

INFLUÊNCIA DE FUNGICIDAS MULTISSÍTIOS ASSOCIADOS AOS FUNGICIDAS DE SÍTIO-ESPECÍFICOS NO COMPONENTE DE RENDIMENTO DOS GRÃOS NA CULTURA DA SOJA

Luana Jhulia Walter de Oliveira, Agronomia, Centro Universitário Integrado, Brasil

Raul Chagas Scachetti, Agronomia, Centro Universitário Integrado, Brasil

Marcelo Henrique Savoldi Picoli, Agronomia, Centro Universitário Integrado, Brasil, agronomia@grupointegrado.br

RESUMO

O uso de fungicidas multissítios é essencial na agricultura para o manejo de doenças, pois reduz o risco de desenvolvimento de resistência em patógenos e melhora o desempenho de fungicidas sítio-específicos. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do uso isolado de fungicidas sítio-específicos e da combinação destes com fungicidas multissítios no componente de rendimento da cultura da soja, medida pela Massa de Mil Grãos (MMG). O experimento foi realizado no campo experimental do Centro Universitário Integrado, em Campo Mourão - PR, foi utilizada a cultivar BS 2606 IPRO, utilizando delineamento em blocos ao acaso. Os tratamentos incluíram controle, fungicidas sítio-específicos isolados e fungicidas sítio-específicos associados ao multissítio, aplicados em quatro períodos durante o ciclo da cultura. A MMG foi calculada com grãos ajustados para 13% de umidade. Embora a associação de fungicidas sítio-específicos e multissítios tenha mostrado aumento na MMG em relação ao controle e ao uso isolado de sítio-específicos, o teste de Tukey não indicou diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos, com um DMS (5%) de 15,190.

Palavras-chave: *Glycine max*. Defensivos agrícolas. Rendimento. Controle de patógenos. Análise estatística.

ABSTRACT

The use of multisite fungicides is essential in agriculture for disease management, as it reduces the risk of resistance development in pathogens and improves the performance of site-specific fungicides. This study aimed to evaluate the effect of using site-specific fungicides alone and in combination with multisite fungicides on the yield component of soybean crops, measured by Thousand Grain Weight (TGW). The experiment was carried out at the experimental field of the Integrated University Center in Campo Mourão, PR, using the cultivar BS 2606 IPRO, and a randomized block design. The treatments included a control, isolated site-specific fungicides, and site-specific fungicides combined with multisite fungicides, applied at four periods during the crop cycle. TGW was calculated with grains adjusted to 13% moisture. Although the combination of site-specific and multisite fungicides resulted in increased TGW compared to the control and the use of site-specific fungicides alone, Tukey's test did not show a statistically significant difference between the treatments, with a DMS (5%) of 15.190.

Keywords: *Glycine max*. Crop protection. Yield, pathogen control. Statistical analysis.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill), uma planta anual da família Fabaceae, possui ciclo variável de 75 a 200 dias, hábitos de crescimento determinado, semi-determinado ou indeterminado, e flores brancas ou roxas conforme a cultivar (FARIAS, 2011). Com registros históricos de mais de 5 mil anos na China, a

oleaginosa tem uma longa relação com a civilização (FREITAS, 2011). Em 2024, completam-se 142 anos de sua chegada ao Brasil, onde, graças ao melhoramento genético, tornou-se possível cultivá-la em todo o território nacional, adaptabilidade que a consolidou como uma das principais commodities globais (FREITAS, 2011).

Muitos são os desafios enfrentados safra após safra, onde a interação favorável entre o potencial genético e as condições ambientais são desejadas, faz-se necessário o melhor manejo cultural afim de mitigar as perdas de produção (TEJO et al., 2019).

Doenças fúngicas que apresentam grande dificuldade no controle impactam negativamente na produtividade, como é o caso da ferrugem-asiática-da-soja (*Phakopsora pachyrhizi*) que ao colonizar a folha provoca desfolha precoce da planta, dano irreversível que ocasiona prejuízos financeiros consideráveis, sendo o uso de defensivos químicos a medida de controle mais eficiente disponível para esse patógeno (TORREZAN, 2023).

Os fungicidas são agentes controladores de doenças causadas por fungos, podendo, de acordo com seu grupo químico, atuar diretamente sobre o patógeno, interferir em processos específicos de infecção ou ativar mecanismos de defesa específicos da planta, devendo sempre considerar a resistência do patógeno ou não ao grupo químico selecionado (YORINORI et al., 2004).

