

## **Efeito da aplicação de nutrientes minerais associados à utilização de fungicidas no controle de oídio na soja**

Ana Claudia Schaefer<sup>1\*</sup>, Anderson Angonese<sup>1</sup>, Otávio Ajala Fiorentin<sup>1</sup>

### **RESUMO**

A soja (*Glycine max*) é uma cultura de grande importância tanto no mercado interno quanto no mercado externo. A cultura possui várias pragas e doenças que podem causar danos. Entre essas doenças, frequentemente é observada a ocorrência do oídio, doença causada pelo fungo *Erysiphe diffusa*. Vários estudos apontam que os nutrientes estão envolvidos em muitos processos fisiológicos das plantas, inclusive muitas evidências apontam para a influência da nutrição vegetal no sistema de defesa da planta contra doenças causadas por fungos e ao ataque de pragas, isso faz com que seja necessário avaliar seus efeitos no rendimento na cultura da soja. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da associação de nutrientes minerais aos fungicidas, na produtividade na cultura da soja. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. Durante o período experimental, foram realizadas aplicações de fungicida isolado e associado a diferentes nutrientes: níquel, silício, zinco e potássio. Foram avaliadas a severidade da doença e a produtividade. Ao final do experimento, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e não apresentaram diferença significativa, tanto para a severidade de oídio quanto para a produtividade da cultura da soja.

**Palavras-chave:** *Glycine max*; *Erysiphe diffusa*; Manejo de doenças.

### **INTRODUÇÃO**

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é a principal cultura agrícola no Brasil, tanto em volume produzido e exportado, quanto na geração de renda. A produção é distribuída por produtores de pequeno, médio e grande porte, em quase todos os estados do Brasil (PAPA e CELOTO, 2007). O Brasil ocupa o segundo lugar na produção mundial de soja, porém, mesmo com a grande facilidade de adaptação da cultura a diversas condições edafoclimáticas o máximo potencial produtivo raramente é alcançado. Isso ocorre em função da grande variabilidade de fatores externos que podem afetar o rendimento da cultura, como pragas e doenças.

Dentre as principais doenças que afetam o rendimento da soja está o oídio. A doença tem como agente causal o fungo *Erysiphe diffusa* (Cooke & Peck) U. Braun & S. Takam. O patógeno é fungo biotrófico que coloniza as partes aéreas da planta, principalmente as folhas. Quando ocorre em alta severidade pode causar danos entre 30 a 40% no rendimento (AGRIOS, 2004).

A busca por métodos alternativos para o controle das principais doenças na cultura da soja tem o objetivo de obter mais ferramentas para serem utilizadas no manejo integrado de doenças e reduzir o impacto ambiental e econômico causado pelo controle químico (ZAMBOLIM; VALE, 2003). Dessa maneira, uma alternativa que além de melhorar a produtividade, auxilia no controle das doenças é o fornecimento às plantas de nutrientes de forma equilibrada, principalmente porque alguns nutrientes e elementos benéficos possuem função fisiológica que pode estar associada aos mecanismos de resistência das plantas a patógenos. Segundo Marschner (1995) os micronutrientes estão envolvidos em muitos processos fisiológicos das plantas, sendo necessário avaliar seus efeitos na produtividade da cultura.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do uso de nutrientes minerais no controle do oídio da soja quando associados à utilização de fungicidas químicos.

---

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina – Campus Xanxerê

\* Autor para correspondência: Anacschaefer28@gmail.com

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na área experimental da Universidade do Oeste de Santa Catarina Unoesc – Campus I, no município de Xanxerê-SC.

No período compreendido de 18 de novembro de 2020 até 24 de março de 2021, a área com plantio de soja foi naturalmente infestada com *Erysiphe diffusa* (Cooke e Peck) U. Braun e S. Takam.

O solo do experimento que é classificado como Latossolo Vermelho distrófico (EMBRAPA, 2018) e a adubação foi feita conforma as recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (CQFS – RS/SC, 2016). A semeadura foi realizada dia 18 de novembro de 2020 com a cultivar de soja Brasmax Zeus IPRO de hábito de crescimento indeterminado. A cultura foi implantada com uma densidade de sementes de 50 kg.ha<sup>-1</sup> e espaçamento de 0,45m entre linhas, visando a obtenção de uma população de 280 mil plantas.ha<sup>-1</sup>. Cada parcela experimental foi composta de uma área de 4,5 x 6 metros, totalizando 27 m<sup>2</sup> de área total.

