

Adjuvantes aliados à aplicação de fungicidas na cultura da soja

Dandara Maria Peres^{1*}, Jorge Alberto Gheller¹, Carlos Tutida Menegati², Jessica Cristina Urbanski Laureth¹, Guilherme Bisca², Jéssica Zanelatto Barbosa¹, Bruna Ferreira Ximenes², Marcio Jose Beckers²

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}dandaramp@hotmail.com

²Oro Agri Brasil Produtos para Agricultura LTDA.

Resumo: Objetivou-se por meio deste trabalho avaliar o efeito de adjuvantes com fungicidas no controle de doenças na cultura da soja. Os fungicidas com adjuvantes foram pulverizados em quatro momentos quando as plantas estavam nos estádios de desenvolvimento Vn, R1, R1+15 e R1+30. Utilizou-se a cultivar Pioneer 95R90 IPRO, entre outubro de 2019 a março de 2020, em campo experimental na Fazenda Escola do Centro Universitário FAG, no município de Cascavel / PR. Utilizou-se o delineamento de Blocos Casualizados (DBC) com cinco tratamentos de quatro repetições cada, totalizando 20 unidades experimentais. Os tratamentos foram: T1: testemunha sem nenhuma aplicação de fungicida; T2: Battle, Fox+Status, Orkestra+Status e Ativum+Status; T3: Battle, Fox+Status+Aureo, Orkestra+Status+Assist e Ativum+Status+Assist; T4: Battle+Wetcit Gold, Fox+Status+Wetcit Gold, Orkestra+Status+Wetcit Gold e Ativum+Status+Wetcit Gold; e T5: Battle+Wetcit Gold, Fox+Status+Wetcit Gold, Orkestra+Status+Oro-Solve e Ativum+Status+Oro-Solve. Os parâmetros avaliados foram severidade de doenças foliares, fitotoxidez, massa de mil grãos e produtividade. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, análise da variância (ANOVA) e quando significativo as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico SISVAR. Verifica-se que não houve diferença estatística para o parâmetro de produtividade. Entretanto, para AACPD, todos os tratamentos se destacaram ao apresentarem menor severidade de doenças em relação a testemunha. Enquanto, para massa de mil grãos o tratamento 5, composto pelo uso de surfactantes a base de óleo de casca de laranja e enxofre mostrou-se estatisticamente em destaque, ao evidenciar-se com maior massa. Neste experimento não houve presença significativa de sintomas de fito.

Palavras-chave: *Glycine max*; severidade; controle.

Spray additives combined with the application of fungicides in soybean crops

Abstract: The objective of this work was to evaluate the effect of adjuvants with fungicides on disease control in soybean. Fungicides with adjuvants were sprayed at four times when the plants were in the Vn, R1, R1 + 15 and R1 + 30 development stages. The cultivar Pioneer 95R90 IPRO was used, between October 2019 and March 2020, in an experimental field at Fazenda Escola do Centro Universitário FAG, in the municipality of Cascavel / PR. The Randomized Block Design (DBC) was used with five treatments of four repetitions each, totaling 20 experimental units. The treatments were: T1: control without any application of fungicide; T2: Fungicides without Battle adjuvants, Fox + Status, Orkestra + Status and Ativum + Status; T3: Fungicides Battle, Fox + Status + Aureo, Orkestra + Status + Assist and Ativum + Status + Assist; T4: Battle fungicides + Wetcit Gold, Fox + Status + Wetcit Gold, Orkestra + Status + Wetcit Gold and Ativum + Status + Wetcit Gold; and T5: Battle fungicides + Wetcit Gold, Fox + Status + Wetcit Gold, Orkestra + Status + Oro-Solve and Ativum + Status + Oro-Solve. The parameters evaluated were leaf disease severity, phytotoxicity, thousand grain weight and productivity. The data obtained were submitted to the Kolmogorov-Smirnov normality test, analysis of variance (ANOVA) and when significant, the means compared by the Tukey test, at 5% probability, with the aid of the SISVAR statistical program. It appears that there was no statistical difference for the productivity parameter. However, for AACPD, all treatments stood out when they presented less disease severity in relation to the control. While, for a mass of one thousand grains, treatment 5, consisting of the use of surfactants based on orange peel oil and sulfur, was statistically highlighted, as it showed greater mass. In this experiment there was no significant presence of phyto symptoms.

Keywords: *Glycine max*; severity; control

Introdução

A cultura da soja se mostra cada vez mais em expansão. No Brasil e no mundo a oleaginosa (*Glycine max* (L.) Merrill) tem-se mostrado com grande importância econômica (SILVA, 2019). O sucesso se deve ao fato de o país ter se caracterizado como um dos grandes e principais produtores e exportadores de produtos primários no mercado internacional, com produtos como soja, trigo e café, carnes e minérios (MENEM, 2019).

