

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS VISANDO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA

Danilo Pavan¹, Neuri Antonio Feldmann², Fabiana Raquel Mühl³, Bruno Antonio Rizzardi⁴,
Pedro Schimtz⁴

Palavras-chave: Residual, princípios ativos, clima.

A soja (*Glycine max*) teve sua origem registrada no continente asiático, onde seu cultivo é realizado a centena de anos. Hoje é uma das principais *commodities* mundiais. Vários fatores são preponderantes quando se discute o rendimento desta aleuro-oleaginosa no campo, o principal são as mais de 100 doenças que atacam a soja. Dentre todas, a ferrugem asiática é a doença causadora de maiores perdas de produtividade, portanto, seu controle deve ser feito de forma eficaz. Sabe-se que a máxima infecção da folha de soja está ligada ao período de molhamento de 10 a 12 horas e a temperatura numa faixa ótima de 15 a 25°C. O controle químico da ferrugem asiática, em especial, é sem sombra de dúvidas a pratica que causa maiores preocupações para os produtores após o florescimento da cultura. O objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência dos fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja. O ensaio foi conduzido no município de Chapecó-SC. O delineamento utilizado no ensaio foi uma adaptação do DBC. Os tratamentos foram Protocolo T1: Score Flexi, Priori Xtra; Elatus e adjuvante Nimbus. Protocolo T2 e T3: Fox, Orkestra, Aproach Prima e adjuvantes Nimbus e Aureo e o Protocolo T4: Testemunha. O protocolo T1 apresentou maior rendimento de grãos. Os protocolos T2 e T3 apresentaram diferença de 1 saco entre si.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) teve sua origem registrada no continente asiático, onde seu cultivo é realizado a centena de anos. Devido a sua facilidade de adaptação a novos ambientes seu cultivo se espalhou rapidamente por todo o território mundial, sendo hoje uma das principais *commodities* mundiais (MEDICE et al., 2007).

Soares et al. (2004), descreve que a cultura da soja, no Brasil, está entre os primeiros elementos que fortalecem a economia nacional, indo muito além apenas do meio rural. Apesar da grande importância da cultura para o movimento econômico das regiões brasileiras vários fatores são preponderantes quando se discute o rendimento desta oleaginosa no campo, o principal descrito por Soares et al. (2004) e Medice et al. (2007), são as mais de 100 doenças que atacam a soja. Destas doenças algumas atingem danos econômicos consideráveis e se não

¹ Engenheiro Agrônomo formado pela Faculdade de Itapiranga/SC. E-mail: analiseagroagri@gmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Coordenador e professor do curso de Agronomia do Centro Universitário FAI.

³ Bióloga, Professora do curso de Agronomia do Centro Universitário FAI.

⁴ Estudantes do curso de Agronomia do Centro Universitário FAI.

forem controladas de forma correta podem se tornar fatores limitantes à produtividade da cultura enquanto algumas passam despercebidas durante o ciclo da cultura

A disseminação destas doenças é facilitada, de modo geral, pelo monocultivo ocorrido desta espécie de leguminosa em algumas regiões do país, igualmente, a opção de alguns produtores em produzirem soja no período de safra e safrinha acarretando em maiores fontes de inoculo de patógenos agressivos e com elevado poder de disseminação.

Dentre todas as doenças da soja, a ferrugem asiática é a doença causadora de maiores perdas de produtividade, portanto, seu controle deve ser feito de forma eficaz a fim de manter a lavoura sadia durante todo o ciclo da cultura. No que se refere ao seu controle, este fungo atrai a atenção de pesquisadores pelo mundo inteiro, sabendo das dificuldades encontradas no combate a esta doença, os produtos químicos passam a ser a principal forma de controle, porém, aliados a algumas práticas, como por exemplo, a utilização de cultivares de ciclo precoce e semeadura da cultura realizada no início da época recomendada para cada região o sucesso de controle é maior (SOARES et al., 2004).

A ferrugem é uma doença que certamente se fará presente em todas as safras, porém, de ano para ano sua severidade pode ser influenciada diretamente por fatores de manejo das safras anteriores bem como os de clima. Sabe-se que o desenvolvimento do fungo na folha da soja está ligado ao período de molhamento em que a folha está submetida no campo. A presença de água no tecido foliar possibilita a germinação dos esporos do fungo e consequentemente a infecção. Aliado ao molhamento foliar, a temperatura é um dos fatores primordiais para o desenvolvimento da doença, que ocorre numa faixa de 7 a 28°C com faixa ótima de 15 a 25°C. Ao encontrar condições ideais de temperatura e 6 horas de molhamento a infecção irá ocorrer, sendo a máxima infecção quando ocorrer 10 a 12 horas de molhamento (TSUKAHARA; HIKISHIMA; CANTERI, 2008).