A forma como o fungicida atua no controle das doenças fúngicas nas plantas pode ser de sítio-específico ou multissítio (FAVORETTO, 2023). O fungicida de sítio-específico age em um ponto específico dentro do metabolismo do fungo, atacando uma enzima ou via metabólica essencial, sendo mais preciso, já o fungicida multissítio têm uma ação mais ampla, atacando múltiplos pontos na célula fúngica (FAVORETTO, 2023).

Os fungicidas protetivos diferenciam-se dos fungicidas sistêmicos pois formam uma camada protetora sobre a superfície da planta e agem como uma barreira físico-química para impedir a entrada dos patógenos, já os fungicidas sistêmicos são absorvidos pelas plantas e transportados através do sistema vascular, fornecendo uma proteção interna contra as infecções (GHINI; KIMATI, 2000). Ainda de acordo com os autores, a combinação dos dois métodos garante uma ampla proteção, aumentando a eficiência do tratamento visto que são ações preventivas (fungicida protetivo) e curativas (fungicida sistêmico) de infecções já estabelecidas.

Dentre as alterações que os fungicidas fazem às plantas, a regulação de hormônios é um fator importante, considerando que a redução da produção de etileno tem efeito direto no retardo da senescência foliar, permitindo que as folhas fiquem funcionais por mais tempo ao manter a capacidade fotossintética ativa (PINTO, 2010).

A hipótese deste estudo é de que os fungicidas de sítios-específicos aliados ao fungicida multissítio, além de promoverem uma ação protetiva mais

eficiente, também influenciam na produtividade final, visto que o tempo de senescência das folhas atua diretamente no potencial de enchimento de grãos.

MÉTODO

O experimento foi realizado no campo experimental do Campus do Centro Universitário Integrado, situado em Campo Mourão – PR, nas coordenadas geográficas 23°59 '22 "S de latitude sul e 52°21' 48"W de longitude oeste. Na altitude de 520 metros, o solo ao qual o experimento se encontra foi classificado como Latossolo Roxo por Santos et al., (2018). O clima predominante na região é classificado como subtropical úmido, caracterizado por temperaturas relativamente altas e precipitação uniformemente distribuídos ao longo do ano (Cfa), conforme a classificação de Köppen (ROLIM et al., 2007).

Antes da instalação do experimento foi realizado o manejo químico contra plantas daninhas infestantes em área de pousio pós colheita de aveia. Após o término do período de segurança especificado em bula dos herbicidas utilizados, foi realizado a semeadura da cultura no dia 06/11/2023, respeitando o vazio sanitário. A cultivar de soja utilizada foi BS 2606 IPRO, desenvolvida pela Soytech - BASF, pertencente ao grupo de maturação 6.0. O ciclo dessa cultivar é de 130-140 dias, com hábito de crescimento indeterminado e peso de mil grãos de 173 gramas (BASF, 2024). A densidade populacional de soja foi de 280 mil plantas por hectare, visando aumentar a incidência de patógenos na cultura. Foi realizada adubação de base em linha de plantio, utilizando 333 Kg por hectare do formulado 02-20-18, a fim de atender as necessidades de fertilidade da cultura.

As unidades experimentais foram instaladas no centro da área do ensaio, do qual foi respeitada uma área de bordadura de 6 metros ao redor de todo o experimento. Os blocos possuem medidas de 5 metros de comprimento por 6 metros de largura, totalizando 30 m² por unidade experimental, dos quais foi considerado como área útil apenas 2 linhas centrais de 5 metros por parcela. O delineamento utilizado foi blocos ao acaso (DBC), com a realização de 4 repetições para cada tratamento, conforme figura 1.

Testemunha Repetição 1			Tratamento 2 Repetição 1	Tratamento 3 Repetição 1		Testemunha Repetição 2	Tratamento 2 Repetição 2		Tratamento 3 Repetição 2
Tratamento 3 Repetição 3		Tratamento 2 Repetição 3		Testemunha Repetição 3		Tratamento 2 Repetição 4		Tratamento 3 Repetição 4	Testemunha Repetição 4

Figura 1 - Croqui do experimento. Fonte: Autores

Durante o preparo da área e condução do experimento, foram realizados manejos específicos com herbicidas em diferentes datas, visando ao controle de plantas daninhas presentes na área, conforme tabela 1.

