



EFICÁCIA DE PRODUTOS BIOLÓGICOS NO CONTROLE FITOSSANITÁRIO NA CULTURA DO GIRASSOL ANÃO DOBRADO (*Helianthus annu Dwarf Double Sungold*)

Adrieli Miotti Commaselli¹, Maria Andressa Galvão², Arney Eduardo do Amaral Ecker³, Gessica Gaboardi de Batiani⁴, Thaisa Cavaleiri Matera⁵, Adrieli Lazarim⁶.

¹Engenheira Agrônoma, Campus Maringá-PR, UNINGÁ – Centro Universitário Ingá - adrielimiotti@gmail.com

²Mestranda do programa de Genética e Melhoramento, Campus Maringá-PR, UEM – Universidade Estadual de Maringá - PR, mariaandressagalvao@98gmail.com

³Coordenador, Docente, Doutor, Departamento de Agronomia, Campus Maringá-PR, UNINGÁ – Centro Universitário Ingá - agronomia@uninga.edu.br

⁴Docente, Doutora, Departamento de Agronomia, Campus Maringá-PR, UNINGÁ – Centro Universitário Ingá - prof.gessicadebastiani@uninga.edu.br

⁵ Docente, Doutora, Departamento de Agronomia, Campus Maringá-PR, UNINGÁ – Centro Universitário Ingá - prof.thaisamatera@uninga.edu.br

⁶Orientadora, Docente, Mestre, Departamento de Agronomia, Campus Maringá-PR, UNINGÁ – Centro Universitário Ingá - prof.adrielylazarim@uninga.edu.br

RESUMO

O girassol (*Helianthus annuus*) é uma planta da família Asteraceae, amplamente cultivada por suas diversas aplicações, incluindo a produção de óleo de alta qualidade, essencial para a indústria de biodiesel. No entanto, a cultura do girassol enfrenta desafios significativos devido a patógenos, como bactérias e fungos, que podem comprometer a qualidade do produto. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia de tratamentos preventivos com produtos biológicos no controle de doenças na cultura do girassol anão dobrado. A pesquisa foi conduzida em ambiente protegido no Centro Universitário Ingá (UNINGÁ), em Maringá, Paraná. O experimento foi conduzido em DIC com seis tratamentos (T), T1 - testemunha (sem aplicação de produtos) T2 - Bion®, T3 - Iqu+Subtillis®, T4 - Inqui+Cobre®, T-5 Serenade® e T6 - Inquima+Super K®, todos com doses recomendadas de acordo com o fabricante com plantas similares ao girassol. Os dados obtidos nas avaliações foram submetidos à análise de variância e, quando constatadas diferenças significativas, foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$). Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nos parâmetros avaliados. O tratamento com Serenade® (*Bacillus subtilis*) foi o mais eficaz, promovendo crescimento saudável tanto nas partes aéreas quanto nas raízes. O tratamento com fosfito de cobre, Inqui+Cobre®, apresentou-se zerado para todos os parâmetros, mostrando que o cobre teve impacto negativo. A análise de variância indicou diferenças significativas entre os tratamentos em parâmetros como, diâmetro do caule, peso das folhas e das raízes, comprimento de planta, entre outros. O controle biológico, por meio do uso de *Bacillus subtilis*, pode ser uma alternativa viável e sustentável para o manejo de doenças em girassóis, contribuindo para a saúde das plantas e a preservação ambiental.

Palavras-chave: Controle biológico, Girassol, Patógenos.

1 INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus*), pertencente à família Asteraceae, é uma planta de ciclo curto, amplamente conhecida por suas mais de 70 espécies distribuídas globalmente. O nome "girassol" deve-se tanto à semelhança de sua inflorescência com o sol quanto ao movimento heliotrópico, que faz a planta acompanhar a trajetória solar. Com flores amarelas circulares, caules peludos e folhas ásperas e dentadas, a planta é nativa de climas temperados da América do Norte, com temperaturas ideais entre 20 e 25 °C. Introduzida na Europa no século XVI por exploradores espanhóis, a planta destaca-se também pelo valor ornamental, devido à diversidade de cultivares disponíveis (Adeleke; Babalola, 2020).