Visto que seus grãos são destinados para agroindústria, indústria química e de alimentos, como também como fonte alternativa para produção de bicomcombustível, faz com que ela seja caracterizada como uma das culturas mais importantes relacionada a economia mundial. (ANDRADE, 2020).

Dados da Embrapa (2019) apontam que o país em 2019, mostrou-se como segundo maior produtor de grãos, ficando atrás apenas dos Estados Unidos. O Brasil conta com produção de 114,843 milhões de toneladas, em 35,822 milhões de hectares, dispondo de uma produtividade média de 3.206 kg/há, onde os estados de Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul e Goiás, tomam o ranking dos 4 maiores produtores (EMBRAPA, 2019).

Com a expansão da cultura, janela de semeadura extensa, e o surgimento de novos patógenos, proporcionaram com que a incidência de doenças se intensificasse (GODOY, 2017). Para Silva (2019) a presença das doenças amplia os custos de produção. Enquanto Andrade (2020), aponta as doenças fúngicas como as principais limitantes da produtividade.

Notado que as doenças podem ser oriundas de agentes bióticos ou abióticos, caracterizadas como barreiras à produção, causando danos e queda na produtividade, portanto, para produzir é necessário controlar fatores limitantes da produção, como doenças, visto que suas perdas podem ir de 15% a 20%, e até 100% em relação a sua produtividade (SILVA, 2019). Nascimento (2018) reforça que as doenças afetarem diretamente o índice de área foliar das plantas, limitando a fotossíntese que é o principal componente de produção, resultam em perdas anuais que giram em torno de 15% a 20%.

A ocorrência de qualquer doença depende da interação entre hospedeiro, patógeno e ambiente, ou seja, as condições climáticas durante a safra fazem com que intensidade de doenças variem de uma safra para outra (SILVA, 2019). Do mesmo modo que Godoy (2017) reforça que a relevância econômica de cada doença varia de ano para ano e de região para região, conforme as condições climáticas. Henning (2009) pontua como sendo as doenças mais comuns: a ferrugem asiática, oídio, mofo branco, doenças de final de ciclo, podridão negra da raiz (ou podridão de carvão), podridão de fitóftora, mancha alvo e antracnose.

Para Silva (2019) e Godoy (2017) o manejo eficiente de doenças da soja começa no planejamento da lavoura, escolha de cultivares, respeito do vazio sanitário, no solo descompactado, uso de sementes saudáveis, tratadas, semeadura com população adequada, correta adubação, controle cultural, biológico, químico, genético, priorizando o manejo integrado de doenças e o controle químico para algumas doenças fúngicas que incidem na parte aérea.

Com o surgimento de doenças e eventualmente o advento de desfolha, pois quanto mais cedo ela acontecer menor será o desenvolvimento do grão, reduzem produtividade e massa média de grãos (JANTSCH, 2019). Para Godoy (2017) as DFCs (doenças de final de ciclo) possuem competência de adiantar a desfolha da cultura, gerando perda no rendimento, para ela a administração de fungicidas na parte aérea é indicado no período de desenvolvimento e enchimento das vagens. Tal como Finoto (2011) reforça que controlar as DFCs melhora a produtividade de grãos, tendo as aplicações em R5 ou R5,5 como as de respostas superiores.

Para Debortoli (2008), fatores de tecnologia de aplicação como a deposição e distribuição da calda, além da persistência na superfície foliar influem na eficácia de um fungicida, pois a ocorrência de chuvas de imediato após a pulverização pode diminuir a eficiência dos fungicidas de contato e sistêmicos das superfícies foliares das culturas.

Adjuvantes são adicionados na preparação de um defensivo agrícola, a fim de facilitar a aplicação, aumentar a eficiência ou diminuir riscos; sendo caracterizados como qualquer substância ou composto sem propriedades fitossanitárias (KISSMANN, 1998). Para Baio (2015) eles são responsáveis por reduzir a tensão superficial das gotas de pulverização promovendo melhor qualidade de aplicação.

Considerando o uso de fungicidas na parte aérea das plantas para o controle de doenças, objetivou-se por meio deste trabalho avaliar a eficácia da associação de adjuvantes agrícolas com fungicidas no controle de doenças da cultura da soja, averiguando se adjuvantes a base de óleo de laranja podem alterar a eficácia no controle de doenças na cultura da soja quando comparados com aqueles indicados pelas fabricantes dos fungicidas sobre parâmetros de sanidade e produtividade.