O controle químico da ferrugem asiática, em especial, é sem sombra de dúvidas a prática que causa maiores preocupações para os produtores após o florescimento da cultura, pois é nesse momento que a planta atinge o máximo do seu desenvolvimento vegetativo apresentando elevado índice de área foliar fechando completamente as entrelinhas da cultura, portanto, a partir deste momento as aplicações devem ser as mais eficientes possíveis a fim de atingir o máximo de superfície vegetal, inclusive para fungicidas sistêmicos (CUNHA; REIS; SANTOS, 2006).

Partindo da premissa de que as aplicações devem ser as mais eficientes possíveis, elas devem ser efetuadas nos períodos em que a temperatura estiver amena e a umidade relativa do ar acima de 65%, além de evitar que fosse realizada na presença de ventos fortes

Com o intuito de disponibilizar resultados e informações pertinentes sobre produtos e maneiras eficientes de controle das doenças da soja, em especial a ferrugem asiática, a pesquisa tem um papel fundamental, é nela que o produtor rural e as orientações técnicas dos profissionais podem ser baseadas a fim de tornar a lavoura sadia e produtiva, gerando lucros e crescimento econômico ao setor. O objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência dos fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja.

MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no município de Chapecó-SC. A semeadura foi realizada no dia 26 de novembro de 2015 estando enquadrada no zoneamento agrícola definido pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento para a safra 2015/2016, utilizando a cultivar NS 5959 IPRO de ciclo precoce, porte médio e hábito de crescimento indeterminado.

Tendo como prioridade do ensaio a comparação da eficiência de fungicidas direcionados ao controle da ferrugem asiática, o manejo das aplicações foi voltado para esta doença, porém, tendo as precauções quanto às demais doenças da cultura devidamente realizadas.

O delineamento utilizado no ensaio foi uma adaptação do Delineamento de Blocos Casualizados (DBC), uma vez que se utilizou blocos sem a presença de aleatorização dos tratamentos. Os tratamentos foram divididos em três protocolos de aplicação, mais a testemunha:

Protocolo T1: Score Flexi (triazol), Priori Xtra (estrobilurina e triazol) e Elatus (estrobilurina e pirazol carboxamida). Adjuvante Nimbus.

Protocolo T2: Fox (estrobilurina e triazolintiona), Orkestra (carboxamida e estrobilurina) e Approach Prima (estrobilurina e triazol). Adjuvantes Nimbus e Aureo.

Protocolo T3: Fox (estrobilurina e triazolintiona), Orkestra (carboxamida e estrobilurina) e Approach Prima (estrobilurina e triazol). Adjuvantes Nimbus e Aureo.

Protocolo T4: Testemunha.

O manejo das aplicações foi realizado conforme prescreve as recomendações de cada produto. A primeira aplicação de fungicida foi realizada de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 - Protocolo da primeira aplicação de fungicidas.

	T1	T2	T3
Data	04/01/2016	12/01/2016	04/01/2016
Estádio da cultura	V5	V7	V5
Fungicidas	Score flexi Dose 150 mL ha ⁻¹ Priori Xtra Dose 300 mL ha ⁻¹	Fox Dose 400 mL ha ⁻¹	Fox Dose 400 mL ha ⁻¹
Adjuvante	Nimbus Dose 600 mL ha ⁻¹	Aureo Dose 300 mL ha ⁻¹	Aureo Dose 500 mL ha ⁻¹
Volume de aplicação	164 L ha ⁻¹	150 L ha ⁻¹	164 L ha ⁻¹

Fonte: Do autor (2016).

Tendo o período residual do fungicida Priori Xtra de 14 dias e do fungicida Fox de 14 a 21 dias a segunda aplicação foi realizada conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Protocolo da segunda aplicação de fungicidas.

	T1	T2	T3
Data	18/01/2016	06/02/2016	18/01/2016
Estádio da cultura	R1	R3	R1
Fungicidas	Elatus Dose 200 g ha ⁻¹ p.c.	Fox Dose 400 mL ha ⁻¹	Fox Dose 400 mL ha ⁻¹
Adjuvante	Nimbus Dose 600 mL ha ⁻¹	Aureo Dose 300 mL ha ⁻¹	Aureo Dose 500 mL ha ⁻¹
Volume de aplicação	164 L ha ⁻¹	150 L ha ⁻¹	164 L ha ⁻¹

Fonte: Do autor (2016).