Tabela 1 - Herbicidas utilizados durante o manejo da cultura da soja. Campo Mourão, PR. 2023/24.

HERBICIDAS		
DATA	MANEJO	PRODUTO
18/12/2023	Dessecação de aveia (<i>Avena sativa</i>)	Select 0,5 L/ha ¹ e Óleo Mineral 0,5%
25/11/2023	Controle de trapoeraba (<i>Commelina benghalensis</i>)	Zethamaxx 0,5 L/ha ¹ , Select 0,5 L/ha ¹ , Fusiflex 2 L/ha ¹ e Óleo Mineral 0,25%
09/12/2023	Controle de trapoeraba (<i>Commelina benghalensis</i>)	Clorimuirom 0,08 Kg/ha ¹ , Roundup 750 3,0 Kg/ha ¹ , e Emultec 0,5%
16/12/2023	Controle de trapoeraba (<i>Commelina benghalensis</i>)	Pacto 0,05 Kg/ha ¹ , Crucial 3,0 L/ha ¹ e óleo mineral 0,5%,

Fonte: Autores.

O manejo de pragas na cultura da soja incluiu intervenções específicas para o controle de espécies-chave, como o percevejo marrom. Foram realizadas aplicações em quatro datas distintas, utilizando diferentes estratégias de controle químico para atender às necessidades do cultivo ao longo do período. Todas as aplicações foram feitas com um pulverizador costal elétrico, empregando bicos de pulverização do tipo leque simples e uma vazão de 130 L/ha¹, conforme os procedimentos estabelecidos na tabela 2.

Tabela 2 – Inseticidas utilizados durante o manejo da cultura da soja. Campo Mourão, PR. 2023/24.

INSETICIDAS		
DATA	MANEJO	PRODUTO
09/12/2023	Percevejo marrom (<i>Euchistus heros</i>)	Aslam 0,5 L/ha ¹
16/12/2023	Percevejo marrom (<i>Euchistus heros</i>)	Verdavis 0,125 L/ha ¹
06/01/2024	Percevejo marrom (<i>Euchistus heros</i>)	Verdavis 0,25 L/ha ¹ , Connect 1,0 L/ha ¹

27/01/2024	Percevejo marrom (<i>Euchistus heros</i>)	Curbix 0,75 L/ha ¹ , Expedition 0,3 L/ha ¹
------------	---	--

Fonte: Autores.

Com relação à aplicação de fungicidas, o manejo adotado é apresentado na tabela 3.

Tabela 3 - Descrição dos tratamentos utilizados no controle de doenças, com aplicações realizadas em diferentes épocas, durante o ciclo da cultura da soja. Campo Mourão, PR. 2023/24.

Tratamentos	1ª Aplicação	2ª Aplicação	3ª Aplicação	4ª Aplicação
Data:	23/12/23	06/01/24	20/01/24	06/02/24
Testemunha	-	-	-	-
T2 L/ha ¹	Fox Xpro 0,5 L/ha ¹	Alade 0,35 L/ha ¹	Aproach P. 0,6 L/ha ¹	Sphere M. 0,2
T3 +Bravonil **	Fox Xpro* + Unizeb**	Alade* + Unizeb**	Aproach P.* + Bravonil**	Sphere M.*

* As doses de fungicidas foram as mesmas utilizadas no Tratamento 1.

** As doses de Unizeb e Bravonil 500 utilizadas foram de 3,0 Kg/ha¹ e 3,0 L/ha¹, respectivamente, em todas as aplicações.

Fonte: Autores.

No manejo mencionado, foram utilizados os seguintes produtos e seus respectivos princípios ativos: Fox Xpro, composto por bixafem (carboxamida), protioconazol (triazolintiona) e trifloxistrobina (estrobilurina), destinado ao controle de doenças; Alade, contendo iprovalicarbe (carboxamida) e propineb (ditiocarbamato); Aproach Power, que combina picoxistrobina (estrobilurina) e ciproconazol (triazol); e Sphere Max, com trifloxistrobina (estrobilurina) e protioconazol (triazolintiona).

A colheita dos talhões foi realizada no dia 09/03/2024 de forma manual, considerando apenas 2 linhas centrais de 5 metros para a retirada das amostras. Após a colheita, cada amostra foi trilhada por uma bateadeira estacionária e com o auxílio de peneiras de diferentes tamanhos objetivou-se retirar o máximo de impurezas, incluindo partes vegetais da própria planta e torrões de terra. Cada amostra foi identificada de acordo com o tratamento e sua repetição. Para obter dados de umidade foi utilizado o aparelho analisador de umidade e impurezas G650i.