Material e Métodos

O presente experimento conduziu-se na Fazenda Escola, CEDETEC, do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, localizada no município de Cascavel – PR. Encontrando-se nas coordenadas geográficas 24°56'24.0" Latitude Sul e 53°30'50.3" Longitude Oeste. Apresentando uma altitude de 700 metros. Seu relevo caracterizado por ser

moderadamente plano e levemente ondulado. E o solo de cultivo caracteriza-se como Latossolo Vermelho Distroférrico típico, de textura argilosa (66,25 % de argila, 16,25 % silte e 17,50 de areia), sendo seus níveis de fertilidade presentes, satisfatórios para a cultura da soja (EMBRAPA, 2013).

De acordo com Aparecido *et al* (2016), a classificação de Koppen para o local do presente experimento caracteriza-se pelo clima do tipo Cfa - Clima subtropical, com mais de 30 mm de chuva no mês mais seco do ano, e possui temperaturas maiores que 22°C no verão.

A semeadura deu-se no dia 24 de outubro de 2019, de modo mecanizado, em área com restos culturais de trigo, valendo-se de uma semeadora experimental de 4 linhas, empregando-se espaçamento de 0,45m entre linhas, com sistema de distribuição de sementes à cone.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos em quatro blocos, sendo eles o A, B, C e D, totalizando assim 20 unidades experimentais. Cada unidade experimental apresentou 4 linhas de soja, com 5m de comprimento, em 1,8m de largura, totalizando 9 m², distribuídos conforme croqui exposto na Figura 1.

Figura 1 – Disposição dos blocos e tratamentos do campo experimental, fevereiro 2020.

BLOCO A	BLOCO B	BLOCO C	BLOCO D
A2	B3	C4	D5,,
A5	B1	C5	D4
A1	B2	C3	D1
A4	B4	C2	D2
A3	B5	C1	D3

A cultivar empregada no ensaio foi a Pionner 95R90 IPRO, material este caracterizado como sendo superprecoce, de crescimento indeterminado e elevado potencial produtivo, apresentando na região de cultivo ciclo médio de 120 dias (CORTEVA, 2019). Semeadura foi realizada com densidade de 15 sementes por metro linear, e aplicação via sulco de semeadura de 333 kg ha⁻¹ do fertilizante superfosfato simples, conforme demonstrado na tabela 1.

Tabela 1 – Resultados da análise química do solo na profundidade de 0-20 cm.

Prof Cm	pH (CaCl ₂)	C g dm ⁻³	K -----cmol _c dm ⁻³	Ca	Mg	Al	H+Al	V %	P mg dm ⁻³
0-20	5,10	28,75	0,45	8,57	2,04	0,00	6,69	62,31	10,35

O controle de plantas daninhas deu-se de forma tradicional na região, e com complementação de catação manual de plantas escapes. Pragas que surgiram foram controladas com inseticidas, recomendados e cadastrados na Agência de Defesa Sanitária do Estado do Paraná - ADAPAR, para uso no estado do Paraná.

Todos fungicidas empregados nesse ensaio apresentam cadastro na ADAPAR, para controle de doenças em soja. Assim para os diversos tratamentos foram definidas as combinações de fungicidas com adjuvantes constados na Tabela 2.

Tabela 2 – Descrição dos tratamentos e respectivos fungicidas com adjuvantes associados conforme estádios de pulverização.

Tratamentos	Fungicida	Adjuvante	Estágios	Data de Pulverização
T1	Testemunha		-	-
T2	Battle (0.5)		Vn	06/12/2019
	Fox + Status (0,4 + 1.0)		R1	19/12/2019
	Orkestra + Status (0,3 + 1,0)		R1+15	03/01/2020
	Ativum + Status (0,8 + 1,0)		R1+30	20/01/2020
T3	Battle (0.5)		Vn	06/12/2019
	Fox + Status (0,4 + 1.0)		R1	19/12/2019
	Orkestra + Status (0,8 + 1,0)	Aureo® (0,25% v/v)	R1+15	03/01/2020
	Ativum + Status (0,8 + 1,0)	Assist® (0,5% v/v)	R1+30	20/01/2020
	Battle (0.5)	Assist® (0,5% v/v)	R1+30	20/01/2020
T4	Battle (0.5)		Vn	06/12/2019
	Fox + Status (0,4 + 1.0)	Wetcit Gold® (0,15% v/v)	R1	19/12/2019
	Orkestra + Status (0,3 + 1,0)	Wetcit Gold® (0,15% v/v)	R1+15	03/01/2020
	Ativum + Status (0,8 + 1,0)	Wetcit Gold® (0,15% v/v)	R1+30	20/01/2020
	Battle (0.5)	Wetcit Gold® (0,15% v/v)	R1+30	20/01/2020
T5	Battle (0.5)		Vn	06/12/2019
	Fox + Status (0,4 + 1.0)	Wetcit Gold® (0,15% v/v)	R1	19/12/2019
	Orkestra + Status (0,3 + 1,0)	Wetcit Gold® (0,15% v/v)	R1+15	03/01/2020
	Ativum + Status (0,8 + 1,0)	ORO-SOLVE® (1,5)	R1+30	20/01/2020
		ORO-SOLVE® (1,5)	R1+30	20/01/2020

T1 - Testemunha (sem pulverização);

T2 - (Flutrial+Carbendazin); (Trifloxistrobina+proticonazoe) + (Oxicloreto de cobre); (Piraclostrobina+Fluxapiroxade) + (Oxicloreto de cobre) e (Piraclostrobina+Epoxiconazol+Fluxapiroxade) + (Oxicloreto de cobre).