A aplicação do fungicida Elatus proporciona uma maior janela de tempo entre uma aplicação e outra, seu período residual varia de 14 dias quando as condições forem muito favoráveis ao desenvolvimento do fungo a 28 dias quando as condições não são favoráveis ao desenvolvimento do patógeno e quando não foi evidenciado a presença da doença na região (SYNGENTA S.A, 2015). Desta maneira, a terceira aplicação foi realizada conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Protocolo da terceira aplicação de fungicidas.

	T1	T2	T3
Data	05/02/2016	25/02/2016	05/02/2016
Estádio da cultura	R3	R 5.5	R3
Fungicidas	Elatus Dose 200 g ha ⁻¹ p.c.	Orkestra Dose 350 mL ha ⁻¹	Orkestra Dose 350 mL ha ⁻¹
Adjuvante	Nimbus Dose 600 mL ha ⁻¹	Aureo Dose 300 mL ha ⁻¹	Aureo Dose 500 mL ha ⁻¹
Volume de aplicação	164 L ha ⁻¹	150 L ha ⁻¹	164 L ha ⁻¹

Fonte: Do autor (2016).

A quarta e última aplicação foi realizada conforme Tabela 4.

Tabela 4 - Protocolo da quarta aplicação de fungicidas.

	T1	T2	T3
Data	25/02/2016	10/03/2016	25/02/2016
Estádio da cultura	R 5.5	R 6	R 5.5
Fungicidas	Priori Xtra Dose 300 mL ha ⁻¹	Aproach Prima Dose 300 mL ha ⁻¹	Aproach Prima Dose 300 mL ha ⁻¹
Adjuvante	Nimbus Dose 600 mL ha ⁻¹	Aureo Dose 500 mL ha ⁻¹	Aureo Dose 500 mL ha ⁻¹
Volume de aplicação	164 L ha ⁻¹	150 L ha ⁻¹	164 L ha ⁻¹

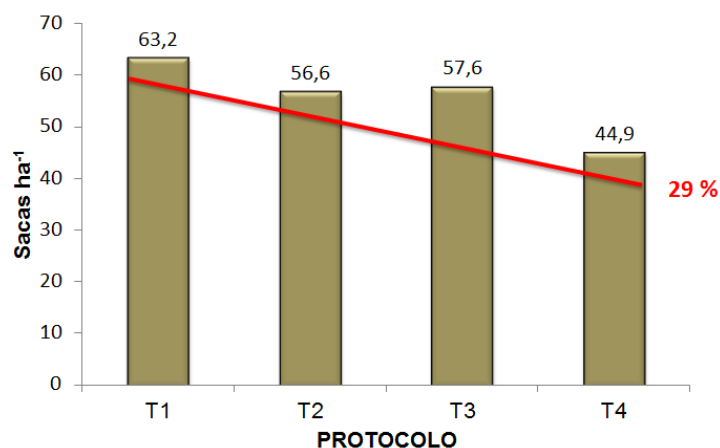
Fonte: Do autor (2016).

No protocolo T4 não houve aplicação de nenhum tipo de produto. A colheita do ensaio foi realizada no dia 23 de março de 2016, sendo realizada de forma manual com o auxílio de uma roçadeira de disco para realização do corte das plantas de soja. Foram realizadas quatro amostragens de forma aleatória dentro de cada bloco totalizando 16 amostras compostas por três linhas da cultura e com cinco metros de comprimento. As amostras foram pesadas e suas umidades ajustadas para 13%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ferrugem asiática é responsável por perdas de produtividade que variam dos 10% aos 90% (GODOY et al., 2016), fato que pode ser evidenciado na Figura 1 onde estão expressos os rendimentos da cultura da soja para cada protocolo de aplicação de fungicidas.

Figura 1 - Rendimento da cultura da soja para cada protocolo de aplicação de fungicidas.



Fonte: Do autor (2016).