Entre as muitas espécies, o girassol anão dobrado (*Helianthus annuus Dwarf Double Sungold*) se sobressai por sua relevância agrícola. Ele é altamente adaptável e versátil, sendo cultivado em várias regiões do mundo, como Brasil, Rússia e Estados Unidos, graças



à qualidade superior de seu óleo, rico em ácidos graxos poli insaturados. Com um teor de óleo que varia entre 35% e 50% por semente, o girassol é uma oleaginosa de grande valor para a produção de biodiesel, especialmente no Brasil, onde as condições climáticas favorecem seu cultivo. Além disso, sua tolerância às variações climáticas e seu ciclo curto para sua expansão em diferentes, sendo também utilizada em projetos de paisagismo e alimentação animal (Silva, 2020).

Apesar de sua adaptabilidade, a cultura do girassol é suscetível a uma variedade de patógenos, como bactérias, vírus, fungos e nematóides. Especialmente vulneráveis a infecções fúngicas, esses microrganismos podem comprometer a qualidade do produto. No entanto, o uso de genótipos resistentes e produtos preventivos pode ajudar a minimizar os impactos dessas doenças (de Deus, 2019).

Patógenos como bactérias, fungos e vírus afetam diferentes partes da planta – flores, folhas, caules e raízes. Entre as principais doenças bacterianas, estão a clorose apical, a mancha bacteriana da folha, a murcha bacteriana e a podridão da cabeça. Já entre as doenças fúngicas, destacam-se o mofo cinza, o míldio, a podridão do carvão, a ferrugem e as cicatrizes foliares (Sara et al., 2022).

Diante desses desafios, o presente estudo tem como objetivo avaliar a eficácia de tratamentos preventivos com produtos biológicos no controle de doenças de forma natural na cultura do girassol anão dobrado (*Helianthus annuus Dwarf Double Sungold*).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Local do experimento

O experimento foi conduzido no ambiente protegido do Centro Universitário Ingá (UNINGÁ), em Maringá, Paraná. A casa de vegetação é equipada com um sistema de irrigação automatizado, nebulizadores de 7 L/hora. A frequência e a duração da irrigação são ajustadas diariamente, conforme as condições climáticas, variando de um a quatro pulsos de cinco minutos ao longo do dia. Para garantir uma circulação de ar adequada, a estrutura conta com ventiladores, que promovem a troca de ar no interior da casa de vegetação. Em dias de temperatura amena ou elevada, as cortinas laterais são levantadas para otimizar a ventilação natural, contribuindo para a redução da temperatura interna.

2.2 Material vegetal e substrato

O material vegetal utilizado no experimento foi o Girassol anão dobrado (*Helianthus annuus Dwarf Double Sungold*), com sementes da marca TopSeed. A semeadura foi realizada no dia 31 de maio de 2024, utilizando 36 vasos de poliestireno. O substrato utilizado foi da empresa Carolina Soil, composto por matérias-primas como turfa de Sphagnum, perlita expandida, vermiculita expandida e casca de arroz torrefada. As sementes foram plantadas a uma profundidade de 0,5 cm, de uma a duas sementes por vaso, conforme recomendação do fabricante.

2.3 Condições de cultivo



Os vasos foram colocados em uma bancada específica, com irrigação por nebulizadores (vazão de 7 L/h), ajustados conforme as condições climáticas diárias. A irrigação foi regulada para fornecer de um a quatro pulsos de cinco minutos ao longo do dia. A casa de vegetação também contava com ventiladores e cortinas reguláveis para manter a temperatura interna controlada. No período entre os dias 08 e 10 de junho, todas as 36 plantas emergiram, atingindo uma taxa de 100% de germinação.

