

Desempenho de diferentes fungicidas no controle de doenças da soja

Alan Eduardo Weidmann Paulino^{1*}; Jorge Alberto Gheller¹

Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*} alan.weidmann@gmail.com

Resumo: A soja é uma cultura agrícola de grande importância global, mas sua produtividade é ameaçada por doenças fúngicas, impactando a economia e a segurança alimentar. O uso de fungicidas é essencial no manejo dessas doenças, que podem causar perdas significativas na produção. Este estudo teve como objetivo avaliar a eficácia da combinação de fungicidas no controle das principais doenças foliares que atingem a cultura da soja. O experimento foi realizado na área experimental do Centro FAG, durante o período compreendido de outubro de 2023 e fevereiro de 2024. O delineamento do ensaio foi em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos em três aplicações sequenciais em momentos diferentes, com quatro repetições, sendo T1 – Testemunha; T2 - Armeiro® + Excalia Max® + Bravengis®, T3-Sugoy® + Excalia Max® + Bravengis®, T4-Almada® + Excalia Max® + Bravengis® e T5- Fox® Supra + Excalia Max® + Bravengis®. Os parâmetros avaliados foram: severidade, desfolhamento, massa de mil grãos e produtividade. Ao final, verificou-se que para todas variáveis analisadas, os tratamentos fúngicos diferiram estatisticamente da testemunha, porém não diferindo entre si. O T3 se destacou entre os tratamentos, com maior massa de mil grãos (208,06g) e produtividade (5713,89 kg/ha⁻¹). Esses resultados corroboram a importância dos fungicidas no manejo de doenças da soja, garantindo colheitas mais robustas e de qualidade.

Palavras-chave: *Glycine max*. Severidade. Controle químico.

Performance of different fungicides in controlling soybean diseases

Abstract: Soybeans are an agriculturally significant crop globally, but their productivity is threatened by fungal diseases, impacting both the economy and food security. The use of fungicides is essential in managing these diseases, which can cause significant production losses. This study aimed to evaluate the efficacy of combining fungicides in controlling major foliar diseases affecting soybeans. The experiment was conducted at the FAG Center's experimental area from October 2023 to February 2024. The trial design was a randomized complete block design (RCBD) with five treatments applied sequentially at different times, each with four replications: T1 - Control; T2 - Armeiro® + Excalia Max® + Bravengis®; T3 - Sugoy® + Excalia Max® + Bravengis®; T4 - Almada® + Excalia Max® + Bravengis®; and T5 - Fox® Supra + Excalia Max® + Bravengis®. The evaluated parameters were disease severity, defoliation, thousand-grain weight, and yield. At the end of the experiment, it was found that for all variables analyzed, the fungicidal treatments differed statistically from the control, but not among each other. T3 stood out among the treatments, with the highest thousand-grain weight (208.06g) and yield (5713.89 kg/ha⁻¹). These results underscore the importance of fungicides in soybean disease management, ensuring more robust and high-quality harvests.

Keywords: *Glycine max*. Severity. Chemical control.

Introdução

A soja é uma das culturas agrícolas de notável relevância global, desempenhando um papel fundamental na produção de alimentos, rações e biocombustíveis. No entanto, a produtividade da soja pode ser significativamente comprometida devido a várias doenças causadas por fungos patogênicos. Essas doenças representam um desafio constante para os agricultores, pois podem resultar em perdas substanciais de colheitas, impactando diretamente a segurança alimentar e a economia global. Nesse contexto, a utilização de fungicidas se tornou uma estratégia essencial para o manejo dessas doenças.

De acordo com os dados obtidos Conab (2024), a produção brasileira de grãos na safra 2023/24 deverá atingir 295,6 milhões de toneladas. O volume representa uma queda de 7,6% no resultado obtido no ciclo anterior, ou seja, 24,2 milhões de toneladas a menos a serem colhidas. A queda é reflexo, principalmente, da redução em torno de 7,1% na produtividade média esperada, que sai de 4.072 quilos por hectare para 3.784 kg/ha⁻¹.