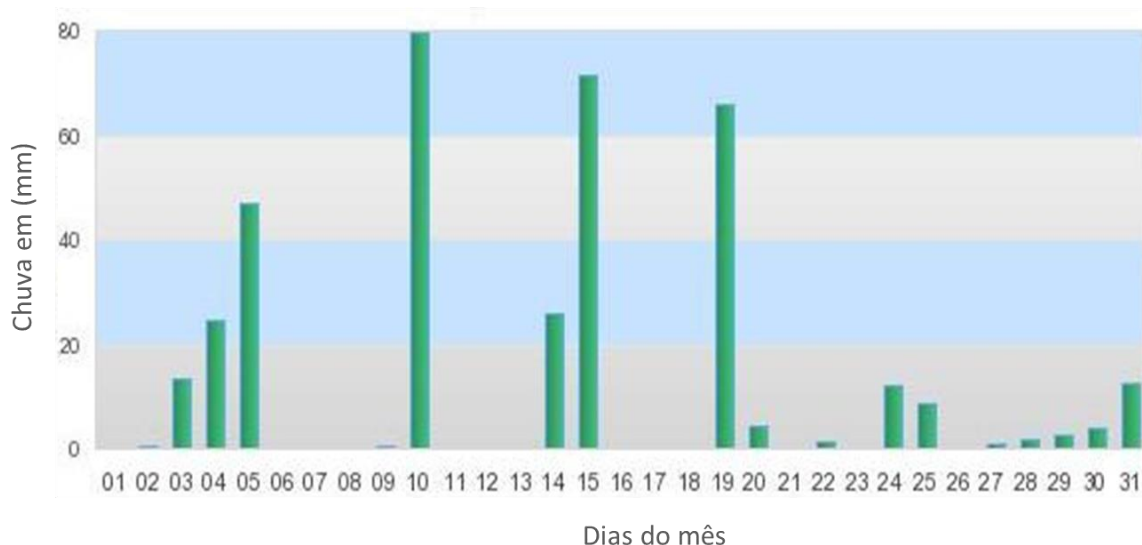
A severidade da ferrugem asiática varia de ano para ano, muito em consequência das condições ambientais favoráveis ao fungo e do manejo das safras anteriores. O desenvolvimento do fungo na folha da soja está ligado ao período de molhamento em que a folha está submetida no campo.

O ano de 2015 foi marcado por um inverno menos intenso que o habitual para a região sul do Brasil. Silva e Salvador (2015) destacam que o mesmo ano foi o mais quente já registrado desde 1880, com temperaturas médias de 0,90°C acima da média para o século XX. Ainda explicam que as maiores anomalias de temperatura foram observadas a partir do mês de junho de 2015, estando elas associadas ao desenvolvimento do fenômeno climático *El Niño*, responsável pela elevação da temperatura média de grande parte do Brasil, principalmente durante o inverno, além de aumentar as precipitações na região sul.

Invernos com baixas temperaturas são fundamentais para quebrar o ciclo biológico de pragas e eliminar, por meio de geadas, plantas hospedeiras de doenças. Com o controle natural da soja involuntária o inoculo da ferrugem asiática será menor para a safra seguinte acarretando em uma maior janela de tempo para o aparecimento dos primeiros sintomas da doença, fato que não foi observado no ano de 2015.

Considerando as condições ideais para o desenvolvimento da doença, a seguir evidencia-se dados da quantidade de chuva acumulada (Figura 2) e temperaturas diárias (Figura 3) para o mês de dezembro de 2015 para a cidade de Chapecó/SC.

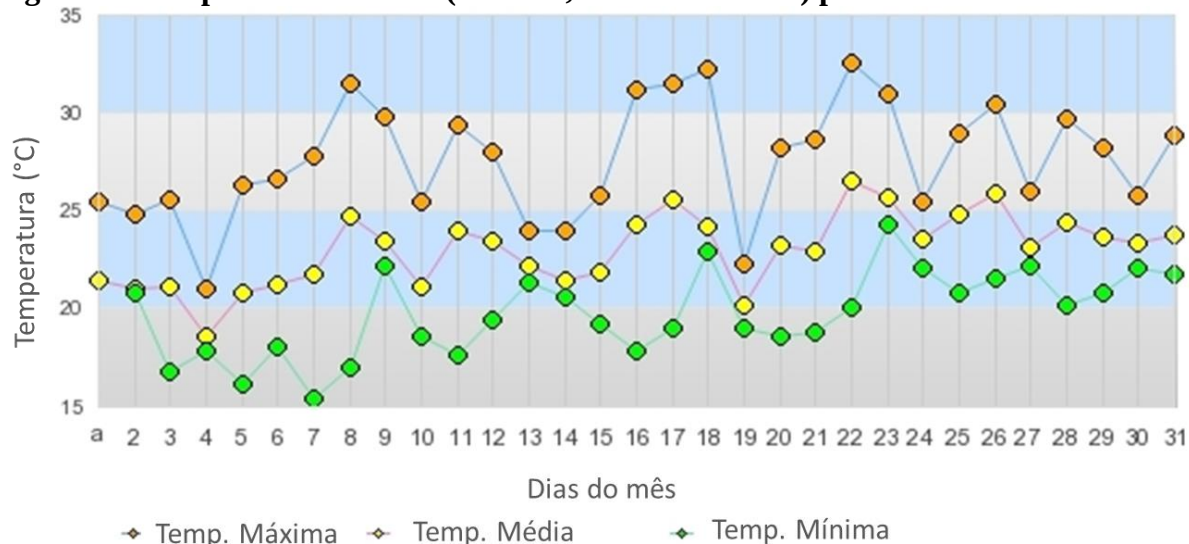
Figura 2 - Chuva acumulada diariamente para o mês 12/2015.



