ao final do ciclo da cultura foram colhidas as plantas dos quatro metros de cada uma das três linhas centrais da parcela. Após a colheita as plantas foram trilhadas e obtido o peso de 100 grãos, também foi obtido o peso total de grãos de cada parcela, o qual foi extrapolado para sacas/ha.

Os dados obtidos pela atribuição de notas foram transformados em "arcsen((x/100)^{1/2})". Os dados foram analisados utilizando-se o programa estatístico SASM - Agri Sistema para Análise e Separação de Médias em Experimentos Agrícolas (Versão 3.2.4) (CANTERI, et al. 2001). As médias foram agrupados pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As aplicações realizadas propiciaram a redução da severidade da ferrugem asiática no metade inferior das plantas de soja avaliadas a partir da segunda avaliação, sendo constada crescimento progressivo da doença com o desenvolvimento da cultura. O emprego de trifloxistrobina e protioconazol (Fox®) associado ao mancozeb (UnizebGold®) propiciou os menores valores de severidade, em destaque nas avaliações finais, mesmo com o aumento da doença (Tabela 2).

TABELA 2. Porcentagem da severidade de ferrugem-asiática no metade inferior da soja em função da aplicação de fungicidas e potencializador. Chapadão do Sul – MS, safra 2013/14. Fundação Chapadão, 2015

Tratamentos	Severidade (%)			
	20/02 ¹	27/02 ²	08/03 ³	14/03 ⁴
Controle	3,5 b	12,5 a	30 a	100 a
Fox®	0,0 a	0,0 c	3,5 c	15 d
Fox® + UnizebGold®	0,0 a	0,0 c	1,25d	9 e
Aproach Prima®	0,0 a	3,5 b	17,5b	42,5c
Aproach Prima® + UnizebGold®	0,0 a	0,0 c	16,25b	57,5b
CV %	58,76	26,84	12,9	5,82

Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Skott-Knot ao nível de 5% de probabilidade. ¹Avaliação realizada no estádio R5.1 aos 3 dias após a primeira aplicação. ²Avaliação realizada no estádio R5.3 aos 10 dias após a segunda aplicação. ³Avaliação realizada no estádio R5.4 aos 03 dias após a terceira aplicação. ⁴Avaliação realizada no estádio R5.5 aos 10 dias após a terceira aplicação.

No terço superior o resultado verificado foi semelhante ao do terço inferior, porém nas avaliações finais o emprego de trifloxistrobina e protioconazol associado ao mancozeb não diferiu da aplicação sem o potencializador (Tabela 3).

Entre as aplicações realizadas constata-se que a de picoxistrobina e ciproconazol (Aproach Prima®); e picoxistrobina e ciproconazol associado ao mancozeb (UnizebGold®) reduziu a severidade da ferrugem nas avaliações finais, principalmente no terço inferior onde a doença tem maior incidência.

TABELA 3. Porcentagem da severidade de ferrugem-asiática no metade superior da soja em função da aplicação de fungicidas e potencializador. Chapadão do Sul – MS, safra 2013/14. Fundação Chapadão, 2015

Tratamentos	% de Severidade na Metade Superior			
	20/02 ¹	27/02 ²	08/03 ³	14/03 ⁴
Controle	0,0 a	4,25a	15 a	55 a
Fox [®]	0,0 a	0 b	0 d	1,25 c
Fox [®] + UnizebGold [®]	0,0 a	0 b	0 d	0 c
Aproach Prima [®]	0,0 a	0 b	4,25 b	23,75 b
Aproach Prima [®] + UnizebGold [®]	0,0 a	0 b	2,75 c	25 b
CV %	0,0	45,69	42,73	15,21

Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Skott-Knot ao nível de 5% de probabilidade. ¹Avaliação realizada no estádio R5.1 aos 3 dias após a primeira aplicação. ²Avaliação realizada no estádio R5.3 aos 10 dias após a segunda aplicação. ³Avaliação realizada no estádio R5.4 aos 03 dias após a terceira aplicação. ⁴Avaliação realizada no estádio R5.5 aos 10 dias após a terceira aplicação.

Em contraste ao verificado neste trabalho Godoy et al. (2013) verificaram diminuição da severidade da ferrugem asiática da soja com aplicação de Trifloxistrobina e Protioconazol e Picoxistrobina+ Ciproconazol em relação a controle, com uma porcentagem de controle de 76 e 68%, sendo que a aplicação com Fox[®] propiciou melhores resultados. Todavia, neste trabalho o emprego de Aproach Prima[®] (com ou sem UnizebGold[®]), apesar de superior ao controle teve uma menor eficiência no controle da ferrugem-asiática.

Salienta-se que a ferrugem-asiática vem adquirindo resistência ao princípio ativo picoxistrobina e ciproconazol, pois, o controle dele sobre a doença foi inferior ao verificado em anos anteriores, como constatou Godoy et al. (2013).