Para quantificar a MMG (massa de mil grãos) foi realizada a contagem de 100 grãos em 8 repetições e pesados individualmente. A unidade de massa varia

conforme a umidade do grão, portanto, foi necessário padronizar a umidade para 13% através da fórmula $RG = \frac{RG_{um} \times ((100 - U))}{((100 - 13))}$, obtendo os seguintes valores, em que: RG: Representa a razão gravimétrica ajustada à umidade de referência desejada (13% neste caso). RG_{um}: É a razão gravimétrica original medida com a umidade atual do material. U: Refere-se ao teor de umidade atual do material em porcentagem. (100-U): Representa o fator de correção para a umidade atual do material.

Tabela 4 – MMG com padronização da umidade
MMG COM UMIDADE PADRONIZADA 13%

TRATAMENTO	REPETIÇÃO 1	REPETIÇÃO 2	REPETIÇÃO 3	REPETIÇÃO 4
TESTEMUNHA	131,43	125,12	140,25	125,40
TRATAMENTO 2	125,23	141,98	127,96	123,03
TRATAMENTO 3	136,06	133,19	133,25	133,53

Fonte: Autores.

Utilizando os valores da Tabela 4, foram quantificados os dados de média, variância, desvio padrão e EPM, conforme a Tabela 5.

Tabela 5 - Estatística descritiva dos tratamentos
ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS TRATAMENTOS

TRATAMENTO	MÉDIA	VARIÂNCIA	DESVIO PADRÃO	EPM
TESTEMUNHA	130,54	0,3721	0,6100	0,3050
TRATAMENTO 2	129,54	0,4828	0,6948	0,3474
TRATAMENTO 3	134,00	0,1254	0,3541	0,1770

Fonte: Autores.

Com o objetivo de comparar as médias obtidas foi utilizado o Teste de Tukey, resultando em um DMS (5%) de 15,190. As médias não diferiram entre si, pois não ultrapassaram o DMS, ou seja, estatisticamente, o resultado dos tratamentos não diferem entre si (Tabela 6).

Tabela 6 - Teste de Tukey
TESTE DE TUKEY

TRATAMENTO	MMG (13%)	
TESTEMUNHA	130,54753	a
TRATAMENTO 2	129,54843	a
TRATAMENTO 3	134,00573	a

DMS (5%) = 15,190

Fonte: Autores.

A MMG do tratamento testemunha foi quantificada em 134,00, para o Tratamento 2 foi quantificada em 130,54, e para o Tratamento 3 foi quantificada em 129,54. A diferença entre os tratamentos não foi estatisticamente significativa, como indicado pelo Teste de Tukey ao nível de 5%, com um DMS (Diferença Mínima Significativa) de 15,190.

A parcela testemunha que não recebeu aplicações resultou em um MMG de 130,54g, o tratamento 2 que inclui apenas a utilização de fungicidas com sítio-específico obteve médias de 129,54g e o tratamento 3 que utilizou fungicidas de sítio-específico aliados ao multissítio foi calculado em 134,00g. O tratamento 3 foi superior em 2,65% em comparação à parcela testemunha e superior em 3,44% ao tratamento 2, porém não foi significativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o manejo com os fungicidas, foi registrado através de imagens a senescência das repetições de cada tratamento, objetivando realizar o comparativo de área foliar entre as parcelas. A primeira sequência de fotos foi realizada no dia 27/02/2024 (113 Dias após a semeadura ou 110 Dias após a emergência), quando a parcela testemunha apresentava cerca de 80% de desfolha, como observados nas figuras 2, 3, 4, e 5.



Figura 2 - Repetições das parcelas do Tratamento 1 (Testemunha). Fonte: Autores.



Figura 3 - Repetições das parcelas do Tratamento 2 (Sítio-Específico). Fonte: Autores.



Figura 4 - Repetições das parcelas do Tratamento 3 (Sítio-Específico + Multissítio). Fonte: Autores.



Figura 5 - Comparativo entre Tratamentos 1, 2 e 3, respectivamente. Fonte: Autores.

Após 4 dias, no dia 02/03/2024 realizamos a segunda sequência de fotos das parcelas, onde já é possível observar amplamente a porcentagem de desfolha do tratamento, como observados nas figuras 6 a 20.