Fonte: INMET (2016).

Nota-se que as precipitações foram constantes ao longo do mês, variando de valores próximos de 0 mm a condições extremas de 80 mm em um único dia, potencializando o aparecimento da doença ainda no período vegetativo da cultura. Em relação às temperaturas, o mês de dezembro apresentou condições favoráveis para o desenvolvimento do patógeno com valores médios próximos da faixa dos 20 a 25°C.

Figura 3 - Temperaturas diárias (máxima, média e mínima) para o mês 12/2015.



Fonte: INMET (2016).

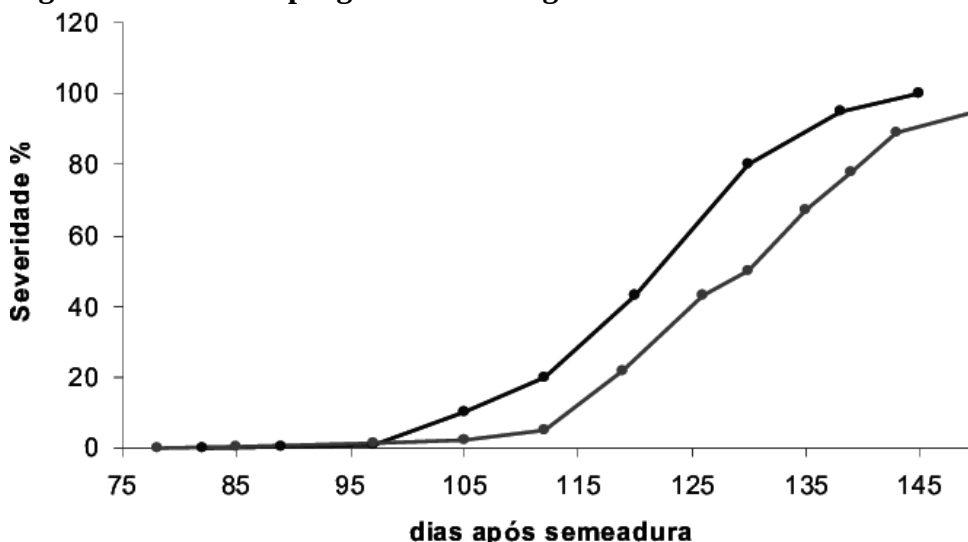
A ferrugem é uma doença que surge nas folhas baixas da planta. A partir do momento em que a planta está infectada com o fungo, os danos às estruturas foliares passam a ser mais intensos, acarretando uma maior rapidez na senescência foliar e por consequência disto, uma diminuição da área fotossinteticamente ativa. As folhas baixas da soja são responsáveis pelo enchimento do grão das vagens inferiores, portanto, a morte antecipada dessas folhas resultará em um menor peso específico de grãos nas vagens localizadas no terço inferior da planta, interferindo na produtividade.

Realizar aplicações de fungicidas de modo antecipado, ou seja, quando a planta estiver com menor crescimento acarreta em uma maior proteção das folhas baixas. Conforme ocorre o crescimento da planta, surge um microclima favorável ao desenvolvimento do patógeno no terço inferior da cultura, portanto, se estas não estiverem devidamente protegidas da ação do fungo, ele se desenvolverá ocasionando senescência antecipada das folhas e ineficiência da produção de fotoassimilados.

Considerando a curva de progresso da doença (Figura 4) e devido às condições climáticas favoráveis, torna-se fundamental que a primeira aplicação de fungicida seja feita de

forma antecipada, ou seja, de modo preventivo ao aparecimento dos sintomas na lavoura. Portanto, justifica-se a aplicação de fungicidas nos protocolos T1 e T3 com 39 dias após a semeadura com as plantas em estágio de desenvolvimento V5, enquanto que para o protocolo T2 a aplicação foi realizada 47 dias após a semeadura, com a cultura em estágio de desenvolvimento V7.

Figura 4 - Curva de progresso da ferrugem asiática.



