

UNIVERSIDADE DE CRUZ ALTA

Viabilidade técnica e econômica da aplicação de fungicidas no estágio V3 na cultura da soja e tamanho de amostra para quantificação de doenças

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural da Universidade de Cruz Alta – Unicruz como requisito para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Rural.

UNIVERSIDADE DE CRUZ ALTA

Viabilidade técnica e econômica da aplicação de fungicidas no estágio V3 na cultura da soja e tamanho de amostra para quantificação de doenças

Orientador: Prof. Dra. Juliane Nicolodi Camera

Coorientador (a): Dra. Jana Koefender

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural da Universidade de Cruz Alta – Unicruz como requisito para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Rural.

O711v Orlandi, Rodrigo

Viabilidade técnica e econômica da aplicação de fungicidas no estádio V3 na cultura da soja e tamanho de amostra para quantificação de doenças / Rodrigo Orlandi. – Cruz Alta, 2022.

67 f. : il., color.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Cruz Alta / Unicruz, Programa de Pós-Graduação em Práticas Socioculturais e Desenvolvimento Social, Cruz Alta, 2022.

Orientadora: Prof. Dra. Juliane Nicolodi Camera.

Coorientadora: Prof. Dra. Jana Koefender.

1. Fungicidas. 2. Cultura da Soja - Doença Foliar. I. Camera, Juliane Nicolodi. II. Koefender, Jana. III. Título.

CDU 632.952:633.34

Catálogo Bibliotecária Eliane Catarina Reck da Rosa CRB-10/2404

Sumário

LISTA DE TABELAS	4
1. Introdução.....	9
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1 Ferrugem asiática	10
2.2 Manchas foliares	11
2.3 Oídio	12
2.4 Míldio	13
3. Controle químico das doenças em soja	13
3.1 Triazóis	14
3.2 Estrobilurinas	16
3.3 Carboxamidas	17
3.4 Ditiocarbamatos	18
3.5 Isoftalonitrila	18
3.6 Morfolinas	19
4. Viabilidade econômica.....	19
5. Referências	21
CAPÍTULO I.....	31
INTRODUÇÃO.....	32
MATERIAL E MÉTODOS	34
Avaliações	Erro! Indicador não definido.
Resultados e Discussões	37
Conclusão	46
Referências.....	46
Capítulo II.....	50
Tamanho de amostragem para quantificação de doenças em soja.....	50
Introdução.....	52
Material e Métodos	53
Avaliação.....	54
Resultados e Discussões	55
Conclusão	59
Referências.....	60
ANEXO 1	64

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Ingredientes ativos e doses dos fungicidas utilizados para a aplicação de capina, na cultura da soja. Cruz Alta	26
Capítulo I		
2	Cronograma das demais aplicações de fungicidas	26
3	Valores médios em percentagem da severidade das doenças ocorridas no ciclo da soja, avaliadas nos estádios V3, V6, V6+14 D.A.A, V6+28 D.A.A, V6+42 D.A.A., V6+56 D.A.A.	29
4	Índice de área foliar na cultura da soja nas cultivares Brasmax Ativa e FPS 1859	31
5	Produtividade (sacas/ha) e MMG (g) dos tratamentos das cultivares Brasmax Ativa e FPS 1859	33
Quadro 1	Valores e resultados da aplicação na capina em soja, cultivar FPS 1859	35
Quadro 2	Valores e resultados da aplicação na capina em soja, cultivar Brasmax Ativa	36

Capítulo II

1	Cronograma das aplicações de fungicidas	54
2	Estatística descritiva das doenças presentes na cultura da soja em diferentes tratamentos nas cultivares FPS 1859 e Brasmax Ativa	57
3	Tamanho de amostra, em número de trifólios, para avaliação da severidade de doenças em soja quando a amplitude do intervalo de confiança foi igual a 20, 30 e 40% da estimativa da média	58

ANEXO

1	Escalas diagramáticas para avaliação de severidade	65
---	--	----

Viabilidade técnica e econômica da aplicação de fungicidas no estágio V3 na cultura da soja e tamanho de amostra para quantificação de doenças