2.4 Preparação e aplicação dos tratamentos

Aos 15 dias após a emergência das plantas, foram realizados testes de pH e condutividade elétrica na água escorrida dos vasos para avaliar as condições do substrato antes da aplicação dos tratamentos preventivos. Esses testes foram repetidos 24 horas após a aplicação dos produtos biológicos para monitorar possíveis alterações nas condições do solo.

Seis tratamentos foram aplicados, cada um com seis repetições. Os tratamentos e dosagens foram:

- T1: Testemunha (sem aplicação de biológicos).
- T2: Bion® (Acibenzolar-S-Metil), 0,1 g para 100 mL de água destilada.
- T3: Iqu+Subtilis® (B. *subtilis* UFV-391B), 4 mL para 100 mL de água destilada.
- T4: Inqui+Cobre® (Fosfito de cobre), 0,5 mL para 100 mL de água destilada.
- T5: Serenade® (B. *subtilis* linhagem QST713), 0,4 mL para 100 mL de água destilada.
- T6: Inquima+super K® (Fosfito de potássio), 0,8 mL para 100 mL de água destilada.

As aplicações foram realizadas utilizando borrifadores, com dez borrifadas por vaso. Para evitar contaminação cruzada, cada tratamento foi aplicado com borrifadores exclusivos. Após a aplicação, os vasos foram reposicionados na casa de vegetação.

2.5 Cronograma das aplicações e avaliações

As aplicações dos tratamentos e as avaliações prévias e posteriores seguiram o seguinte cronograma:

- Aplicações e pré-avaliações: 25/06/2024, 05/07/2024, 15/07/2024, 25/07/2024.
- Avaliações pós-aplicações: 26/06/2024, 06/07/2024, 16/07/2024, 26/07/2024.

As avaliações pós-aplicação consistiram na observação e mensuração de parâmetros como a saúde das plantas, presença de doenças, e respostas visíveis ao tratamento aplicado.

2.6 Avaliação dos parâmetros agrônômicos

As medições de pH e condutividade elétrica foram realizadas com o uso de um medidor de pH digital da marca ATRA e um condutímetro modelo TDS&EC KP-AA008. As amostras foram coletadas a cada dez dias, com medições feitas sob condições controladas de temperatura e pressão. Foram realizadas avaliações de pH e condutividade elétrica antes e após cada aplicação em todos os vasos, além de uma avaliação final que incluiu medições de volume de raiz, comprimento de raiz, diâmetro do caule, peso de folhas, peso de raiz, comprimento de planta peso de massa seca. Os dados foram analisados por meio de estatísticas descritivas, utilizando gráficos de linha para representar variações



temporais e gráficos de dispersão para explorar possíveis correlações entre pH e condutividade elétrica.

O diâmetro do caule (DC) foi medido utilizando um paquímetro. O paquímetro foi posicionado perpendicularmente ao caule em sua parte mais grossa. O diâmetro foi registrado na escala do paquímetro.

O Peso de Folhas (PF), Peso de Raíz (PR) e Peso de Massa Seca (PMS) foram cuidadosamente coletadas e pesadas em uma balança de precisão. O comprimento da planta (CP) foi mensurada utilizando uma régua escolar. A régua foi posicionada verticalmente ao lado da planta, e a altura foi medida desde a base do caule até o ponto mais alto da planta. O comprimento das raízes (CR) foi mensurada da mesma forma que a altura da planta, utilizando a régua escolar.

O volume de raiz (VR) foi determinado utilizando o método de deslocamento de água em proveta. Para isso, uma proveta foi preenchida com uma quantidade medida de água destilada. A raiz a ser analisada foi imersa na mistura de água. O deslocamento do líquido foi observado e registrado, permitindo a quantificação do volume de raiz pela diferença de nível do líquido antes e após a imersão. Essa diferença de volume foi considerada como o volume total ocupado pela raiz, proporcionando uma medida precisa da sua dimensão volumétrica.