As plantas foram submetidas a diferentes tratamentos, sendo a primeira aplicação realizada no estágio fenológico de V5. O intervalo entre as aplicações foi de 14 dias, totalizando 3 aplicações. Os tratamentos utilizados foram: T1- Fungicida; T2 – Fungicida + 40 g.ha<sup>-1</sup> de níquel; T3 – Fungicida + 260 g.ha<sup>-1</sup> de silício; T4 – Fungicida + 100 g.ha<sup>-1</sup> de zinco; T5 – Fungicida + 150 g.ha<sup>-1</sup> de potássio.

As aplicações foram realizadas com o mesmo fungicida em todos os tratamentos, alterando-se apenas o nutriente. Os nutrientes, todos na forma de sulfato, foram adicionados em todas as aplicações, juntamente com 3 L.ha<sup>-1</sup> de clorotalonil (500 g.L<sup>-1</sup>).

Tabela 1 – Fungicidas utilizados no experimento. Xanxerê - SC, 2021.

Aplicação	Ingrediente Ativo	Concentração (g.L <sup>-1</sup> )	Dose utilizada (L.ha <sup>-1</sup> )
1	Epoxiconazol+Fluxapiroxade+Piraclostrobina	50+50+81	1,0
2	Bixafem+Protioconazol+Trifloxistrobina	125+175+150	0,48
3	Fenpropimorfe	750	0,15

As aplicações dos tratamentos foram realizadas com o auxílio de um pulverizador costal propelido à CO<sub>2</sub>, com barra de aplicação dotada de quatro pontas XR 11002 (jato plano de uso ampliado TeeJet ®) espaçadas em 0,5 m. O volume de calda utilizado foi de 150 L.ha<sup>-1</sup>. Foi utilizado delineamento experimental em blocos casualizados (DBC) com quatro repetições por tratamento.

A avaliação da severidade do oídio foi realizada no estágio R7. Para tal, foi utilizada a escala diagramática proposta por Canteri & Godoy (2003). Na avaliação, em cada parcela, foram coletadas e avaliadas dez plantas escolhidas ao acaso. Em cada planta foram coletados somente o folíolo central de um trifólio de cada região do dossel (inferior, médio e superior) resultando em 30 folhas por parcela, das quais foram analisadas a severidade.

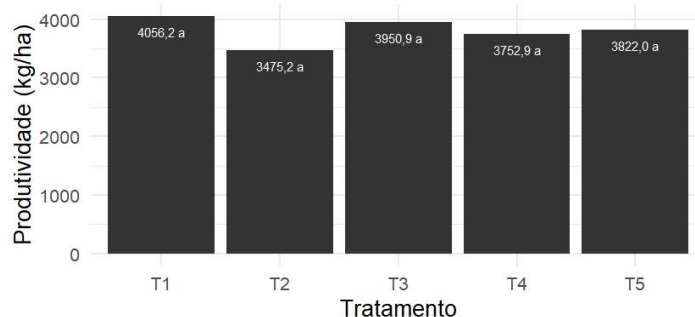
A colheita foi realizada quando as plantas se encontravam no estágio R9. Para determinação da produtividade, foram colhidos 8 metros lineares centrais de cada parcela, compostos por dois metros lineares das quatro linhas centrais. Após a colheita, as vagens foram trilhadas, e então foi realizada a pesagem dos grãos e a determinação da umidade através de um medidor de umidade de bancada. A produtividade foi padronizada para 12,5% de umidade.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de homogeneidade de variâncias e normalidade dos resíduos. Após, foi realizada a análise de variância. Todas as análises foram realizadas com o software estatístico R (R Core Team, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa no efeito dos nutrientes sobre as variáveis severidade e produtividade de grãos pelo teste de F a 5 % de significância. Apesar de não haver diferença significativa, as médias de produtividade (Figura 1) e severidade (Tabela 2) são apresentadas abaixo.

Figura 1 – Produtividade (kg.ha<sup>-1</sup>) de plantas de soja Brasmax Zeus IPRO submetidas a diferentes tratamentos\*. Xanxerê - SC, 2022.



\*T1- Fungicida; T2 – Fungicida + 40 g.ha<sup>-1</sup> de níquel; T3 – Fungicida + 260 g.ha<sup>-1</sup> de silício; T4 – Fungicida + 100 g.ha<sup>-1</sup> de zinco; T5 – Fungicida + 150 g.ha<sup>-1</sup> de potássio.

Tabela 2 – Severidade (%) de oídio em plantas de soja Brasmax Zeus IPRO submetidas a diferentes tratamentos\*. Xanxerê - SC, 2021.