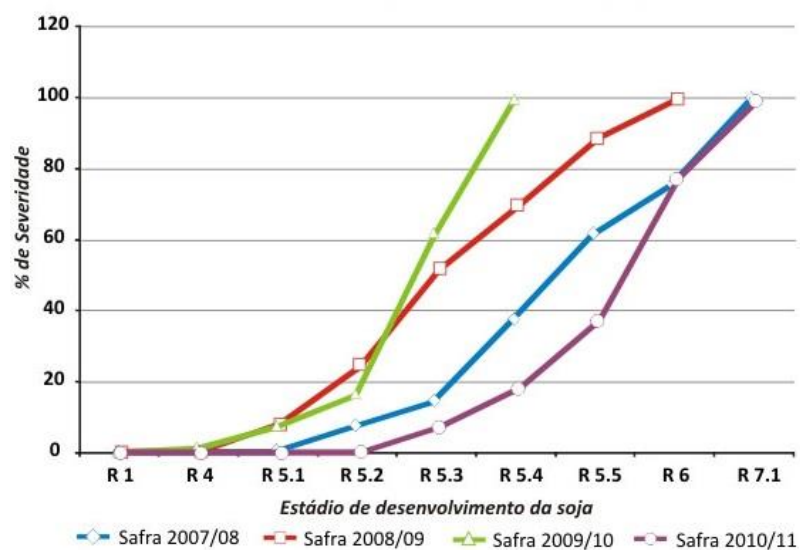
Fonte: Tsukahara, Hikishima e Canteri (2008).

A aplicação antecipada tende a manter a planta de soja protegida no momento em que ela passa para o estágio reprodutivo, pois, como é evidenciado na Figura 5, é no período reprodutivo em que a severidade da doença passa a ser fator limitante da produtividade. Este manejo preventivo possibilita manter a curva de progresso da doença o mais estável possível por um maior período de tempo.

Souza (2015) explica que atrasos significativos na aplicação dos fungicidas quando há a presença do patógeno contribui para elevados níveis de perda. Respeitar o período residual dos produtos aplicados aumenta a chance de sucesso no combate à doença. Perder o período residual vai contra o princípio do custo benefício do produto, ou seja, o produtor está disponibilizando condições ideais para o desenvolvimento da doença em consequência disso, o poder de controle do produto químico será comprometido.

No protocolo T2 realizado pelo produtor, a segunda aplicação foi realizada 25 dias após a primeira, extrapolando o limite residual indicado na bula do produto. Para os protocolos T1 e T3, a segunda aplicação foi feita dentro do período residual de 14 dias, permanecendo a planta protegida, resultando em incremento de produtividade.

Figura 5 - Severidade da ferrugem por estágio de desenvolvimento da cultura nas safras compreendidas entre 2007/2011.



Fonte: Borges et al. (2012).

A solução para as aplicações realizadas além do período recomendado é fazê-las de modo curativo, sendo também uma solução para a ineficiência de alguns produtos quanto ao controle preventivo. Navarini et al. (2007) relatam que ocorrem reduções significativas no controle da ferrugem asiática quando as aplicações são realizadas na presença do fungo. O sucesso do controle curativo é dependente especificamente das condições fisiológicas que a cultivar apresenta. Sua resposta ao controle químico deve ser maior quando este for realizado de modo a curar os sintomas da doença, assim sendo, aplicações com o intuito curativo amenizam a situação da lavoura, porém, não a recuperam. Além do clima favorável ao desenvolvimento do patógeno, a baixa quantidade de insolação durante o ciclo da cultura também favoreceu para que houvesse queda de produtividade em ambos os tratamentos.