2.7 Análise dos dados

Os dados obtidos nas avaliações foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e, quando constatadas diferenças significativas, foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$) para a comparação das médias. As análises estatísticas visam determinar a eficácia dos tratamentos biológicos preventivos no controle de doenças da cultura do Girassol anão dobrado.

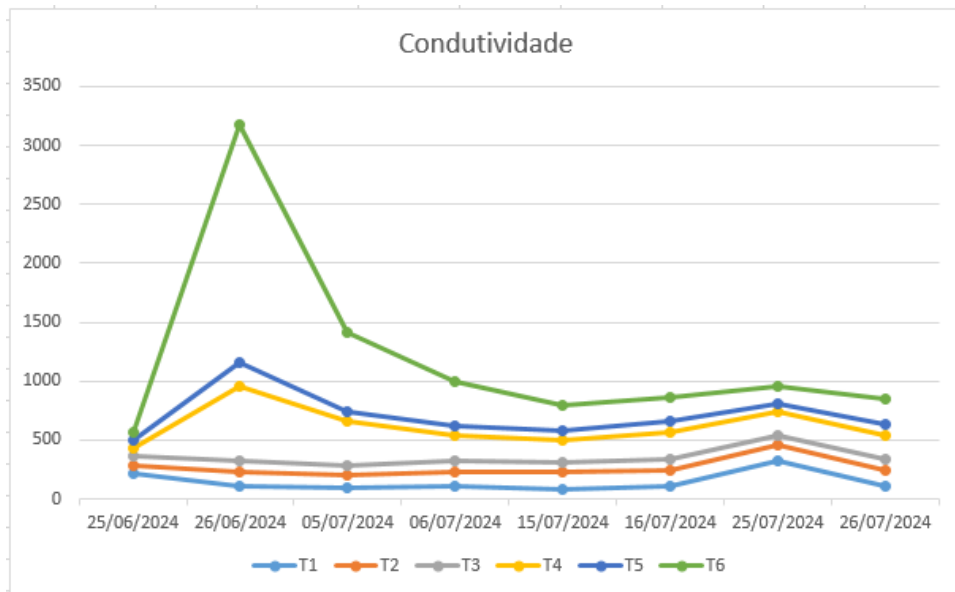
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A condutividade de uma solução aquosa está relacionada à sua capacidade de conduzir corrente elétrica, o que depende da presença e concentração de íons, da mobilidade iônica e da temperatura. Em geral, soluções com compostos inorgânicos são bons eletrólitos, enquanto compostos orgânicos, que não se dissociam em água, apresentam condutividade muito baixa (Siqueira, 2018).

O gráfico 1 apresenta a evolução da condutividade ao longo do tempo para os seis tratamentos (T1, T2, T3, T4, T5 e T6) entre os dias 25 de junho de 2024 e 26 de julho de 2024.



Figura 1. Condutividade elétrica dos tratamentos. (ppm)



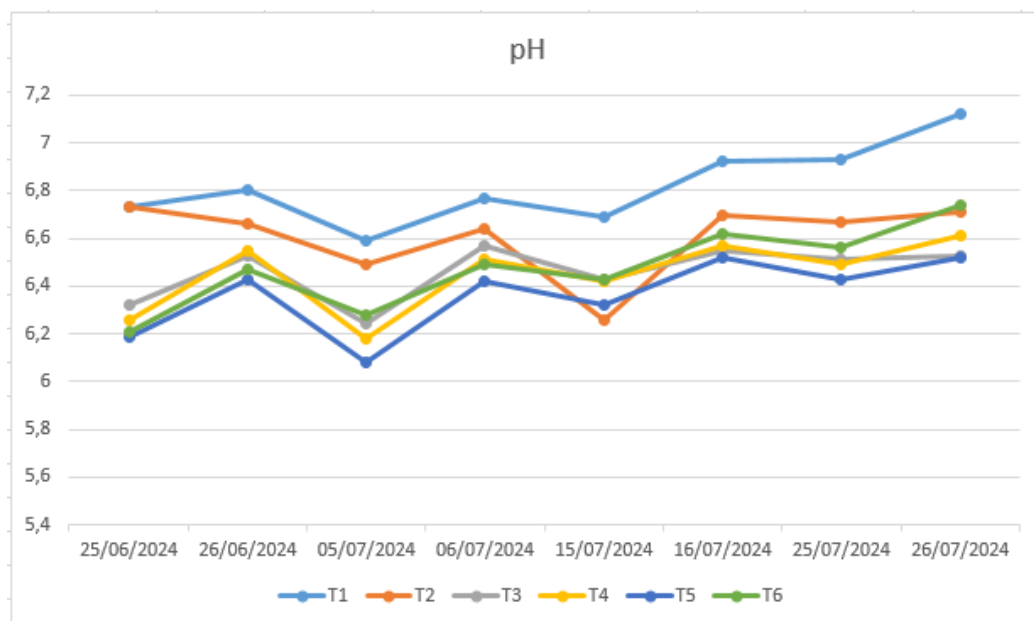
Fonte: Elaborado pela autora (2024).