Resumo: A soja atualmente é a cultura mais importante no cenário mundial devido sua ampla aptidão, como o grão e subprodutos, possui uma adaptabilidade em diferentes climas se tornando uma das culturas mais produzidas no mundo. Para manter a produção em grande escala novas ferramentas deveram surgir, como no caso a aplicação em V3-V4, pois as doenças foliares estão cada vez mais severas, essa aplicação tende auxiliar na parte aérea da cultura no momento em que se encontra nos primeiros estádios vegetativo, o qual é de suma importância para o decorrer de seu desenvolvimento. Objetivou-se nessa pesquisa avaliar a eficiência da aplicação na capina sobre o controle das doenças foliares na cultura da soja (oídio, crestamento, mancha alvo, mancha olho de rã e ferrugem) em diferentes tratamentos e seus efeitos sobre produtividade (sacas ha^{-1}), massa de mil grãos (g), área foliar, área abaixo da curva de progresso da doença e tamanho de amostra para quantificação de doenças em soja. A pesquisa foi conduzida na área experimental da Universidade de Cruz Alta – RS na safra 2020/2021. O delineamento foi de blocos ao acaso com 11 tratamentos e 4 repetições para as cultivares de soja Brasmax Ativa e a FPS 1859. Os tratamentos foram compostos por T1 (Testemunha), T2 (Sem aplicação no V3), T3 (Carbendazim), T4 (Flutriafol + Carbendazim), T5 (Difenoconazol), T6 (Difenoconazol + Ciproconazol), T7 (Picoxistrobina + Ciproconazol), T8 (Trifloxistrobina+ Tebuconazol), T9 (Trifloxistrobina + Ciproconazol), T10 (Propiconazol + Difenconazol) e T11 (Fluxapiraxade + Piraclostrobina), onde as avaliações foram feitas por trifólio, os quais eram compostos de 8 trifólios por parcelas, resultando em 32 trifólios por tratamento e no total 704 trifólios foram avaliados por aplicação. As aplicações ocorreram em 6 momentos sendo elas: A (Aplicação na capina no estágio V3-V4), B (Aplicação 10 dias após A), C (Aplicação 14 dias após B), D (Aplicação 14 dias após C), E (Aplicação 14 dias após D) e F (Aplicação 14 dias após E). De acordo com as informações da análise dos resultados, levando em consideração produtividade em ambas cultivares os melhores tratamentos foram tratamentos T5 (Difenoconazol + Ciproconazol), T6 (Difenoconazol + Ciproconazol), T7 (Picoxistrobina + Ciproconazol) e T8 (Trifloxistrobina+ Tebuconazol). Para área abaixo da curva do progresso da doença, os melhores tratamentos foram os T4 (Flutriafol + Carbendazim), T7 (Picoxistrobina + Ciproconazol) levando em consideração no controle das doenças da cultivar Brasmax Ativa, já para a cultivar FPS 1859 os melhores tratamentos foram, T2 (Sem aplicação no V3), T3 (Carbendazim), T4 (Flutriafol + Carbendazim), T5 (Difenoconazol), T6 (Difenoconazol + Ciproconazol), T7 (Picoxistrobina + Ciproconazol), T8 (Trifloxistrobina+ Tebuconazol), T9 (Trifloxistrobina + Ciproconazol), T10 (Propiconazol + Difenconazol) e T11 (Fluxapiraxade + Piraclostrobina) e para área foliar os melhores foram, T2 (Sem aplicação no V3), T3 (Carbendazim), T4 (Flutriafol + Carbendazim), T5 (Difenoconazol), T6

(Difenoconazol + Ciproconazol), T7 (Picoxistrobina + Ciproconazol), T8 (Trifloxistrobina+ Tebuconazol), T9 (Trifloxistrobina + Ciproconazol), T10 (Propiconazol + Difenoconazol) e T11 (Fluxapiraxade + Piraclostrobina) para cultivar Brasmax Ativa e para a cultivar FPS 1859 os tratamentos T2 (Sem aplicação no V3), T3 (Carbendazim), T4 (Flutriafol + Carbendazim), T6 (Difenoconazol + Ciproconazol), T8 (Trifloxistrobina+ Tebuconazol), T9 (Trifloxistrobina + Ciproconazol), T10 (Propiconazol + Difenoconazol) e T11 (Fluxapiraxade + Piraclostrobina) se sobressaíram, onde as cultivares não obteve diferenciação. Para quantificação de tamanho de amostras foram testados 4 tratamentos, T1 (Testemunha), T2 (Sem aplicação no V3), T3 (Carbendazim), T4 (Flutriafol + Carbendazim). As amplitudes utilizadas do intervalo de confiança iguais a 20, 30 e 40% da estimativa da média, onde os valores mais próximos de zero apresentam um erro menor tornando as pesquisas mais aceitáveis com menores erros. Foram avaliadas as doenças, mancha alvo, crestamento, ferrugem asiática da soja, oídio e mancha olho de rã. Quando a amplitude do intervalo de confiança foi igual a 20% da estimativa da média, o tamanho da amostra para estimar a severidade foram, 78 trifólios crestamento, 225 trifólios para ferrugem, 28 trifólios para oídio, para cultivar FPS 1859 e um erro aceitável de 20%, o tamanho da amostra para estimar a severidade, 92 trifólios para crestamento, 159 trifólios para ferrugem asiática da soja para a cultivar Brasmax Ativa.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max*, Controle químico, Aplicação zero.