Figura 6 - Tratamento 1, Repetição 1. Fonte: Autores.



Figura 7 - Tratamento 1, Repetição 2. Fonte: Autores.

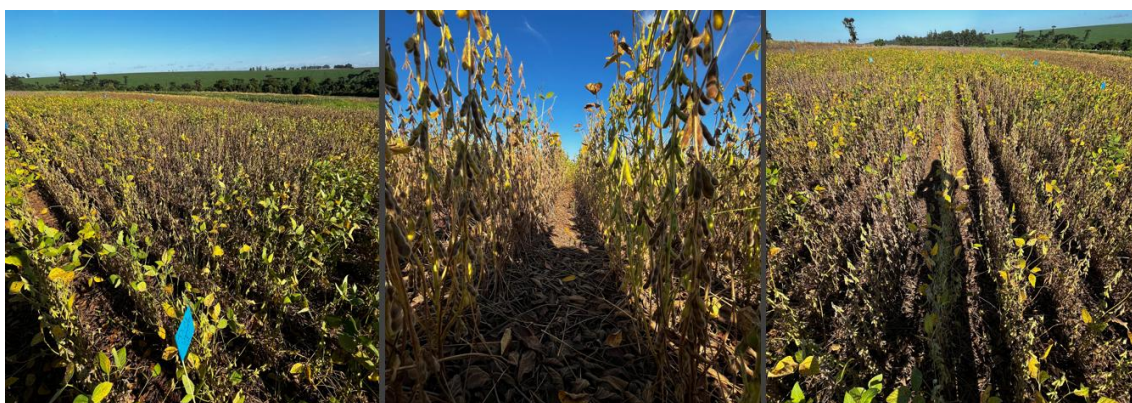


Figura 8 - Tratamento 1, Repetição 3. Fonte: Autores.



Figura 9 - Tratamento 1, Repetição 4. Fonte: Autores.

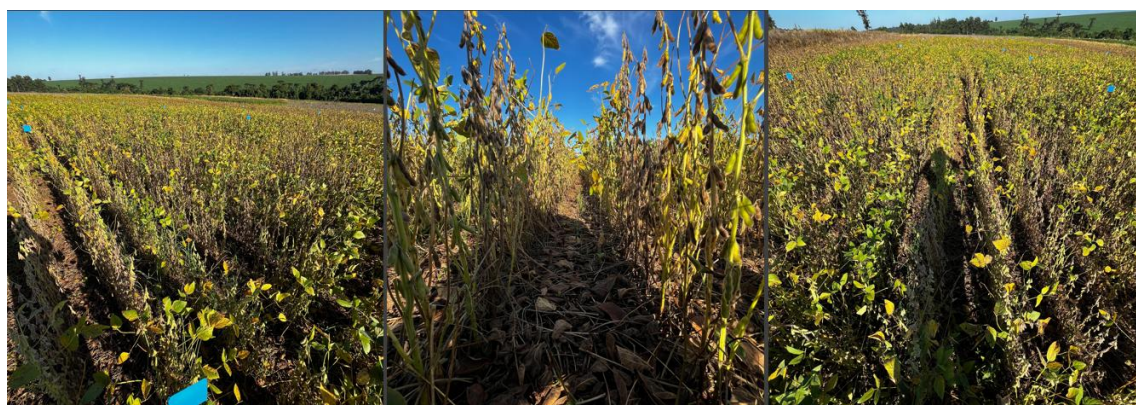


Figura 10 - Tratamento 2, Repetição 1. Fonte: Autores.



Figura 11 - Tratamento 2, Repetição 2. Fonte: Autores.