Devido aos avanços tecnológicos, ao manejo adequado e à eficiência dos produtores. Assim como outras culturas, a soja enfrenta desafios fitossanitários que podem prejudicar a produtividade e a qualidade final do produto. Alguns desses problemas têm gerado perdas significativas no Brasil e suscitado debates sobre a proteção das plantas. (Juhász *et al.*, 2013).

Sendo a cultura mais produzida no país, e, para conservar os altos níveis de produção, deve-se manter atento a alguns fatores que comprometem a produtividade da cultura, dos quais as doenças são bem importantes, já que todo ano causam inúmeros danos nas lavouras. Segundo a Embrapa (2014) há mais de 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematoides e vírus já foram identificados no Brasil. Esse número continua aumentando com a expansão da soja para novas áreas, como consequência da monocultura e com a introdução de novas doenças.

Entre essas doenças tem-se a ferrugem asiática da soja, (*Phakopsora pachyrhizi*) que é altamente destrutiva levando a perdas significativas na produção. Ela afeta principalmente as folhas da planta, diminuindo a capacidade fotossintética e reduzindo a produtividade. As condições ideais para a doença incluem climas quentes e úmidos. O manejo dela exige um monitoramento rigoroso, a utilização de variedades resistentes e a aplicação adequada de fungicidas (Yorinori *et al.*, 2005).

Além da ferrugem asiática há o cretamento foliar de *Cercospora*, causado pelo fungo *Cercospora kikuchii*, que é uma doença que afeta principalmente as folhas e sementes. Essa doença produz lesões marrons e necroses, que reduzem a capacidade fotossintética. O manejo do cretamento foliar de *Cercospora* envolve práticas como a rotação de culturas, o uso de sementes certificadas, e a aplicação de fungicidas específicos. A doença é uma preocupação

crescente devido ao seu impacto negativo na qualidade e rendimento da soja (Wrather et al., 2001).

Outra doença que ocorre frequentemente é oídio, que manifesta-se como manchas brancas pulverulentas nas folhas da soja, levando a necrose e queda prematura das folhas. O fungo é favorecido por alta umidade e temperaturas moderadas e oídio pode reduzir a produtividade da soja ao comprometer a fotossíntese (Yorinori *et al.*, 2005).

Também a moléstia crestamento bacteriano na planta. É causada pela bactéria *Pseudomonas savastanoi pv. glycinea*, que provoca danos medianos na soja. Sintomas da doença são de manchas angulares escuras com halos amarelados nas folhas, que necrosam, causando a queda das folhas (GOULART; KIMATI, 1995). Esta doença é favorecida por condições de alta umidade e temperaturas amenas, sendo disseminada por respingos de água e vento (Bucholtz *et al.*, 1982).

A mancha parda na soja, causada pelo fungo *Septoria glycines*, é uma doença foliar que pode reduzir a produtividade das lavouras. Forma pequenas manchas marrons a negras nas folhas, que causam a desfolha precoce. Seu controle inclui práticas culturais, a rotação de culturas e o uso de cultivares resistentes, além da aplicação de fungicidas. Segundo Santos *et al.* (2020), a mancha parda pode causar perdas de rendimento de até 30%, especialmente em condições de alta umidade e temperaturas amenas, ressaltando a importância de um manejo integrado para minimizar os impactos dessa patologia na produção de soja (Santos *et al.* 2020).

Sabendo dos danos causados por patógenos podemos afirmar que os fungicidas são fundamentais na cultura da soja devido ao seu papel crucial no controle de doenças fúngicas que ameaçam a produtividade das lavouras. Patógenos como o *Phakopsora pachyrhizi*, causador da ferrugem asiática, e *Corynespora cassiicola*, responsável pela mancha-alvo, podem causar perdas significativas se não forem adequadamente manejados. A aplicação de fungicidas ajuda a proteger as plantas, mantendo a saúde da folhagem e permitindo uma colheita mais robusta. Além disso, a utilização desses produtos em um contexto de manejo integrado de doenças (MID) pode minimizar os riscos de resistência fúngica, garantindo maior eficácia a longo prazo. Estudos indicam que os fungicidas podem aumentar a produtividade da soja em até 30% quando utilizados de forma estratégica e combinados com práticas culturais adequadas (Carvalho *et al.*, 2020; Godoy *et al.*, 2016).