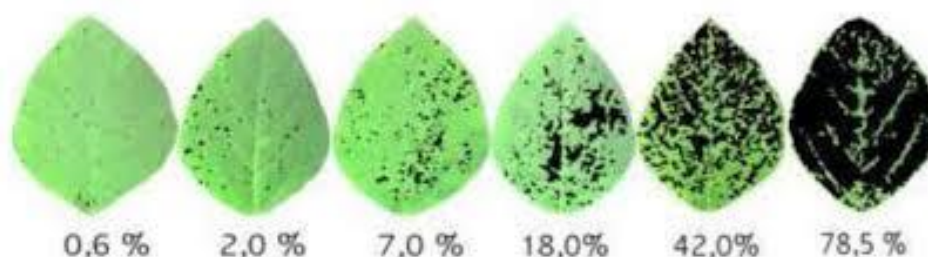
T3 - Flutrial+Carbendazin); (Trifloxistrobina+proticonazoe) + (Oxicloreto de cobre) + Aureo; (Piraclostrobina+Fluxapiroxade) + (Oxicloreto de cobre) + Assist; e (Piraclostrobina+Epoxiconazol+Fluxapiroxade) + (Oxicloreto de cobre) + Assist.

T4 - (Flutrial+Carbendazin) + Wetcit Gold; (Trifloxistrobina+proticonazoe) + (Oxicloreto de cobre) + Wetcit Gold; (Piraclostrobina+Fluxapiroxade) + (Oxicloreto de cobre) + Wetcit Gold; e (Piraclostrobina+Epoxiconazol+Fluxapiroxade) + (Oxicloreto de cobre) + Wetcit Gold.

T5 - (Flutrial+Carbendazin) + Wetcit Gold; (Trifloxistrobina+proticonazoe) + (Oxicloreto de cobre) + Wetcit Gold; (Piraclostrobina+Fluxapiroxade) + (Oxicloreto de cobre) + ORO-SOLVE; e (Piraclostrobina+Epoxiconazol+Fluxapiroxade) + (Oxicloreto de cobre) + ORO-SOLVE.

Antes de cada aplicação de fungicida nos momentos pré-definidos pela pesquisa, realizou-se a coleta de 3 trifólios superiores e 3 trifólios inferiores de plantas aleatórias nas duas linhas centrais de cada unidade experimental. As folhas dos mesmos foram levadas ao laboratório do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, e sob lupa estereoscópica foi averiguada severidade de doenças foliares em geral, classificando-as de acordo com a Escala Diagramática para ferrugem da soja de Canteri e Godoy (2003).

Figura 2 - Escala Diagramática para ferrugem da soja (2003).



Com os dados de porcentagem de severidade de doenças, ou seja, da porcentagem de cada área foliar em que era visível seus danos, foram realizadas suas médias, e as mesmas foram submetidas a análise da AACPD – área abaixo da curva de progresso com o auxílio do Excel, fazendo-se uso da seguinte fórmula: $AACPD = \sum [(y_1 + y_2)/2] \cdot (t_2 - t_1)$, onde y_1 – severidade na avaliação 1; y_2 – severidade na avaliação 2; t_1 – tempo da avaliação 1; e t_2 – tempo da avaliação 2 (CAMPBELL e MADDEN, 1990). Onde a partir da obtenção destes resultados fossem submetidos ao teste estatístico do Sisvar.

Também entre 3 a 5 dias após cada aplicação, realizou-se uma análise de modo visual das parcelas, a fim verificar se as plantas apresentavam sintomas de fitotoxidez devido as caldas utilizadas.

As respectivas pulverizações dos produtos foram realizadas de modo manual, tendo uso de um pulverizador costal propelido de CO_2 , com barra metálica com 4 porta bicos, as pontas de pulverização usadas foram do tipo cone vazio, espaçadas de 0,50 m entre si. As aplicações foram realizadas com a barra a 0,50m acima da cultura, conforme regras de tecnologia de aplicação. Utilizou-se a vazão equivalente a $150 L ha^{-1}$ de calda, na pressão de 2,2 bar, a velocidade de aplicação de 3,6 km/h, a velocidade do vento estava dentro dos parâmetros recomendados.