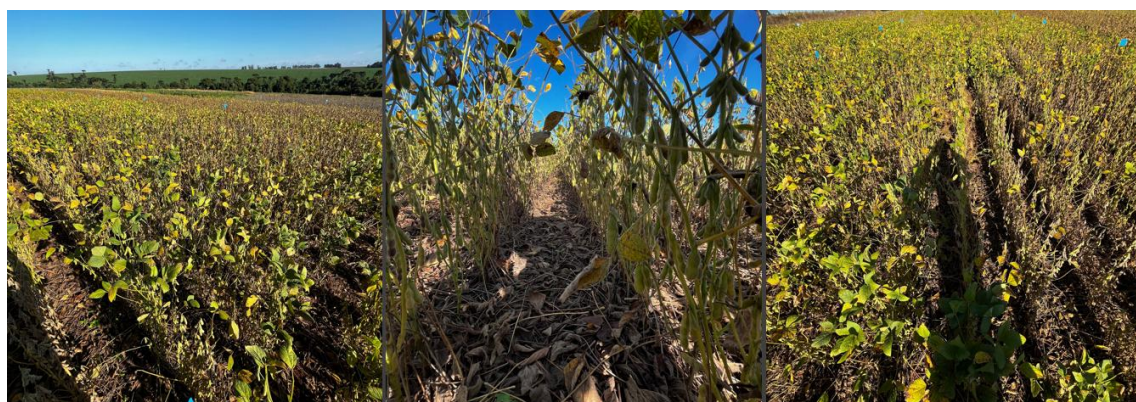


Figura 12 - Tratamento 2, Repetição 3. Fonte: Autores.



Figura 13 - Tratamento 2, Repetição 4. Fonte: Autores.



Figura 14 - Tratamento 3, Repetição 1. Fonte: Autores.

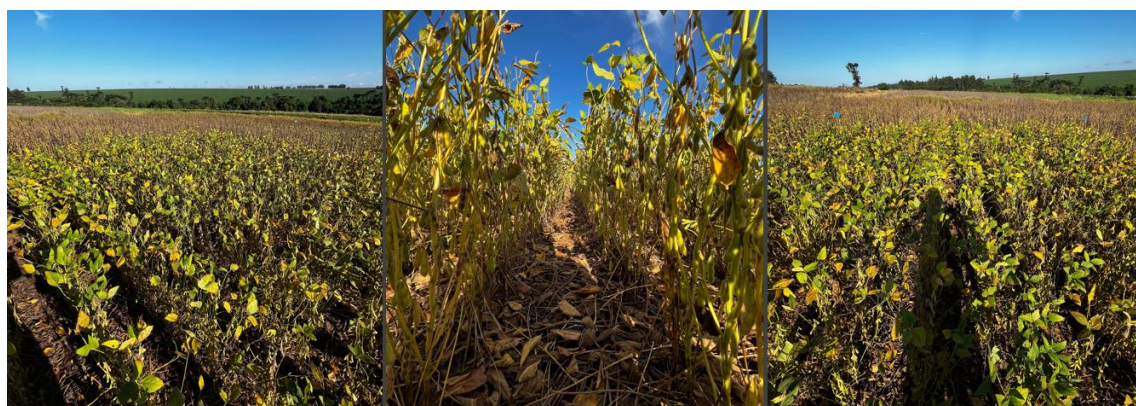


Figura 15 - Tratamento 3, Repetição 2. Fonte: Autores.



Figura 16 - Tratamento 3, Repetição 3. Fonte: Autores.



Figura 17 - Tratamento 3, Repetição 4. Fonte: Autores.



Figura 18 - Comparativo de imagem diagonal entre tratamentos 1, 2 e 3, respectivamente. Fonte: Autores.



Figura 19 - Comparativo de entrelinhas dos tratamentos 1, 2 e 3, respectivamente. Fonte: Autores.



Figura 20 - Comparativo de imagem entre tratamentos 1, 2 e 3, respectivamente. Fonte: Autores.

Através das fotografias capturadas, é possível observar uma clara desigualdade na coloração e na presença de folhas nas parcelas. As repetições do Tratamento 1 (Testemunha) exibem um estágio avançado de senescência, com quase todas as folhas secas e amareladas. Em contraste, as repetições do Tratamento 3 (Sítio-específico associado ao Multissítio) destacam-se com folhas verdes vibrantes, evidenciando uma diferença marcante entre os tratamentos.

Os resultados deste estudo indicam que o tratamento com a combinação de fungicida de sítio-específico com o multissítio teve um impacto significativo na saúde das plantas e na qualidade das sementes, conforme observado nas diferenças de coloração das folhas, através das fotos registradas, e nas massas de mil grãos (MMG) conforme os resultados da tabela 4. Essas observações são consistentes com a literatura que sugere que o uso combinado de fungicidas podem proporcionar uma proteção mais robusta contra doenças fúngicas, melhorando a produtividade e a qualidade das culturas (AUGUSTI et al. 2014).