O uso estratégico de fungicidas, aliado a práticas de manejo integrado, ajuda a minimizar o impacto dessas doenças, mantendo a saúde das plantas e garantindo colheitas mais abundantes e de melhor qualidade. Conforme estudos de Almeida *et al.* (2019), a aplicação

adequada de fungicidas pode aumentar a produtividade da soja em até 40%, destacando sua importância na agricultura moderna.

De acordo com Reis *et al.* (2021), as moléculas dos fungicidas são substâncias químicas essenciais para o controle de doenças fúngicas em diversas culturas, incluindo a soja. Elas atuam de diferentes maneiras para inibir o crescimento e a reprodução dos fungos patogênicos, protegendo as plantas de infecções que poderiam comprometer a produtividade. Há várias classes de fungicidas, cada uma com modos de ação distintos, como os triazóis, estrobilurinas e as carboxamidas. Os triazóis inibem a biossíntese de ergosterol na membrana celular dos fungos, enquanto as estrobilurinas interferem na cadeia respiratória mitocondrial. As carboxamidas, bloqueiam a enzima succinato desidrogenase, crucial para a respiração fúngica. A diversidade dessas moléculas e seus modos de ação são fundamentais para prevenir o desenvolvimento de resistência dos fungos, garantindo uma defesa eficaz e sustentável contra as doenças.

Os princípios ativos dos fungicidas são componentes essenciais que determinam a eficácia no controle de doenças fúngicas. Entre os mais utilizados na cultura da soja, destacam-se os triazóis, estrobilurinas e carboxamidas, cada um com modos de ação específicos. Assim a combinação de diferentes princípios ativos é uma estratégia eficaz para evitar a resistência dos patógenos e garantir um controle mais abrangente das doenças (Silva *et al.*, 2023)

Diante do exposto, o objetivo deste experimento foi avaliar a eficácia técnica da aplicação de diferentes fungicidas durante o desenvolvimento vegetativo da cultura da soja, no controle de doença fúngicas foliares da soja.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido no Centro de Difusão e Tecnologia (CEDETEC) do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz (FAG), localizado no município de Cascavel, Paraná, nas coordenadas geográficas 24°56'23.96"S 53°30'44.43"O. O período de condução foi de setembro de 2023 a fevereiro de 2024.

O solo se caracteriza como Latossolo Vermelho Distroférrico, possuído textura argilosa e relevo moderadamente plano e levemente ondulado (EMBRAPA, 2013). O clima de acordo com Aparecido *et al.* (2016) é do tipo Cfa - Clima subtropical, verão quente com temperaturas superiores a 22°C e altitude média de 700 m.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com 5 tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Cada unidade

experimental ou parcela era composta por 5 linhas de soja com espaçamento de 0,45 m, com 5,00 m de comprimento, totalizando 11,25 m².

Os tratamentos T2, T3, T4 e T5, foram constituídos do emprego de diferentes fungicidas, aplicados na primeira pulverização, realizada 40 dias após a emergência da cultura. Já para a segunda aplicação, 16 dias após a primeira e a terceira 35 dias após a segunda, foram empregados os mesmos fungicidas em todos os tratamentos. Já o T1, foi o tratamento testemunha ou controle (sem aplicação de fungicida ao longo do cultivo), conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1 - Descrição dos tratamentos e respectivos fungicidas conforme época de aplicação.

Tratamento	Aplicação 1 06/dez/23	Aplicação 2 22/dez/23	Aplicação 3 26/jan/24
T1 Testemunha	X	X	X
T2	Armeiro	Excalia Max	Bravengis
T3	Sugoy	Excalia Max	Bravengis
T4	Almada	Excalia Max	Bravengis
T5	Fox Supra	Excalia Max	Bravengis

T2-Armeiro®(Protioconazol+Mancozeb) + Excalia Max® (Tebuconazol + Impirfluxan) + Bravengis® (Tebuconazol + Clorotalonil) T3 - Sugoy®(Impirfluxam+ Metominostobina) + Excalia Max® (Tebuconazol + Impirfluxan) + Bravengis® (Tebuconazol + Clorotalonil), T4 Almada (Proticonazol+Fluxapirroxade +Mancozeb), T5 - Fox® Supra (Protioconazol + Impirfluxan)), Excalia Max® (Tebuconazol + Impirfluxan) e Bravengis® (Tebuconazol + Clorotalonil). Fonte: o autor.