Technical and economic feasibility of applying fungicides at the V3 stage in soybean and sample size for disease quantification

Abstract: Soybean is currently the most important crop on the world stage due to its wide aptitude, such as grain and by-products, it has adaptability in different climates, making it one of the most produced crops in the world. To maintain large-scale production, new tools should emerge, as in the case of application in V3-V4, as foliar diseases are increasingly severe, this application tends to help the aerial part of the crop when it is in the first stages. vegetative, which is of paramount importance for the course of its development. The objective of this research was to evaluate the efficiency of weeding application on the control of foliar diseases in soybean (powdery mildew, blight, target spot, frog eye spot and rust) in different treatments and their effects on productivity (sacks ha⁻¹), thousand-grain mass (g), leaf area, area under the disease progress curve and sample size to quantify soybean diseases. The research was conducted in the experimental area of the University of Cruz Alta - RS in the 2020/2021 harvest. The design was randomized blocks with 11 treatments and 4 replications for soybean cultivars Brasmax Ativa and FPS 1859. The

treatments were composed of T1 (Witness), T2 (No application in V3), T3 (Carbendazim), T4 (Flutriafol + Carbendazim), T5 (Difenoconazole), T6 (Difenoconazole + Cyproconazole), T7 (Picoxystrobin + Cyproconazole), T8 (Trifloxystrobin + Tebuconazole), T9 (Trifloxystrobin + Cyproconazole), T10 (Propiconazole + Difenoconazole) and T11 (Fluxapyroxad + Pyraclostrobin), where evaluations were made by trefoil, which were composed of 8 trefoils per plot, resulting in 32 trefoils per treatment and in total 704 trefoils were evaluated per application. The applications occurred in 6 moments, being: A (Application in the weeding in the V3-V4 stage), B (Application 10 days after A), C (Application 14 days after B), D (Application 14 days after C), E (Application 14 days after D) and F (Application 14 days after E). According to the information from the analysis of the results, taking into account productivity in both cultivars, the best treatments were treatments T5 (Difenoconazole + Cyproconazole), T6 (Difenoconazole + Cyproconazole), T7 (Picoxystrobin + Cyproconazole) and T8 (Trifloxystrobin + Tebuconazole). For the area below the disease progress curve, the best treatments were T4 (Flutriafol + Carbendazim), T7 (Picoxystrobin + Cyproconazole) taking into account the control of diseases of the Brasmax Ativa cultivar, while for the FPS 1859 cultivar the best treatments were, T2 (Not applied in V3), T3 (Carbendazim), T4 (Flutriafol + Carbendazim), T5 (Difenoconazole), T6 (Difenoconazole + Cyproconazole), T7 (Picoxystrobin + Cyproconazole), T8 (Trifloxystrobin + Tebuconazole), T9 (Trifloxystrobin + Cyproconazole), T10 (Propiconazole + Difenoconazole) and T11 (Fluxapyroxad + Pyraclostrobin) and for foliar area the best were T2 (No application in V3), T3 (Carbendazim), T4 (Flutriafol + Carbendazim), T5 (Difenoconazole), T6 (Difenoconazole + Cyproconazole), T7 (Picoxystrobin + Cyproconazole), T8 (Trifloxystrobin + Tebuconazole), T9 (Trifloxystrobin + Cyproconazole), T10 (Propiconazole + Difenoconazole) and T11 (Fluxapyroxad + Pyraclostrobin) for the Brasmax Ativa cultivar and for the FP cultivar S 1859 treatments T2 (Not applied to V3), T3 (Carbendazim), T4 (Flutriafol + Carbendazim), T6 (Difenoconazole + Cyproconazole), T8 (Trifloxystrobin + Tebuconazole), T9 (Trifloxystrobin + Cyproconazole), T10 (Propiconazole + Difenoconazole) and T11 (Fluxapyroxad + Pyraclostrobin) stood out, where the cultivars did not differentiate. To quantify the sample size, 4 treatments were tested, T1 (Witness), T2 (No application in V3), T3 (Carbendazim), T4 (Flutriafol + Carbendazim). The confidence intervals used were equal to 20, 30 and 40% of the average estimate, where values closer to zero present a smaller error, making the research more acceptable with smaller errors. Diseases, target spot, blight, Asian soybean rust, powdery mildew and frog eye spot were evaluated. of the confidence interval was equal to 20% of the mean estimate, the sample size to estimate the severity were, 78 blight trefoils, 225 rust trefoils, 28 powdery mildew trefoils, for cultivar FPS 1859 and an acceptable error of 20%, the sample size to estimate the severity, 92 trifoliates for blight, 159 trifoliates for Asian soybean rust for the cultivar Brasmax Ativa.