A planta estimula a produção de hormônios vegetais em resposta aos processos de maturação fisiológica, como o etileno, que influencia diretamente na senescência das plantas com a alteração fisiológica visível nas folhas, degradando a clorofila e dando início ao surgimento de outros pigmentos (MELO, 2002). Ao degradar a clorofila, a atividade fotossintética da planta é interrompida (MELO, 2002). O ácido indolacético (AIA) atua principalmente na divisão e alongamento celular, o ácido abscísico (ABA) auxilia no tempo de resposta do fechamento estomáticos em condições de estresse hídrico e a isopentanol adenina é um tipo de citocinina que mantém a integridade da função dos cloroplastos, prolongando a eficiência fotossintética e a vida útil das folhas (MELO, 2002). Ao reduzir a produção de etileno e manter os outros hormônios em quantidades equilibradas induz a planta a se manter ativa por mais tempo, prolongando seu ciclo de vida (FREITAS FILHO, 2014).

A coloração verde vibrante das folhas nas parcelas tratadas com fungicida de sítio-específico aliado ao multissítio sugere uma menor taxa de senescência comparada ao tratamento testemunha e ao tratamento com apenas fungicida de sítio-específico. A utilização de fungicidas de maneira correta pode beneficiar a funcionalidade e a saúde das folhas das plantas de maneira significativa, as estrobirulinas por exemplo, além da sua ação fungicida, são capazes de alterar o metabolismo e o crescimento das plantas, aumentar o teor de clorofila na folha e gerar maior equilíbrio hormonal ao aumentar a atividade da enzima nitrato redutase, que reduz a síntese de etileno, aumentando as concentrações de ácido indolacético, ácido abscísico e isopentanol adenina (FREITAS FILHO, 2014).

A quantificação da massa média de grãos (MMG) reforça essa observação, com valores maiores no tratamento 3 em comparação com os outros tratamentos. A combinação de fungicidas estimula o crescimento vegetal, resultando em um maior número de folhas verdes e fisiologicamente ativas. Esse aumento na quantidade de folhas contribui para uma maior taxa fotossintética, elevando a produção de assimilados que são translocados para as sementes, o que se traduz em uma MMG mais alta, como observado nos resultados.

O aumento na MMG também pode ser atribuído a outros fatores. A combinação de multissítio com outros fungicidas amplia o espectro de ação, proporcionando uma proteção mais abrangente contra uma variedade de patógenos e reduzindo o risco de desenvolvimento de resistência, conforme descrito por Gullino et al. (2010). Essa abordagem combinada previne a infestação fúngica de maneira mais eficaz do que o uso isolado de fungicidas.

Por fim, a combinação de fungicidas também pode reduzir o estresse abiótico nas plantas, frequentemente associado à infecção fúngica. Com menos estresse abiótico, as plantas podem alocar mais recursos para o crescimento e desenvolvimento, seja em estruturas físicas ou em sementes, resultando em maior produtividade.

Estudos prévios corroboram nossos achados. Por exemplo, um estudo realizado por (BELUFI et al. 2015), mostrou que a combinação de fungicidas sistêmicos e de contato, como o mancozeb, resultou em aumentos significativos na produção de grãos em diversas culturas, devido à proteção aprimorada contra uma gama mais ampla de patógenos. Além de melhores índices de controle e menores taxas de desfolha com os tratamentos contendo a mistura de fungicidas de sítio específico com adição de mancozeb.

Novos estudos, em diferentes condições, precisam ser realizados para que se possa comprovar estatisticamente a diferença entre a massa de mil grãos em tratamentos com fungicidas sítio-específicos, e quando associados aos fungicidas multissítios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise estatística revelou que não houve diferenças significativas entre os tratamentos.

Portanto, com base nesta análise, não há evidências suficientes para afirmar que algum dos tratamentos investigados tem um impacto estatisticamente significativo sobre a MMG quando comparado ao tratamento testemunha. Isso implica que, sob as condições deste estudo, os tratamentos aplicados não alteraram de maneira significativa o resultado da massa média de grãos.

REFERÊNCIAS

- (1) FREITAS, M. C. M. A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.12; 2011 Pág.2. Uberlândia, 2011. Disponível em: <<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrarias/a%20cultura%20da%20soja.pdf>>. Acesso em: 12/03/2024.
- (2) TEJO, D. P.; FERNANDES, C. H. S.; BURATTO, J. S. Soja: fenologia, morfologia e fatores que interferem na produtividade. **Revista Científica Eletrônica de XIX da FAEF**, v.35, n.1, junho, 2019. Disponível em: <https://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/hw9EU5Lusw7rZZH_2019-6-19-14-11-1.pdf>. Acesso em: 12/03/2024.
- (3) TORREZAN, E. Caracterização dos mecanismos de indução de resistência à ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*), por meio de dados ômicos, em plantas de soja tratadas com oligogalacturonídeos (OGs). **Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas)** - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade