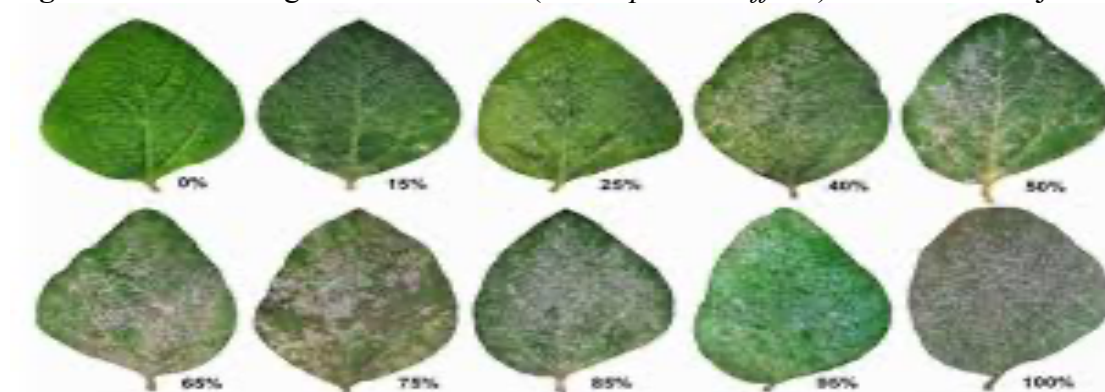
A semeadura ocorreu em 19 de outubro de 2024, com o auxílio de uma semeadora experimental, composta por cinco linhas com espaçamento de 0,45 m entre linhas e densidade de 15 sementes por metro linear. A cultivar de soja empregada no ensaio foi a Brasmax Zeus IPRO, que se caracteriza por apresentar resistência a acamamento e grande formação de vagens por nós produtivos na haste principal (BRASMAX GENÉTICA, 2023).

Os fungicidas foram aplicados com pulverizador costal de elétrico, com barra lateral com disposição simultânea de três pontas espaçadas de 0,50 m e com velocidade de deslocamento média. A altura de aplicação em relação a cultura foi de 0,50 m.

O controle de plantas daninhas na área aconteceu através de capinas manuais, e as pragas foram controladas com uso de inseticidas conforme necessário. O controle de doenças ocorreu conforme o plano de ação constante, sendo todos os produtos empregados, recomendados para cultura e cadastrados na Agência de Defesa Sanitária do Estado do Paraná - ADAPAR, para uso no estado do Paraná.

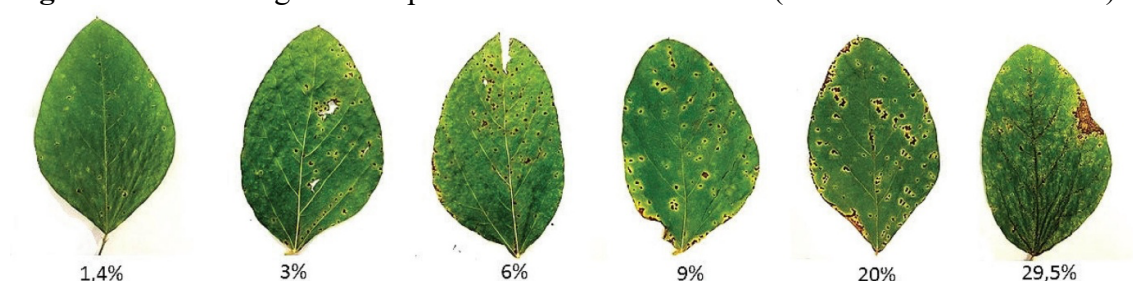
Os parâmetros avaliados foram a severidade foliar das doenças, massa de mil grãos, desfolhamento e a produtividade. A severidade foi avaliada através de três leituras de quantidade de doenças foliares, sendo a primeira realizada um dia antes da aplicação inicial. Já as duas seguintes realizadas dois dias antes da segunda e terceira aplicação. O processo de avaliação da severidade consistiu na retirada de três trifólios, coletados aleatoriamente em cada parcela, sendo que após foi feita uma análise detalhada de cada trifólio para identificar as doenças e determinar o nível de danos nos folíolos em percentagem, baseados comparativamente em escalas diagramáticas de severidade, constantes na Figuras 1, 2 e 3. A primeira avaliação de severidade, serviu de padrão inicial para comparação. Para as duas leituras seguintes, depois de definidas as severidades das doenças individuais em porcentagem de dano para cada tratamento, foi calculada a média de severidade geral e analisadas estatisticamente.