- T1: Testemunha (sem aplicação de biológicos).
- T2: Bion® (Acibenzolar-S-Metil)
- T3: Iqu+Subtillis® (*B. subtilis* UFV-391B)
- T4: Inqui+Cobre® (Fosfito de cobre)
- T5: Serenade® (*B. subtilis* linhagem QST713)
- T6: Inquima+super K® (Fosfito de potássio)

O pH refere-se à concentração de íons hidrogênio em uma solução, funcionando como um indicador de sua acidez, e frequentemente é expresso em termos de concentração de íons hidronium. A classificação dos solos com base no nível de pH abrange uma escala que vai de extremamente ácido, com valores abaixo de 4,5, até fortemente alcalino, que apresenta pH superior a 10, passando por categorias como neutro e medianamente básico (Rivera *et al.*, 2018). O gráfico 2 ilustra a evolução do pH ao longo do tempo para os seis tratamentos distintos (T1, T2, T3, T4, T5 e T6) entre os dias 25 de junho de 2024 e 26 de julho de 2024.



Figura 2. pH dos tratamentos. (mV)



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

T1: Testemunha (sem aplicação de biológicos).

T2: Bion® (Acibenzolar-S-Metil)

T3: Iqu+Subtillis® (*B. subtilis* UFV-391B)

T4: Inqui+Cobre® (Fosfito de cobre)

T5: Serenade® (*B. subtilis* linhagem QST713)

T6: Inquima+super K® (Fosfito de potássio)

Nas condições em que este experimento foi conduzido, foram identificadas diferenças estatisticamente significativas para todos os parâmetros avaliados. O tratamento T4 - Inqui+Cobre não demonstrou resultados positivos, com todos os parâmetros avaliados zerados. A Tabela 1 apresenta os resultados do Teste de Tukey para os parâmetros Diâmetro do Caule (DC) e Peso de Folhas (PF).

Na Tabela 1, observamos que o diâmetro do caule foi um parâmetro em que o tratamento T5 - Serenade® se destacou com o maior valor (5,15), sendo estatisticamente superior aos tratamentos T1, T2 e T3, o que indica que este tratamento teve um efeito positivo no crescimento do caule. O tratamento T6 também apresentou um valor elevado (4,11), embora não tenha sido significativamente diferente de alguns dos outros tratamentos.

O peso das folhas variou de forma específica entre os tratamentos. O tratamento T5 - Serenade® mais uma vez se destacou com o maior valor (4,13), seguido de perto pelo tratamento T6, que também apresentou o mesmo valor. O tratamento T2 - Bion® teve o menor desempenho neste parâmetro, com um valor de apenas 0,93.