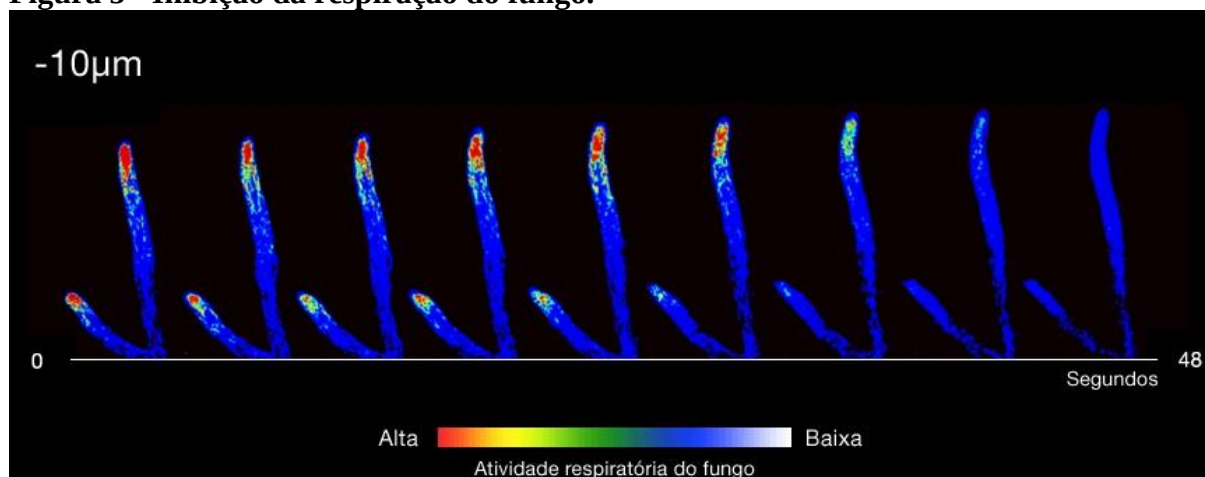
O fungicida Fox aplicado nos tratamentos T2 e T3, cujos princípios ativos são trifloxistrobina e protriocanazol, apesar de apresentar características curativas, segundo a Bayer (2016), seus melhores resultados são evidenciados quando aplicado de forma preventiva. Como ocorreu perda do período residual no protocolo T2 percebe-se a queda na produtividade devido a ação do fungo, porém, houve diferença de apenas 1 sc ha⁻¹ para o tratamento T3, cujas aplicações foram feitas no momento recomendado. Estes resultados podem ser justificados por uma queda na eficiência do produto químico conforme é descrito pela Soja Brasil (2016), onde cita que já foram relatadas populações do fungo *Phakopsora pachirhizy* menos sensíveis a fungicidas inibidores da demetilação (IDM ou triazóis) e inibidores da quinona oxidase (Qol ou estrobilurinas).

A demetilação é o processo responsável pela produção de esteróis demetilados, em especial o ergosterol, que é sintetizado pela enzima Acetil-CoA e tem como função manter a integridade da membrana citoplasmática do fungo. A inibição deste processo resulta na produção de compostos que não executam a mesma função, desequilibrando a membrana citoplasmática do patógeno (INSTITUTO PHYTUS, 2015).

É evidente que uma planta bem protegida tende a apresentar maior produção. No protocolo T1 a planta se manteve mais sadia por todo seu ciclo devido a eficiência da proteção disponibilizada pela combinação dos princípios ativos benzovindiflupir e azoxistrobina, que conferem ao produto duas maneiras diferentes de ação contra o patógeno. Resultados favoráveis à mesma combinação de princípios ativos foram apresentados por Godoy et al. (2016), que relatou uma eficiência de 76% no controle para esta combinação, enquanto que Grigolli (2016) apresentou resultados de 91% de controle com a primeira aplicação realizada 35 dias após a emergência da cultura, a segunda e a terceira aplicações com 20 dias de intervalo em relação à anterior. É através da respiração que o fungo se mantém vivo na planta, sendo fundamental optar por produtos que agem no início da infecção da folha, pois quanto antes for impedida a entrada do patógeno menos danos serão causados à cultura.

Os princípios ativos azoxistrobina e benzovindiflupir agem na respiração do fungo, desde a germinação dos esporos ao crescimento micelial. O primeiro age no complexo III da cadeia transportadora de elétrons inibindo a proteína quinona oxidase (Qol), enquanto que o segundo age no complexo II inibindo a proteína succinato desidrogenase (SDHI), ambos impedindo a produção de ATP. A combinação destes dois princípios ativos torna eficiente o controle da doença, pois, como relatado anteriormente, já se observa certa queda na eficiência das estrobilurinas, enquanto que apenas as carboxamidas (SDHI) não apresentam redução da eficiência. Ainda sobre a utilização de carboxamidas, observa-se uma maior longevidade dos tecidos foliares em comparação às estrobilurinas, comprovando sua maior eficiência no controle do patógeno e favorecendo alguns processos fisiológicos da planta (INSTITUTO PHYTUS, 2015).

A atuação dos dois ativos no período entre a germinação dos esporos e penetração das hifas se dá pelo fato de que é nesse momento em que o fungo necessita maior produção de energia para completar a infecção (SPÓSITO, sd). A eficiência na inibição da respiração da combinação de ativos pode ser observada na figura 6, onde mostra a diminuição do processo de respiração do fungo 48 segundos após entrar em contato com o produto.

Figura 5 - Inibição da respiração do fungo.

Fonte: Syngenta S.A. (2015).