Figura 1 - Escala diagramática de oídio (*Microsphaera diffusa*) na cultura da soja.



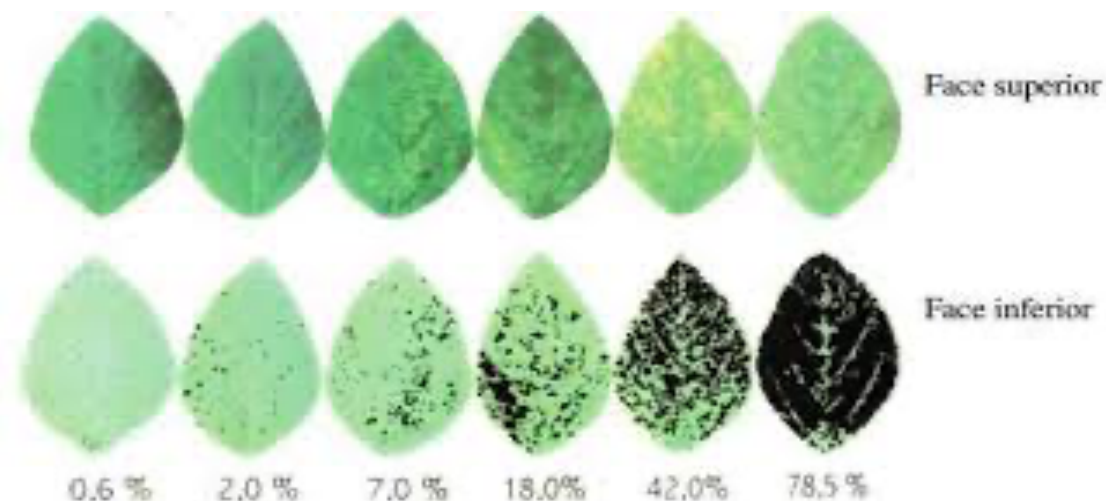
Fonte: MACIEL *et al.*, 2019.

Figura 2- Escala diagramática para cretamento bacteriano (*Pseudomonas savastanoi*) na soja.



Fonte: ACCO *et al.*, 2020.

Figura 3. Escala diagramática de ferrugem (*Phakospora pachyrhizi*)



Fonte: Godoy *et al.* (2006).

A avaliação de desfolhamento foi realizada em 06 de fevereiro, por comparação visual de percentual de desfolha das plantas. Nesta análise, cada parcela foi examinada individualmente e a porcentagem de desfolha foi estimada para cada uma. Esta avaliação foi conduzida no momento em que as parcelas testemunhas (controle) já apresentavam 100% de desfolha.

A colheita foi realizada manualmente sendo colhidas plantas de duas linhas de plantio no comprimento de três metros em cada linha. As plantas foram debulhadas através de uma trilhadeira, sendo que os grãos obtidos de cada parcela foram primeiramente limpos de impurezas e determinado a massa e a sua umidade. Os valores de massa foram corrigidos para a umidade de 13% conforme normas. A seguir foram transformados para rendimento por hectare.

A massa de mil grãos foi realizada retirando-se do volume de grãos oito amostras de 100 grãos e avaliado suas massas. Depois calculou-se a média das massas das amostras, que foi multiplicada por dez, para obtenção do valor final da massa de 1000 grãos, seguindo normas.

Os dados obtidos para produtividades e massa de mil grãos, foram submetidos a análise da variância (ANOVA) e quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2014).

Resultados e Discussão

Durante a condução do experimento, foram diagnosticadas nas plantas de soja algumas doenças da cultura, principalmente oídio, crestamento bacteriano, mancha parda e ferrugem asiática, esta no final do ciclo.