Tabela 1. Comparação das médias de Diâmetro do Caule (DC) e de Peso de Folhas (PF)

Tratamentos	DC	PF
T1 – Testemunha	3,81 b	2,79 ab
T2 - Bion® (Acibenzolar-S-Metil)	3,07 b	0,93 c
T3 - Iqu+Subtillis® (<i>B. subtilis</i> UFV-391B)	3,87 b	2,87 ab
T4 - Inqui+Cobre® (Fosfito de cobre)	0,00 c	0,00 c
T5 - Serenade® (<i>B. subtilis</i> linhagem QST713)	5,15 a	4,13 a



T6 - Inquima+super K® (Fosfito de potássio)	4,11 ab	4,13 bc
Coeficiente de Variação (%)	19,96	48,27

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

DC: Diâmetro de Caule (mm); **PF:** Peso de Folha (g)

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A Tabela 2 apresenta os resultados do Teste de Tukey para os parâmetros Peso de Raiz (PR), Volume de Raiz (VR), Comprimento de Raiz (CR), Comprimento de Planta (CP) e Peso de Massa Seca (PMS).

Tabela 2. Comparação das médias do Peso de Raiz (PR), Volume de Raiz (VR), Comprimento de Raiz (CR), Comprimento de Planta (CP) e Peso de Massa Seca (PMS)

Tratamentos	PR	VR	CR	CP	PMS
T1 – Testemunha	4,09 ab	3,66 ab	16,0 a	12,1 a	1,01 b
T2 - Bion® (Acibenzolar-S-Metil)	0,63 bc	0,41 b	8,05 b	6,80 b	0,25 c
T3 - Iqu+Subtillis® (B. subtilis UFV-391B)	4,00 ab	3,66 ab	12,9 ab	10,8 ab	1,06 ab
T4 - Inqui+Cobre® (Fosfito de cobre)	0,00 c	0,00 b	0,00 c	0,00 c	0,00 c
T5 - Serenade® (B. subtilis linhagem QST713)	5,33 a	5,33 a	15,1 ab	12,6 a	1,63 a
T6 - Inquima+super K® (Fosfito de potássio)	2,75 abc	2,5 ab	16,2 a	8,16 ab	0,56 bc
Coeficiente de Variação (%)	74,00	80,95	36,65	32,79	43,87

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

PR: Peso de Raiz(g); **VR:** Volume de Raiz(ml); **CR:** Comprimento de Raiz(cm); **CP:** Comprimento de Planta(cm); **PMS:** Peso de Massa Seca(g).

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Na Tabela 2, o peso de raiz foi maior no tratamento T5 (5,33), mostrando que o Serenade® teve um impacto positivo no desenvolvimento das raízes, seguido pelo tratamento T3 (Iqu+Subtillis®) com um valor de 4,00. O volume de raiz atingiu um padrão semelhante, com o tratamento T5 apresentando o maior valor (5,33), sendo significativamente superior ao T2 (0,41), que teve o pior desempenho entre os tratamentos.

O comprimento da raiz variou entre os tratamentos, com a testemunha (T1), o T5 e o T6 apresentando os maiores valores, todos estatisticamente semelhantes, em torno de 16 cm. O tratamento T2 teve um desempenho consideravelmente inferior (8,05 cm). O comprimento da planta foi maior no tratamento T5 (12,6), o que reflete seu bom desempenho geral. Por fim, o peso de massa seca foi significativamente maior no tratamento T5 (1,63), enquanto o tratamento T2 apresentou o menor valor (0,25), mostrando que o Serenade® favoreceu o acúmulo de biomassa de forma mais eficiente.

De maneira geral, o tratamento T5 - Serenade se destacou especificamente em todos os parâmetros avaliados, apresentando os melhores resultados para o crescimento da planta, tanto nas partes aéreas quanto nas raízes. O tratamento T4 - Inqui+Cobre®, por outro lado, apresentou resultados extremamente negativos, indicando que o excesso de cobre teve um impacto gravemente prejudicial ao desenvolvimento da planta. Os outros tratamentos, como T3 - Iqu+Subtillis® e T6 - Inquima+super K®, também apresentaram bons desempenhos em alguns parâmetros, embora de forma menos consistente do que o tratamento T5.