Tratamento	Severidade (%)
T1	1,6
T2	3,3
T3	3,2
T4	6,8
T5	4,7

\*T1- Fungicida; T2 – Fungicida + 40 g.ha<sup>-1</sup> de níquel; T3 – Fungicida + 260 g.ha<sup>-1</sup> de silício; T4 – Fungicida + 100 g.ha<sup>-1</sup> de zinco; T5 – Fungicida + 150 g.ha<sup>-1</sup> de potássio.

Os nutrientes minerais nas doses utilizadas causaram toxidez nas plantas na segunda e terceira aplicação, o que pode ter afetado o rendimento.

O uso de nutrientes via foliar nem sempre resulta em melhoras no rendimento e no controle de doenças. Em condições controladas, Levy (2013) não detectou diferença nos componentes da produtividade aplicando doses de até 2 kg.ha<sup>-1</sup> de níquel via foliar e solo, além de relatar a ocorrência de sintomas de toxidez. Conforme Arf *et al.* (2005) a aplicação foliar de silício não melhora a massa de 100 grãos de feijoeiro. Segundo Borkert *et al.* (2006), em solos que contém concentração de Zn acima de 1,50 mg/dm<sup>3</sup> de Zn no solo, como também é o caso do presente experimento, a resposta à adubações com esse nutriente se torna pouco plausível.

Oliveira (2007) cita um possível efeito sinérgico entre os produtos à base de potássio associado a alta dose de fungicida contendo tebuconazole, podendo o potássio potencializar a absorção do fungicida a ponto de ocasionar toxidez às plantas e consequentemente redução da produtividade.

É necessário realizar um novo experimento com doses menores dos nutrientes, e também, a avaliação da aplicação dos nutrientes isoladamente para verificar um possível efeito da interação dos nutrientes com o fungicida.

## CONCLUSÃO

O uso dos nutrientes níquel, zinco, silício e potássio associados à fungicida aplicados via aérea não afetam a produtividade e a severidade do oídio da soja.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIOS, G. N. Plant pathology. 5. ed. Amsterdã: Elsevier Academic Press, p. 952, 2004.
- ALOVISI, A. M. T.; MAGRI, J.; DUTRA, J. E.; MAGRI, E.; SANTOS, M. J. G. e ALOVISI, A. A. Adubação foliar com sulfato de níquel na cultura da soja. *Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, 15(2):25-32, 2011.
- ARF, O.; BUZETTI, S.; ARF, V.M.; SILVA, G.M.; BINOTTI, S.F.F. Aplicação de silício e nutrientes via foliar em feijoeiro de inverno. In: VIII Conafee – Congresso nacional de pesquisa de feijão. Goiânia, 2005.
- BORKERT CM, SFREDO GJ, OLIVEIRA FA, CASTRO C, OLIVEIRA-JUNIOR, A (2006). Cálculo do nível crítico de zinco trocável em solos do Paraná. In: Congresso Brasileiro de Soja, 4, Londrina. Anais... Londrina: Embrapa Soja, 2006. CDROM.
- CANTERI, M.G.; GODOY, C.V. Escala diagramática para avaliação da severidade da ferrugem da soja. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v.29, p.89, 2003.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO- CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. SAFRA 2020/2021 - N. 1 – Primeiro levantamento. Disponível em em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra> Acesso em : 17 out. 2020.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de agropecuária. Sistema brasileiro de classificação de solos. 5.ed. p.356, Brasília, 2018.
- LEVY, C. C. B. Níquel em soja: doses e formas de aplicação. 2013. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Sub Tropical) - Instituto Agrônomo de Campinas, São Paulo.
- CQFS - Comissão de Química e Fertilidade do Solo (2016) Manual de calagem e adubação para os Estados de Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 376p.
- MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 2 ed. London: Academic Press, p. 889, 1995.
- OLIVEIRA, ANGELO FERNANDES DE. Produtividade da soja e severidade de ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) influenciadas pela aplicação foliar com fontes de potássio e doses de Tebuconazole. 2007. Dissertação (Mestrado em Solos). Universidade Federal de Uberlândia
- PAPA, C.: CELOTO, J.F.: UNESP.; Lagartas na soja. Ilha Solteira-SP, 2007.
- R Core Team (2016). R: language and environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, URL [http:// www.Rproject.org/](http://www.Rproject.org/).
- TEDESCO, Mariano. José. *et al.* Análises e solo, plantas e outros materiais 2. ed rev, e ampli Porto Alegre: Departamento de Solos, UFRGS, (Boletim Técnico [de Solos] /UFRGS. Departamento de Solos n.5, p. 174, 1995.
- ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. Estratégias múltiplas no manejo integrado de doenças do cafeeiro. *Fitopatologia brasileira*, Brasília, v. 28, n.1, p. 137-153, jan/fev. 2003.