Tabela 2 – Médias de severidade de doenças, massa de mil grãos, desfolhamento e produtividade na cultura da soja.

Tratamentos	Severidade inicial (%)	Severidade média (%)	MMG (g) (%)	Desfolhamento (%)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T1	6,98 a	15,69 b	165,63 a	100,00 b	4208,20 a
T2	2,44 a	5,94 a	200,08 b	60,75 a	5600,21 b
T3	2,19 a	3,58 a	208,06 b	58,75 a	5713,89 b
T4	3,99 a	3,40 a	212,36 b	65,00 a	5468,06 b
T5	7,62 a	3,73 a	199,65 b	54,25 a	5506,28 b
Média	4,64	6,49	197,15	76,75	5299,33
C.V%	73,60	6,49	4,80	8,57	4,49
Dms	7,71	7,75	21,31	13,09	5299,33

Médias seguidas por mesma letra não apresentam diferenças significativas na coluna.

Analisando os resultados na Tabela 1, verificou-se para todas as variáveis analisadas, exceto a Severidade inicial feita antes da realização dos tratamentos, que as médias apresentaram diferenças estatísticas em relação à testemunha. Já entre os tratamentos, onde foram empregados diferentes fungicidas, os resultados foram estatisticamente iguais. Tais resultados indicam que independente dos princípios ativos empregados, todos desempenharam sua ação na redução dos patógenos que causam doenças foliares em soja.

Para a variável Severidade Média, realizada em dois momentos distintos depois da primeira e da segunda pulverização, notou-se para todos os tratamentos que seu valor percentual ficou abaixo do valor da Testemunha, ocorrendo variação estatística. Tal constatação, demonstra que os fungicidas depois de pulverizados, mantiveram a doenças em níveis baixos.

Estes resultados de Severidade são semelhantes com aqueles observados por Godoy et al (2018), em que todos os tratamentos com aplicação de fungicidas, apresentaram severidade estatisticamente menores que a testemunha.

Para o parâmetro de Massa de Mil grãos, houve diferença significativa entre os tratamentos com fungicidas e a testemunha. Entre eles não ocorreu nenhuma variação significativa, porém os tratamentos T3 e T4 alcançaram porcentagem maior, comparada com os demais tratamentos. Wruck *et al* (2023), obtiveram um resultado diferente sem seu experimento, pois não houve diferença significativa entre os tratamentos e a testemunha.

Avaliando o Desfolhamento ao final do ciclo, observa-se que ocorreu uma diferença significativa entre os tratamentos e a testemunha. A leitura foi realizada quanto a média da testemunha atingiu 100%, os tratamentos T3 e T5, atingiam menos de 60% de desfolha. Para ambos os tratamentos observou-se a presença do ativo Impirfluxam, que possivelmente tenha contribuído para tais resultados. Resultados diferentes foram relatados por Silva et al. (2015),

que relatam que o uso de Mancozebe, melhora a saúde das folhas e vagens, além de retardar a queda das folhas, prolongando a fotossíntese durante o enchimento dos grãos, aumentando a produtividade.

Para Produtividade, conforme Tabela 2, notou-se que também nos tratamentos com emprego de fungicidas, as médias diferiram estatisticamente da testemunha, todavia entre os mesmos foram semelhantes. Analisando os melhores tratamentos, verifica-se que T3 com Impirfluxam+ Metominostobina obteve o melhor resultado de produtividade seguido do T2 com Protioconazole + Mancozeb.

Resultados similares foram obtidos por Godoy *et al* (2022), que avaliaram carboxamidas e triazóis associados a multissítios para controle de doenças em soja, em que melhores resultados de produtividade foram observados em tratamentos com Impirfluxam + Tebuconazol e Protioconazol + Impirfluxam, em relação aos demais tratamentos.

Em outro trabalho, Gazzoni (2020), pesquisando diversos fungicidas em diferentes cultivares de soja, entre elas a mesma cultivar usada nesse trabalho, obteve resultados diferentes, onde o fungicida com ingredientes ativos trifloxistrobina+protioconazol+clorotalonil se destacou em relação aos demais, obtendo um resultado estatístico significativo em relação a testemunha, mas entre os tratamentos não houve diferença.