Na safra 2013/14 foi constatada resistência múltipla aos ingredientes ativos picoxistrobina (pertencente ao grupo das estrobilurinas) e ciproconazol (do grupo dos triazóis). Na safra de 2009/10, a mistura baseada nesses dois princípios obteve um controle de 81%, enquanto na safra 2013/14, essa porcentagem já foi reduzida para 59% (GODOY et al., 2014; 2011) e na safra 2014/15 a porcentagem de controle ficou em 58% (GODOY et al., 2015), sendo todos estes resultados sumarizados de ensaios. Reis et al. (2015) ao estudarem a sensibilidade de isolados de *P. pachyrhizi* de 15 regiões agrícolas diferentes do Brasil, verificaram que o isolado 21 provindo da região agrícola de Chapadão do Sul - MS apresentou insensibilidade ao ciproconazol (grupo dos triazóis).

A presença de mais de um grupo químico é importante no que diz respeito ao manejo de resistência de fungos a fungicidas, por alternarem os diferentes modos de

ação, contudo, vem sendo constatada a perda de eficiência desses grupos, sozinhos ou em mistura, evidenciando a resistência adquirida pelo fungo *P. pachyrhizi*. Resistência é definida como a adaptação estável e herdável de um patógeno a uma dose de fungicida que, anteriormente, proporcionava um adequado controle. Isso ocorre porque ao atuarem em um ou poucos processos do metabolismo celular fungico, maior a chance de resistência na população do fungo alvo, principalmente quando a utilização do fungicida é intensiva (GHINI; KIMATI, 2000). A resistência também pode ser classificada como cruzada ou múltipla. A resistência cruzada refere-se à resistência de um fungo a dois ou mais fungicidas com o mesmo mecanismo de ação, conferida pelo mesmo fator genético, enquanto que a múltipla é conferida por diferentes fatores genéticos, ou seja, resistência a fungicidas com modo de ação diferente (GHINI; KIMATI, 2000; ZAMBOLIM et al., 2007).

Portanto, o emprego de trifloxistrobina e protioconazol usando o mancozeb como potencializador foi eficiente no controle da ferrugem-asiática, apresentando bons resultados na diminuição da severidade da doença nas plantas soja. No que diz respeito a mistura de picoxistrobina e ciproconazol, o mesmo vem perdendo eficiência entre os anos agrícolas, associando a resistência ao ciproconazol (grupo dos triazóis), sendo que o uso do mancozeb não apresentou efeito potencializador benéfico no manejo da ferrugem com estes princípios, isto é, mediante a perda da eficiência destes princípios nem mesmo o uso do potencializador consegue beneficiar o controle da ferrugem-asiática. Logo, o emprego do potencializador não pode ser associado a produtos cujo o fungo *P. pachyrhizi* tenha adquirido resistência, pois o mesmo não pôde recuperar um produto cujo o organismo já adquiriu resistência.

Em relação aos benefícios do mancozeb no presente trabalho, os mesmos se devem ao princípio ser de ação multi-sítio, portanto eficaz no uso de estratégia de manejo da resistência. Silva et al. (2015) verificaram a eficiência do mancozeb sobre o controle da ferrugem-asiática na sojicultura, recomendando seu uso em misturas com outros produtos para auxiliar no manejo de resistência do fungo *P. pachyrhizi*.

Em primeira avaliação da doença não havia plantas com sintomas da ferrugem-asiática. Nas semanas iniciais onde a incidência da doença é menor os produtos controlam por completo a doença, sendo que conforme há o aumento da incidência da ferrugem alguns produtos perdem não apresentam controle sobre a mesma (Tabelas 2 e 3). Na Tabela 4 se encontram as médias para Área abaixo da

curva de progresso da doença (AACPD), (%) desfolha, massa de 100 grão e produtividade (Tabela 4).

Tabela 4. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), porcentagem de desfolha (Desfolha), massa de 100 grãos (M100) e produtividade (Prod) da soja em função da aplicação de fungicidas e potencializador. Chapadão do Sul – MS, safra 2013/14. Fundação Chapadão, 2015

Tratamentos	AACPD	Desfolha	M100	Prod
	-	%	g	sc/ha
Controle [®]	474,4 a	100 a	10,725 d	22,3 b
Fox [®]	37,525 c	86,25 b	15,3 a	40,375 a
Fox [®] + UnizebGold [®]	18,2 d	72,5 c	15 a	42,25 a
Aproach Prima [®]	194,975 b	90 b	11,8 c	27,125 b
Aproach Prima [®] + UnizebGold [®]	195,025 b	90 b	12,925 b	29,475 b
CV %	5,25	3,36	1,56	8,5

Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knot ao nível de 5% de probabilidade.

O emprego de trifloxistrobina e protioconazol associado ao mancozeb foi quem propiciou a menor AACPD, isto é, houve diminuição do progresso da doença, além de menor porcentagem de desfolha. Tais resultados evidenciam que a aplicação combinada deste princípio com o potencializador reduziu o impacto da doença sobre as plantas de soja, como se verificou na diminuição da severidade (Tabela 2 e 3).