Em anos onde ocorre grandes volumes de precipitações torna-se fundamental o uso de adjuvantes. A velocidade com que o fungicida penetra na folha da soja é determinante para o sucesso do controle (REIS et al., 2010). O uso de adjuvante específico para cada fungicida é fundamental para acelerar o processo de penetração do produto no tecido foliar, aumentando a eficiência do mesmo, além de facilitar o espalhamento do produto por todo limbo foliar. Em resultados apresentados por Oliveira (2009), conclui-se que a remoção do produto pela chuva foi sempre maior ou igual nos tratamentos em que não foi utilizado o adjuvante.

CONCLUSÃO

O protocolo T1 apresentou maior rendimento de grãos em comparação aos demais protocolos reforçando a maior eficiência dos princípios ativos presentes nesse protocolo.

Os protocolos T2 e T3 apesar de serem conduzidos com a utilização dos mesmos produtos e mesmas doses apresentaram diferença de 1 saco entre si devido a diferença de 8 dias para a realização da primeira aplicação.

Realizar as aplicações de forma antecipada antes do fechamento das entrelinhas da cultura acarretam em ganhos de produtividade e maior longevidade dos tecidos foliares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAYER. **Fungicida FOX**. 2016. Disponível em: < <http://deprimeirasemduvida.com.br/sobre> > acesso em 11 de out. de 2016.

BORGES, E. P. et al. Ferrugem asiática: situação atual na região dos Chapadões nos estados de MS, MT e GO. **Revista plantio direto**. Ed 127. Jan/fev. 2012. Disponível em: < http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=1092 > acesso em 27 de set. de 2016.

CUNHA, J. P. A. R. REIS, E. F. dos, SANTOS, R. O. Controle químico da ferrugem asiática da soja em função de ponta de pulverização e de volume de calda. *Ciência Rural*, v.36, n.5, set-out, 2006.

GODOY, C. V. et al. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2015/16: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Circular técnica EMBRAPA, Londrina/PR. 2016.

GRIGOLLI, J. F. J. **Manejo de pragas e doenças da cultura da soja**. Fundação MS. 2016. Disponível em: < http://www.fundacaoms.org.br/base/www/fundacaoms.org.br/media/attachments/95/95/55a3e8f4923e100daf1360e021fc64c218ea884395718_palestra-fitossanidade-safra-2015.pdf > acesso em 05 de out. de 2016.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. **Gráficos**. 2016. Disponível em: < <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=tempo/graficos> > acesso em 10 de out. de 2016.

INSTITUTO PHYTUS. **Fungicidas: modo de ação e programas de controle**. Atualizações phytus. 2015. Disponível em: < https://phytusclub.com/categoria/?categoria_id=7 > acesso em 13 de out. de 2016.

MEDICE, R. et al. ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 31, n. 1, p. 83-90, jan./fev., 2007.

NAVARINI, L. et al. Controle Químico da Ferrugem Asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Sidow) na cultura da soja. **Summa Phytopathol.**, Botucatu, v. 33, n. 2, p. 182-186, 2007.

REIS, E. M. et al. Velocidade de absorção de fungicida triazol em folíolos de soja. **Revista Plantio Direto, Passo Fundo/RS, ed. 120, novembro/dezembro. 2010**. Disponível em: < http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=1021 > acesso em 11 de out. de 2016.

SILVA, F. D. S. SALVADOR, M. A. **Análises das anomalias das temperaturas no ano de 2015**. CGDP/INMET, 2015. Disponível em: < http://www.inmet.gov.br/portal/notas_tecnicas/nota_tecnica_temperaturas_2015.pdf > acesso em 19 de set. de 2016.

SOARES, R. M. et al. Fungicidas no controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) e produtividade da soja. *Ciência Rural*, v. 34, n.4, jul-ago, 2004.

SOUZA, L. L. P. Efeito do momento de aplicação de fungicida e da época de semeadura no controle da ferrugem asiática da soja. **Dissertação de mestrado em agronomia**. Universidade de Brasília. Brasília – DF. 2015.

SPÓSITO, M. B. **Estrobilurinas**. ESALQ/USP. Sd. Disponível em: <
https://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/304331/mod_resource/content/1/Estrobilurinas.pdf > acesso em 05 de out. de 2016.

SYNGENTA LIMITED S.A. **Fungicida Elatus: aplicou rendeu**. 2015. Disponível em: <
<http://www.aplicourendeu.com.br/efeito-guardiao-protege-a-folha-por-dentro-e-por-fora/> > acesso em 12 de out. de 2016.

TSUKAHARA, R. HIKISHIMA, M. CANTERI, M. G. Relações entre o clima e o progresso da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) em duas micro-regiões do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 47-52, jan./mar. 2008.