No final do ciclo da cultura da soja, no dia 04 de março de 2020, realizou-se a colheita manual, com auxílio de uma roçadeira, das duas linhas centrais de cada unidade experimental,

por 3 metros de comprimento na extensão da parcela, contabilizando-se assim uma área útil de 2,7 metros quadrados. A debulha foi realizada de modo mecânico com auxílio de uma trilhadeira experimental, e a limpeza deu-se também de modo mecânico com auxílio de um equipamento de limpeza de grãos para a retirada de impurezas presentes.

Os grãos obtidos na colheita foram acondicionados em sacos de papel. Com o auxílio de um medidor de umidade estabeleceu-se a umidade de cada unidade experimental. Após os volumes foram transformados para a umidade padrão de 13%, através do método utilizado por Silva (2009), utilizando a seguinte expressão: $Qaj = (100 - \text{teor de água atual}) (100 - \text{teor de água desejado}) \times \text{quantidade de produto atual}$. Em seguida, calculou-se a produtividade em Kg por hectare. Como também, se procedeu a medida da massa de mil grãos, seguindo as normas da Regras para Análises de Sementes (RAS, 2009).

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Tukey, a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2014).

Resultados e Discussão

Após coleta dos dados, colheita, e contabilização dos resultados, com o auxílio do programa Excel e do programa estatístico Sisvar, os resultados das variáveis avaliadas no presente experimento encontram-se expostos na Tabela 3.

Tabela 3 - Produtividade por hectare (Kg ha⁻¹); massa de mil grãos (MMG); e AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso de Doenças).

Tratamentos	Produtividade (Kg.ha ⁻¹)	MMG (g)	AACPD
T1	3717.04 a*	161.50 c*	170.77 b*
T2	3425.73 a	164.27 c b	143.92 a b
T3	3868.13 a	166.22 c b	125.52 a b
T4	3732.38 a	178.66 b a	69.57 a
T5	4209.00 a	183.81 a	75.75 a
CV%	11.94	4.57	30.08
DMS	988,67	17,04	76,93
Fc	1.57	6.25	6.157
Pr>Fc	0.23	0.00	0.00

CV (%) coeficiente de variação; DMS diferença mínima significativa; Fc F calculado; Pr>Fc - P valor;

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

T1 - Testemunha (sem pulverização); **T2** - (Flutriol+Carbendazim); (Trifloxistrobina+proticonazoe) + (Oxicloreto de cobre); (Piraclostrobina+Fluxapiroxade) + (Oxicloreto de cobre) e (Piraclostrobina+Epoxiconazol+Fluxapiroxade) + (Oxicloreto de cobre). **T3** - Flutriol+Carbendazim); (Trifloxistrobina+proticonazoe) + (Oxicloreto de cobre) + Aureo; (Piraclostrobina+Fluxapiroxade) + (Oxicloreto de cobre) + Assist; e (Piraclostrobina+Epoxiconazol+Fluxapiroxade) + (Oxicloreto de cobre) + Assist. **T4** - (Flutriol+Carbendazim) + Wetcit Gold; (Trifloxistrobina+proticonazoe) + (Oxicloreto de cobre) + Wetcit Gold; (Piraclostrobina+Fluxapiroxade) + (Oxicloreto de cobre) + Wetcit Gold; e (Piraclostrobina+Epoxiconazol+Fluxapiroxade) + (Oxicloreto de cobre) + Wetcit Gold. **T5** - (Flutriol+Carbendazim) + Wetcit Gold; (Trifloxistrobina+proticonazoe) + (Oxicloreto de cobre) + Wetcit Gold; (Piraclostrobina+Fluxapiroxade) + (Oxicloreto de cobre) + ORO-SOLVE; e (Piraclostrobina+Epoxiconazol+Fluxapiroxade) + (Oxicloreto de cobre) + ORO-SOLVE.

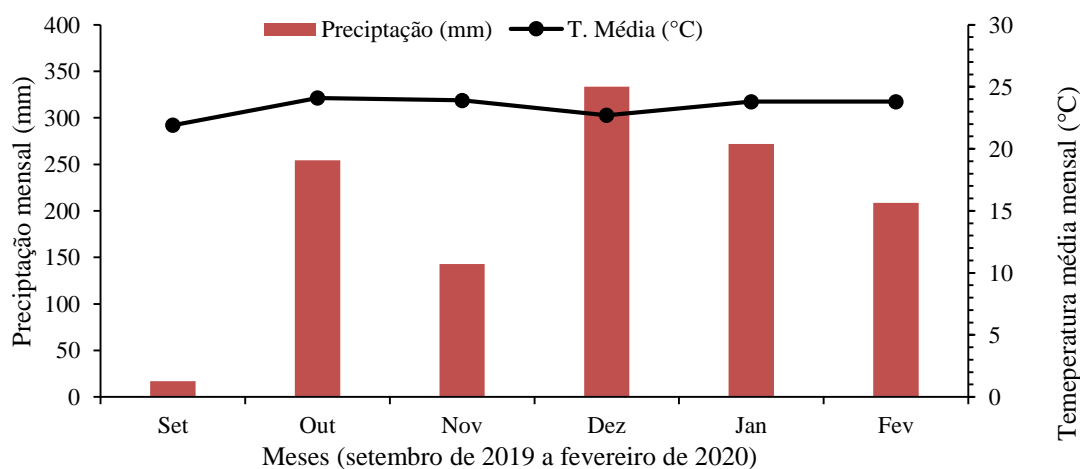
Ao averiguar-se os dados obtidos na análise da variável produtividade (Tabela 3), notou-se que de modo estatístico não houve diferença entre as médias dos tratamentos. Dos quais verificou-se apenas o episódio das diferenças numéricas entre os tratamentos, evidenciando-se o tratamento 5 com destaque de maior produtividade.