O controle biológico de doenças em plantas tem sido amplamente estudado, resultando na identificação de diversos agentes de biocontrole com múltiplos modos de ação. A eficácia desses agentes, especialmente os microrganismos, é influenciada por



fatores ambientais, como variações microclimáticas, e por práticas agrícolas, incluindo a compatibilidade com outros métodos de controle e a fertirrigação. Além disso, características intrínsecas dos agentes, como competência ecológica e qualidade do produto, interagem com os patógenos, considerando aspectos como tipo de doença e diversidade de sensibilidade. Essa complexidade torna a seleção e aplicação de agentes de biocontrole desafiadora, exigindo um entendimento das interações entre agentes, patógenos e o ambiente (Bardin; Pugliese, 2020). Nesse contexto, o presente estudo avaliou a eficácia de tratamentos preventivos com produtos biológicos no controle de doenças na cultura do girassol anão dobrado.

Os resultados obtidos para o tratamento T4 - Inqui+Cobre® revelaram um impacto negativo significativo do cobre (Cu) nas mudas de girassol, evidenciado pela apresentação de valores zerados em todos os parâmetros avaliados. Esses achados corroboram as conclusões de Sakouhi e Ferjani (2022), que observaram que concentrações de Cu acima de 10 µM causaram redução drástica na produção de biomassa, afetando mais as raízes do que as folhas e caules. Essa redução destaca a importância das raízes na absorção de nutrientes e na ancoragem da planta, sendo seu comprometimento prejudicial ao desenvolvimento geral. Além disso, o excesso de Cu impactou negativamente a composição mineral dos tecidos vegetais, reduzindo os teores de potássio (K), magnésio (Mg), zinco (Zn) e manganês (Mn). Essas deficiências podem levar a distúrbios fisiológicos e afetar a saúde e o crescimento das plantas (Sakouhi; Ferjani, 2022). Assim, a aplicação inadequada de produtos à base de cobre pode resultar em consequências adversas significativas para o cultivo de girassol, ressaltando a necessidade de manejo equilibrado na utilização de agentes de biocontrole e produtos químicos.

No que diz respeito ao parâmetro da altura das raízes, o tratamento T6, com fosfito de potássio, destacou-se ao apresentar o maior valor, o que sugere um impacto positivo significativo no desenvolvimento das plantas de girassol. Embora o fosfito de potássio tenha sido inicialmente introduzido como um fungicida protetor, sua função como bioestimulante foi reconhecida posteriormente, especialmente em termos de promoção da tolerância a estresses abióticos, como a escassez hídrica. A aplicação de fosfito de potássio, em conjunto com sulfato de zinco e hidrossulfeto de sódio, mostrou-se eficaz na mitigação dos efeitos adversos do estresse hídrico, uma vez que essas substâncias atuam em processos fisiológicos essenciais, incluindo respostas antioxidantes e a manutenção da umidade nos tecidos foliares (Almeida *et al.*, 2020).

De maneira geral, o tratamento T5 - Serenade, que contém a linhagem QST713 de *Bacillus subtilis*, destacou-se em todos os parâmetros avaliados, apresentando os melhores resultados no crescimento das plantas, tanto nas partes aéreas quanto nas raízes. A atividade de biocontrole das espécies de *Bacillus* está principalmente relacionada à sua capacidade de produzir uma ampla gama de compostos quimicamente diversos, que podem inibir patógenos e promover o crescimento das plantas (Anckaert *et al.*, 2021).

A eficácia das espécies de *Bacillus* também foi evidenciada na pesquisa de Rodrigues (2022) que avaliou o controle do patógeno *Sclerotinia sclerotiorum* na cultura do girassol por meio do uso de óleos essenciais e bactérias. Foi verificado que *Bacillus subtilis* e *Bacillus amyloliquefaciens* promovem o controle desse patógeno tanto *in vitro* quanto *in vivo*. A inibição de *Sclerotinia sclerotiorum* pelas rizobactérias *Bacillus amyloliquefaciens* e *Bacillus subtilis* impede a formação de escleródios nos testes *in vitro*. Além de controlar o fungo, *Bacillus amyloliquefaciens* proporciona um aumento no comprimento das plântulas de girassol ornamental durante o teste *in vivo*.