Conclusões

O emprego de diferentes combinações de fungicidas nos tratamentos T2, T3, T4 e T5 propiciaram menores Severidades foliares, maior Massa de Mil Grãos, bem como resultaram em maiores Produtividades, diferindo estatisticamente em relação à Testemunha.

Referências

- ACCO, L. F.; GOMES, D. G.; MATOS J. N.; RIBEIRO R. N.; BALBI-PENÃ M. I. Elaboração e validação de escala diagramática para avaliação da pústula bacteriana em soja. **Summa Phytopathol.**, v. 46, n. 2, p. 145-149, 2020.
- ALMEIDA, F. A.; SANTOS, M. L.; PEREIRA, J. R.; OLIVEIRA, C. R.; LIMA, T. R. Eficácia dos fungicidas no controle de doenças da soja. **Revista Brasileira de Agronomia**, v. 33, n. 2, p. 123-130, 2019.
- BUCHOLTZ, D. P.; ANDERSON, R. W.; RUSCH, H. K. Epidemiology of bacterial blight of soybean. **Phytopathology**, v. 72, n. 12, p. 1393-1396, 1982.
- CARVALHO, F.K.; LIMA, M.L.; SILVA, A.C. 2020. Impacto dos fungicidas no manejo de doenças da soja e produtividade. **Summa Phytopathologica**, 46(2), 153-159.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim da Safra de Grãos**. Brasília, 2023.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Ferrugem Asiática da Soja: Condições Favoráveis e Estratégias de Controle**. Embrapa Soja, 2014.
- GAZZONI, A. **Controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Sydow & Sydow)** com uso de fungicidas em cultivares de soja. 2020.
- GODOY, C.V.; SEIXAS, C.D.S.; SOUZA, M.V.; COSTA, R.V.; ARRASA, E.B. 2016. Controle químico da ferrugem da soja: uma análise das safras de 2003 a 2014 no Brasil. **Plant Disease**, 100(9), 1710-1717.
- GODOY, C. V.; KOGA, L. J.; CANTERI, M. G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 63-68, 2006.
- GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; LOPES, I. D. O.; DIAS, A. R.; VENANCIO, W. S. (2018). Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2017/2018: Resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina, PR: **Embrapa Soja**.
- Godoy, C. V.; UTIAMADA, C.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H.; LOPES, I.; Tomen, A.; TORMEN, N. Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2021/2022: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. 2022.
- GOULART, A. C. P.; KIMATI, H. Comportamento de cultivares de soja à queima bacteriana causada por *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 20, n. 1, p. 32-38, 1995.
- MACIEL, M. S.; FABIANI, G.; DELAZERI, J.; PRAETORIUS, D. M.; BUSSOLOTTO, V. P.; MACHADO, R. G.; VIEIRA, J. A. L. J.; GIRARDI, L. B.; TREVISAN, K.; ELIAS, R.; FARINA, V. A. Efficiency of fungicides for *Oidium* control in soybean crop. **Ciência Agrícola**, Rio Largo, v. 17, n. 1, p. 49-55, 2019.

REIS, E.M.; CASA, R.T.; ZAMBOLIM, L.; JULIO, M. Avanços no desenvolvimento de fungicidas: moléculas e mecanismos de ação. **Journal of Plant Protection**, 45(1), 89-104).

SILVA, João; PEREIRA, Maria; OLIVEIRA, Carlos. Princípios ativos de fungicidas e suas aplicações na agricultura moderna. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 35, n. 2, p. 157-166, 2023.

SILVA, L. H. C. P. da; CAMPOS, H. D.; SILVA, J. R. C.; REIS, E. M. Control of Asian soybean rust with mancozeb, a multi-site fungicide. **Summa Phytopathologica**, v. 41, n. 1, p. 64-67, 2015.

YORINORI, J. T.; PAIVA, W. M.; FREDERICK, R. D. et al. Management of soybean rust in the Americas. **Crop Science Society of America**, v. 45, n. 6, p. 1695-1704, 2005.

Wruck, D. S. M.; Junior, E. U. R.; Rodrigues, L. Desempenho de fungicidas no controle de mancha-alvo na cultura da soja. 2023. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 15. **Embrapa Agrosilvopastoril**. 7p. 2023.