Possivelmente, a semelhança estatística averiguada entre os tratamentos, especialmente em relação a testemunha, onde não houve nenhuma pulverização e os demais em que ocorreu quatro aplicações de fungicidas ao longo do ciclo da cultura, conforme recomendações, seja explicada pela baixa presença de doenças conhecidas como manchas foliares, e nula quanto a presença de ferrugem.

Supostamente a ausência da doença no campo experimental em questão, deu-se em decorrência da tardia chegada do inóculo do patógeno causador da enfermidade ferrugem da folha da soja (*Phakopsora pachyrhizi*). Tal fato é suportado por resultados obtidos através de um coletor de esporos, localizado nas proximidades do campo experimental, onde notou-se apenas dois esporos na primeira quinzena do mês de dezembro, e posteriormente a esta data, não mais se constatado na localidade.

Provavelmente, também se deva ao fato das condições climáticas reinantes durante o período de semeadura à maturação da cultura da soja da localidade do presente experimento, expostas na Figura 3, que não tendo sido as mais adequadas para a ocorrência de doenças, ou seja, não propiciaram um ambiente favorável para ocorrência da infecção e colonização.

Figura 3 - Condições climáticas do CEDETEC, Cascavel/PR.



As descrições anteriores corroboram com Matos (2017), que, em experimentação com a ferrugem asiática da soja, onde também houve baixa severidade sob condições de campo,

resultou com que não se permitisse averiguar a eficácia do uso de diferentes fungicidas testados para controle da doença.

Segundo Monteiro (2006), o ambiente possui papel decisivo na ocorrência de doenças, visto que elas são a junção de plantas suscetíveis, com agentes patogênicos, em condições ambientais favoráveis à sua ocorrência.

Nascimento *et al* (2012) em sua experimentação também verificaram baixa severidade de doenças, principalmente a ferrugem da folha. Para eles esse resultado está relacionado as elevadas temperaturas e prolongado período de estiagem observados entre dezembro e janeiro.

Nascimento *et al* (2018) concluíram em sua experimentação com diferentes quantidades de aplicações, que em safras com menores índices pluviométricos, parcelas que receberam uma ou duas aplicações não diferiram estatisticamente. Porém, destacam a relevância de executar um acompanhamento adequando da cultura, para controle de doenças, evidenciando o monitoramento da ferrugem asiática da soja.

Ao elucidar os resultados de massa de mil grãos (MMG), nota-se que ocorreu divergência estatística entre os tratamentos, sem emprego de fungicidas, com fungicidas, e com os diferentes produtos adicionados a calda de pulverização.

Nota-se que o tratamento T4, contendo o uso do Wetcit Gold® junto as aplicações de fungicidas, e o tratamento T5, composto pelo uso do Wetcit® Gold nas duas primeiras aplicações de fungicidas durante o ciclo da cultura, e o uso do Oro Solve® nas duas últimas aplicações durante o ciclo da cultura, foram os tratamentos em que foram obtidas as melhores médias para massa de mil grãos, com 183,81g e 178,66g respectivamente, diferindo dos demais tratamentos que mostraram-se inferiores estatisticamente.

Visto que o melhor resultado obtido foi com o uso do aditivo denominado Oro solve®, presume-se que o fato de conter o elemento enxofre na sua composição, tenha provocado um efeito sinérgico nutricional além do efeito fúngico.

Ao comparar os dados de massa de mil grãos e severidade de doenças (AACPD), nota-se que em ambos se destaca o tratamento 5, em que fez o uso do produto com enxofre, elucidando, portanto, seus maiores resultados em decorrência dos benefícios do uso do enxofre para a cultura da soja.

Estes resultados corroboram com estudos de Zambolim e Ventura (1996) onde abordam que resistências a doenças podem ser induzidas nas plantas através da sua nutrição, evidenciando o uso de enxofre. Como também, em experimento realizado por Gabardo *et al* (2020) ao comparar o uso de fungicidas fitossanitários e enxofre, mostram que o enxofre se

destacou entre os produtos utilizados, ao mostrar-se com sua produtividade equivalente ao fungicida.