- de São Paulo, Piracicaba, 2023. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11137/tde-03082023-144833/publico/Eloisa_Torrezan_versao_revisada.pdf>. Acesso em: 12/03/24.
- (4) YORINORI, J. T.; JUNIOR, J. N.; LAZZAROTTO, J. J. Ferrugem “asiática” da soja no Brasil: evolução, importância econômica e controle. Londrina: **Embrapa soja**. Documentos 247. ISSN 1516-781X. Dezembro, 2004. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/467712/1/Documentos247.pdf>>. Acesso em: 12/03/2024.
- (5) FAVORETTO, W. L. Doses de fungicida multissítio associadas a sítios específicos no controle de ferrugem da folha e rendimento de trigo. **Universidade Federal da Fronteira do Sul, Campus Erechim**. Erechim, 2023. Disponível em: <<https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/6763/1/FAVARETTO.pdf>>. Acesso em: 12/03/2024.
- (6) GHINI, R.; KIMATI, H. Resistência de fungos a fungicidas. **Embrapa Meio Ambiente**. Jaguariúna, 2000. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/13231>>. Acesso em: 12/03/2024.
- (7) PINTO, T. L. F. Fungicida foliar à base de estrobilurina, produtividade e potencial fisiológico de sementes de soja. **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**. Piracicaba, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/T.11.2010.tde-14122010-080903>>. Acesso em: 12/03/2024.
- (8) SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199517/1/SiBCS-2018-ISBN-9788570358004.pdf>>. Acesso em: 21/03/24.
- (9) ROLIM, G. S. de; CAMARGO, M. B. P. de; LANIA, D. G.; MORAES, J. F. L. de. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo. **Bragantia, Campinas**, v. 66, n. 4, p. 711 - 720, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0006-87052007000400022>>. Acesso em: 21/03/24.
- (10) BASF. BS 2606 IPRO: **Semente de Soja Soytech**. Disponível em: <https://agriculture.basf.com/br/pt/protecao-de-cultivos-e-sementes/produtos/soytech/SoyTech/BS-2606-IPRO>. Acesso em: 29/03/2024.
- (11) AUGUSTI, G. R.; SARI, B. G; COSTA, I. F. D.; RODRIGUES, J. S.; GUERRA, R. C. Aplicações preventivas e erradicantes de fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja. **Departamento de Defesa Fitossanitária, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)**. Santa

- Maria, RS. 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/sp/a/gfb8SRWWhpYsKCr8nkksFRCM/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 21/06/2024
- (12) MELO, N. F. Introdução aos Hormônios e Reguladores de Crescimento Vegetal. **I Seminário Coda de Nutrição Vegetal**. Petrolina, PE. 2002. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/135451/1/HormonioseReguladoresdeCrescimentoVegetal.pdf>>. Acesso em: 22/06/24.
- (13) FILHO, A. M. F. Fungicidas de efeitos fisiológicos no desenvolvimento de plantas de pimentão enxertadas e não enxertadas sob cultivo protegido. **Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho”**. Botucatu, SP. 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/3e668849-912e-49c1-ba28-65d68f2a2213/content>>. Acesso em: 22/03/24.
- (14) GULLINO, M. L.; TINIVELLA, F.; GARIBALDI, A.; KEMMITT, G. M.; BACCI, L.; SHEPPARD, B. Mancozeb: past, present, and future. **Plant Disease**, v. 94, n. 9, p. 1076-1087, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1094/PDIS-94-9-1076>>. Acesso em: 20/06/2024.
- (15) BELUFI, L. M. R.; PITTELKOW, F. K.; PASQUALLI, R. M. Avaliação da eficiência de programas de fungicidas para o controle de doenças na cultura da soja em duas épocas de semeadura no Mato Grosso. Rio Verde: **Boletim Técnico Safra 2014/15**. Fundação de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico. Versão on-line, 2015. 13 p. Disponível em: <<https://www.fundacaorioverde.com.br/publicacoes/boletim-tecnico-23-265/avaliacao-da-eficiencia-de-programas-de-fungicidas-para-o-controle-de-doencas-na-cultura-da-soja-em-duas-epocas-de-semeadura-no-mato-grosso-328>>. Acesso em: 19/06/2024.