As aplicações fungicidas com trifloxistrobina e protioconazol (associado ou não ao potencializador mancozeb) propiciaram as maiores massas de 100 grãos, além de maior produtividade em sacas/ha em relação a testemunha e demais aplicações, sendo que o com o uso do potencializador há um incremento de 19,9 sacas/ha em relação a Controle. Isso se deve ao fato de que estas aplicações ao reduzirem a severidade da ferrugem-asiática, propiciou incremento na produtividade. A média de produtividade em sacas/ha foi baixa, em comparação as obtidas em áreas agrícolas, em função da cultivar Valiosa ser suscetível a ferrugem, sendo que a mesma foi selecionada por ser um experimento em que se buscava a máxima expressão da doença.

Em relação a baixa eficiência dos princípios picoxistrobina e ciproconazol, não é interessante que sua utilização se torne obsoleta, pois o mesmo, por ser multisítio ajuda no manejo de resistência da ferrugem-asiática, sendo que seu uso pode ser realizado em uma segunda aplicação, afim de apenas manejar a resistência, bem como se aliado ao potencializador mancozeb, que também possui ação multisítio.

CONCLUSÕES

A aplicação de trifloxistrobina e protioconazol associado ao potencializador mancozeb proporcionou as menores perdas de produtividade devido a incidência da ferrugem asiática da soja.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALARDIN, R.S. Doenças da soja. Santa Maria: Ed. Autor, 2002. 107p.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L.V. (Ed.). Introduction to plant disease epidemiology. New York, NY: Wiley, 1990. 532p.

Canteri, M. G.; Godoy, C. V. Escala diagramática para avaliação da severidade da ferrugem da soja. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 29, p. 89, 2003.

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.;CAMPOS, H. D.;ROESE, A. D.;FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; FEKSA, H. R.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSSO, M.; ITO, M. F.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; FURLAN, S. H.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J.;BARROS, V. L. N. P. de; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2010/11: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja, 2011. 8p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 87).

GODOY, C.V.;UTIAMADA, C.M.; MEYER, M.C.; CAMPOS, H.D.; ROESE, A.D.; FORCELINI, C.A.; PIMENTA, C.B.; MARTINS, M.C.; BALARDIN, R.S.; FURLAN, S.H.; MONTECELLI, T.D.N.; CARLIN, V.J.; BARROS, V.L.N.P.; VENANCIO, W.S. Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2012/13: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 7p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 99).

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.;CAMPOS, H. D.;ROESE, A. D.;FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; FEKSA, H. R.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSSO, M.; ITO, M. F.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; FURLAN, S. H.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J.;BARROS, V. L. N. P. de; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2013/14: resultados sumarizados dos ensaios**

cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 7p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 103).

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; CASSETARI NETO, D.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; ANDRADE JUNIOR, E. R. de; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; FEKSA, H. R.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSSO, M.; GOUSSAIN, M.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; FURLAN, S. H.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J.; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2014/15**: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 5p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 111).

GHINI, R.; KIMATI, H. **Resistência de fungos a fungicidas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 78p.

KIMATI, H. Controle químico. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.. (Ed.) **Manual de Fitopatologia**: Princípios e Conceitos. vol.1. 4 ed. Piracicaba: Agronômica Ceres. 2011. pp.344-365.

KIMATI, H. Controle químico. In: Bergamin Filho, A., Kimati, H. & Amorim, L. (Ed.) **Manual de Fitopatologia**: Princípios e Conceitos. vol.1. 3 ed. São Paulo, Editora Agronômica Ceres. 1995. pp.761-785

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

YANG X.B.; TSCHANZ A.T.; DOWLER W.M.; WANG T.C. Development of yield loss models in relation to reductions of components of soybeans infected with *Phakopsora pachyrhizi*. **Phytopathology**, v.81, p. 1420-1426, 1991.

TECNOLOGIAS de produção de soja – Região Central do Brasil 2012 e 2013. Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. 264p. (Embrapa Soja. Sistemas de produção, 15).

REIS, E.M.; DEUNER, E.; ZANATTA, M. *In vivo* sensitivity of *Phakopsora pachyrhizi* to DMI and QoI fungicides. *Summa Phytopathol*, v. 41, n. 1, p. 21-24, 2015.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 30. Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2002/2003. Cruz Alta : FUNDACEP/ FECOTRIGO, 2002. 140p.

SILVA, H. C. P. Controle químico da Ferrugem da Soja. São Paulo: Conselho Syngenta de Fitopatologia, 2003.

SILVA, L. H. C. P.; CAMPOS, H. D.; SILVA, J. R.; REIS, E. M. Control of Asian soybean rust with mancozeb, a multi-site fungicide. ***Summa Phytopathol***, v. 41, n. 1, p. 65-67, 2015.

ZAMBOLIN, L.; VENÂNCIO, W. S.; OLIVEIRA, S. H. F. **Manejo da resistência de fungos a fungicidas**. Viçosa: UFV, 2007. 168p.