Analisando a variável AACPD, constata-se que não houve diferença estatística entre tratamentos com emprego de fungicidas, apenas variação deles em relação ao tratamento testemunha. Tal resultado confirma ocorrência de fungos causadores de doenças foliares em níveis de incidência muito baixos.

Porém, os tratamentos T4 e T5, mostraram-se com os valores numéricos bem menores em relação ao T2 e T3. Tais resultados não se explicam, mas possivelmente a combinação fungicida e adjuvantes, tenha propiciado um melhor controle de doenças foliares de final de ciclo, responsáveis pelos maiores índices de severidade foliar neste ensaio.

Alves *et al* (2009) ao testarem diferentes adjuvantes com fungicidas e diferentes pontas, concluíram que houve diminuição da severidade de doenças em relação à testemunha. Bem como Nascimento *et al*, (2018) em sua experimentação com diferentes adjuvantes associados ao fungicida, verificaram que a associação proporcionou redução na AACPD.

Cunha e Peres (2010) apontam que o uso de adjuvantes diminui a severidade da ferrugem, quando comparadas à pulverização de fungicidas puros, mas que também essa diferença não foi o suficiente para influenciar nos dados de produtividade do ensaio.

De forma antagônica resultados de Amorin *et al* (2011), apontam que em sua experimentação as taxas de severidade não se mostraram diferentes ao serem submetidas a distintas combinações de fungicidas com óleo mineral e adjuvantes.

Do mesmo modo Nascimento *et al*, (2012) em experimento na safra 2009/2010, evidencia que embora a aplicação do fungicida tenha controlado a doença, não houve diferença entre os adjuvantes em relação a severidade de doenças.

Stefanello *et al*, (2009) trabalhando com adjuvantes de diferentes naturezas químicas como potencializadores de piraclostrobina+epoxiconazole no controle da FAS, não observaram diferenças significativas entre os adjuvantes (óleos minerais, óleos vegetais e siliconados).

No presente experimento não houve sintomas de fitotoxicidade significativos, tal como Nascimento *et al*, (2012) também não observaram sintomas de fitotoxidez ao testar adjuvantes.

Conclusão

Nas condições experimentais avaliadas, no parâmetro produtividade, os diferentes tratamentos não obtiveram diferença estatística. Porém, o emprego dos adjuvantes Wetcit Gold® e Oro solve® testados não levaram a benefícios em produtividade, também não

comprometeram a eficácia dos fungicidas no controle doenças da cultura da soja quando comparado à adjuvantes padrões.

Entretanto, para a variável AACPD, todos os tratamentos se destacaram ao apresentarem menor severidade de doenças em relação a testemunha.

Enquanto, para massa de mil grãos, os melhores resultados foram para uso de surfactantes a base de óleo de casca de laranja e enxofre.

No presente experimento não houve presença significativa de sintomas de fitotoxidez.

Referências bibliográficas

ALVES, G. S.; RODRIGUES DA CUNHA, J. P. A.; ARAÚJO, R. G. C. Efeito de adjuvantes e pontas de pulverização no controle químico da ferrugem asiática na soja. XIII Seminário de iniciação científica (2009). Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia.

AMORIM, L., REZENDE, J.A.M., BERGAMIN FILHO, A. **Manual de Fitopatologia**. Editora Agronômica Ceres, São Paulo, 2011.

ANDRADE, L. C. **Seleção de Fungicidas para Controle de Ferrugem Asiática na Cultura da Soja (Glycine max.)**. 2020. 28 p. Monografia (Curso de Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde, GO, 2019.

APARECIDO, L. E. O., ROLIM, G.S., RICHETTI, J., SOUZA, P. S., JOHANN, J. A.; Koppen. Thornthwaite and Camargo climate classifications for climatic zoning in the State of Paraná, Brazil. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 40, n. 4, p. 405-417, 2016.

BAIO, F. H. R.; GABRIEL, R. R. F.; CAMOLESE, H. da S. Alteração das propriedades físico-químicas na aplicação contendo adjuvantes. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v.9, n.2, p. 151-161, 2015.

CAMPBELL, C. L. e MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York NY. Wiley 1990.

CANTERI, M. G.; GODOY, C. V. Escala diagramática para avaliação da severidade da ferrugem da soja. XXVI Congresso Paulista de Fitopatologia, 2003, Araras. **Summa Phytopathologica**. Botucatu: Grupo Paulista de Fitopatologia, v.29. p.89 – 89. 2003.

CORTEVA. Cultivares marca Pioneer® com a tecnologia Intacta RR2 PRO®, Central de produtos, 2019.