Em suma, os resultados obtidos no presente estudo evidenciam a eficácia dos tratamentos biológicos no cultivo de girassol, destacando o tratamento T5 - Serenade como



o mais promissor, enquanto o tratamento T4 - Inqui+Cobre® revelou os efeitos adversos do cobre no desenvolvimento das plantas. Isso reforça a importância de selecionar corretamente os produtos utilizados na agricultura para garantir a saúde das culturas.

CONCLUSÃO

Nas condições em que este experimento foi realizado, conclui-se que o tratamento com *Bacillus subtilis* foi o mais eficiente no controle de doenças, além de promover o crescimento saudável das plantas. Em contrapartida, o tratamento com Inqui+Cobre® apresentou um impacto negativo significativo, evidenciado pelos valores zerados em todos os parâmetros avaliados. Esses resultados sugerem que o controle biológico, por meio do uso de *Bacillus subtilis*, pode ser uma alternativa viável e sustentável para o manejo de doenças em girassóis, contribuindo para a saúde das plantas e a preservação ambiental.

REFERÊNCIAS

ADELEKE, B. S.; BABALOLA, O. O. Oilseed crop sunflower (*Helianthus annuus*) as a source of food: Nutritional and health benefits. **Food Science & Nutrition**, [s. l.], v. 8, n. 9, p. 4666–4684, 2020.

ALMEIDA, G. M. *et al.* Hydrogen sulfide, potassium phosphite and zinc sulfate as alleviators of drought stress in sunflower plants. **Ciência e Agrotecnologia**, [s. l.], v. 44, p. e006320, 2020.

ANCKAERT, A. *et al.* The use of *Bacillus* spp. as bacterial biocontrol agents to control plant diseases. *In*: RAVENSBERG, W. J. **Burleigh Dodds Series in Agricultural Science**. [S. l.]: Burleigh Dodds Science Publishing, 2021. p. 247–300. Disponível em: <https://shop.bdspublishing.com/store/bds/detail/product/3-190-9781801462518>. Acesso em: 14 out. 2024.

BARDIN, M.; PUGLIESE, M. Biocontrol Agents Against Diseases. *In*: GULLINO, M. L.; ALBAJES, R.; NICOT, P. C. (org.). **Integrated Pest and Disease Management in Greenhouse Crops**. Cham: Springer International Publishing, 2020. p. 385–407. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-22304-5_13. Acesso em: 14 out. 2024.

DE DEUS, T. J. **Levantamento das principais pragas na cultura do girassol em sistema de produção convencional e orgânico**. 2019. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, Anápolis, 2019.

RODRIGUES, L. **Controle biológico de *Sclerotinia sclerotiorum* em sementes e plântulas de girassol ornamental**. 2022. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, 2022.

SAKOUHI, L.; FERJANI, E. E. Effects of excess copper on sunflower seedling growth, mineral nutrition, and cellular redox state. **Euro-Mediterranean Journal for Environmental Integration**, [s. l.], v. 7, n. 4, p. 583–591, 2022.

SARA, U. *et al.* An extensive sunflower dataset representation for successful identification and classification of sunflower diseases. **Data in Brief**, [s. l.], v. 42, p. 108043, 2022.



SILVA, N. R. D. Efeitos De Diferentes Águas Residuais Em Características Morfológicas, Fisiológicas E Bromatólogicas De Sementes E Mudas De Milho (var. Brs Gorutuba), Girassol Dobrado Anão (helianthus Dwarf Double Sungold) E Feijão-Vagem Macarrão Trepador (phaseolus Vulgaris L.). 2020. 76 f. Dissertação - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2020.