CUNHA, J. P. A. R. D., & PERES, T. C. M. Influência de pontas de pulverização e adjuvante no controle químico da ferrugem asiática da soja. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 32, n. 4, p. 597-602, 2010.

DEBORTOLI, M. P. Efeito do Rainfastness e adjuvante na aplicação de fungicidas em cultivares de soja. Semantic Scholar. Repositório – Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, 2008.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – 3ed. Ver. Ampl. Brasília, DF: EMBRAPA, 2013. 353p

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Soja em números (Safr 2018/2019). Disponível em <www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-econômicos>. Acesso em 19 de mar. 2020.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, pp. 109-112, 2014.

FINOTO, E. L. Efeito da aplicação de fungicida sobre caracteres agronômicos e severidade das doenças de final de ciclo na cultura da soja. **Revista Agro@mbienteOn-line**, v. 5, n. 1, p. 44-49, 2011.

GABARDO, G., DALLA PRIA, M., CARNEIRO, D. E., & BARBOSA, E. A. A. Respostas fisiológicas das cultivares de soja NA5909 e TMG7062 submetidas a diferentes produtos para controle de doenças fúngicas em campo/Physiological responses of soybean cultivars NA5909 and TMG7062 subjected to different products for fungal disease control in the field. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, 2020.

GODOY, C. V. Manejo de doenças na cultura da soja. Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE). WORKSHOP CTC AGRICULTURA, 16., 2017, Rio Verde. Agricultura-Resultados 2017. Rio Verde: Centro Tecnológico Comigo, 2017., 2017.

HENNING, A. A. Manejo de doenças da soja (*Glycine max* L. Merrill). Embrapa Soja-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2009.

JANTSCH, A. J.; NETO, Nelson. Eficácia de fungicidas no controle do fungo *Phakopsora pachyrhizi* na cultura da soja. **Ciência & Tecnologia**, v. 3, n. 1, p. 36-43, 2019.

KISSMANN, K.G. Adjuvantes para caldas de produtos fitossanitário. Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 21., 1997, Caxambu. *Palestras...* Caxambu: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, p.61-77, 1997.

MATOS, F. S. A. Fungicida Cronnos no manejo químico das doenças da soja, sob condições de campo, em Jataí - GO, Safra Agrícola 2016/2017. Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar. 2017.

MENEM, I. R.; SERAFIM, A. B.; CHIARELLI, J. R. A importância do complexo portuário de Paranaguá para a economia graneleira brasileira. **Orbis Latina**, v. 9, n. 2, p. 208-222, 2019.

MONTEIRO, J. E. B. A.; SENTELHAS, P. C. e CHIAVEGATO, E. J. Ambiente tem papel decisivo na ocorrência de doenças. Visão agrícola nº6. Jul | dez 2006. p 85.

NASCIMENTO, F. G. Controle de doenças em soja com diferentes manejos e momentos de aplicação de fungicidas baseados no índice de área foliar. 2018. 39P. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, 2018.

NASCIMENTO, J. M. D. (2012). Aplicação de fungicidas em associação com diferentes adjuvantes no controle da ferrugem asiática da soja. Tese – Repositório UFGD – Universidade Federal da Grande Dourados.

NASCIMENTO, J. M. D., GAVASSONI, W. L., BACCHI, L. M. A., ZUNTINI, B., MELO, E. P., & LEONEL, R. K. Número de aplicações e uso de adjuvantes, adicionados à fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja. **Agrarian**, v. 11, n. 40, p. 95-104, 2018.

NASCIMENTO, J. M. D., GAVASSONI, W. L., BACCHI, L. M. A., ZUNITINI, B., MENDES, M. P., LEONEL, R. K., & PONTIM, B. C. A. Associação de adjuvantes à picoxistrobina+ ciproconazol no controle da ferrugem asiática da soja. **Summa Phytopathologica**, v. 38, n. 3, p. 204-210, 2012.

RAS - Regras para análise de sementes / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. —. Brasília: Mapa/ACS, 2009.

SILVA, L. C. Quebras de Impureza e Umidade. Boletim Técnico: AG, v. 1, n. 09, 2009.

SILVA, M. S. L. Principais doenças da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). 2019.

STEFANELLO, M.S.; ARRUE, A.; PES, M.P.; AUGUSTU, G.R.; CORANDI, C.; COSTA, I.F.D. Efeito de adjuvantes adicionados ao fungicida piraclostrobina + epoxiconazol para controle da ferrugem da soja. In: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, 37., 2009, Porto Alegre. Resumos. Londrina: Embrapa Soja, p.280-283, 2009.

ZAMBOLIM, L.; e VENTURA, J. A. Resistência a doenças induzidas pela nutrição das plantas. Piracicaba: POTAFOS, 1996. 16 p. (Encarte Técnico. Informações Agronômicas, 75).