

<https://eventos.utfpr.edu.br//sicite/sicite2020>

Agentes biológicos no controle *Sclerotinia sclerotiorum* na cultura da soja

Biological agents in the control of *Sclerotinia sclerotiorum* in soybean

RESUMO

Bruno dos Santos Backes
bruno.backes01@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, PR, Brasil

Sérgio Miguel Mazaro
sergio@utfpr.edu.br Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, PR, Brasil.

Caroline Aparecida da Rocha
carolinerocha@alunos.utfpr.edu.br
UTFPR, Dois Vizinhos.

Alison Grassi
alison_grassi@outlook.com
UTFPR, Dois Vizinhos.

Fabio Giongo
giongofa@gmail.com
UTFPR, Dois Vizinhos.

Gilmar Franklin Machado
nagritec@gmail.com
UTFPR, Dois Vizinhos.

O mofo branco é uma das principais doenças da cultura da soja, causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*. O uso de biocontrole é uma alternativa para o manejo dessa doença. Este trabalho objetivou avaliar o potencial de *T. harzianum* e *B. subtilis* no controle de *S. sclerotiorum*, considerando a interferência de plantas de cobertura. O experimento foi conduzido em campo, sob delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial (4x2), sendo o primeiro fator os agentes de biocontrole com quatro níveis (sem tratamento, com *T. harzianum*, *B. subtilis* e *T. harzianum* associado ao *B. subtilis*) e o segundo fator, com dois níveis (presença e ausência de palhada) em 4 repetições. Os escleródios foram dispostos nas entrelinhas da cultura da soja, aonde se pulverizou os agentes biológicos. Após 20 dias, os escleródios foram retirados do campo e incubados em laboratório, aonde avaliou-se o número de apotécios; escleródios colonizados pelos biocontroladores e escleródios degradados ou podres. Os resultados demonstraram que os agentes de controle biológico *T. harzianum* e *B. subtilis* possuem eficiência no controle de *S. sclerotiorum*, e que a associação dos agentes de controle com palhada, resultam em melhor eficiência de controle.

PALAVRAS-CHAVE: mofo branco, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Trichoderma harzianum*, *Bacillus subtilis*.

ABSTRACT

White mold is one of the main diseases of soybean culture, caused by the fungus *Sclerotinia sclerotiorum*. The use of biocontrol is an alternative for the management of this disease. This work aimed to evaluate the potential of *T. harzianum* and *B. subtilis* in the control of *S. sclerotiorum*, considering the interference of cover crops. The experiment was conducted in the field, under a randomized block design, in a factorial scheme (4x2), the first factor being the biocontrol agents with four levels (without treatment, with *T. harzianum*, *B. subtilis* and *T. harzianum* associated with

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado



sob os termos da Licença
Creative Commons-
Atribuição 4.0
Internacional.



B. subtilis) and the second factor, with two levels (presence and absence of cover crops) in 4 repetitions. The sclerotia were placed between the lines of the soybean culture, where the biological agents were sprayed. After 20 days, the sclerotia were removed from the field and incubated in the laboratory, where the number of apotheciums was evaluated; sclerotia colonized by biocontrollers and degraded or rotten sclerotia. The results showed that the biological control agents *T. harzianum* and *B. subtilis* are efficient in controlling *S. sclerotiorum*, and that the association of control agents with cover crops results in better control efficiency.

KEYWORDS: White mold, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Trichoderma harzianum*, *Bacillus subtilis*.

INTRODUÇÃO

O Mofo Branco, também conhecido por podridão de esclerotínia, é causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*. Essa doença é ainda mais agressiva em ambientes úmidos e em regiões de altas altitudes. Causador de apodrecimento na região do caule da planta, o fungo possui por sintoma reflexo, lesões iniciais de aspecto encharcado nas folhas que rapidamente evoluem para crescimento micelial de aspecto cotonoso, sintoma típico da doença (GORGEN, 2009).

A atuação biológica no controle de doenças em plantas é uma alternativa ecologicamente correta em relação aos tratamentos com produtos químicos. Por atingir diretamente o alvo, essa forma de controle acontece devido à ocorrência natural nos solos de agentes antagonistas que promovem ação parasitária em fitopatógenos (MACHADO, 2012).

Dentre os microrganismos que atuam em antagonismo à *Sclerotinia sclerotiorum*, cita-se especificamente o fungo *Trichoderma harzianum* e a bactéria *Bacillus subtilis*, sendo *Trichoderma* um fungo de vida livre naturalmente encontrado nos solos. Pode causar morte de outros microbiológicos (antibiose), além de promover parasitismo e competição também realiza simbiose em plantas, induzindo-as a resistirem a fitopatógenos (MACHADO, 2012).

O *Bacillus subtilis* é uma bactéria nativa do solo que, além da característica versátil e eficiente em se esquivar das defesas de patógenos, também possui múltiplos mecanismos que efetuam ação antagônica em microrganismos prejudiciais às plantas. A presença de cobertura vegetal favorece a diversificação e manutenção da microbiota no solo, em especial os agentes antagonistas a fito patógenos, por manter a umidade e evitando sua desidratação (FELLER, 2014; LANNA et al., 2010).

São poucos os estudos acerca da eficiência de *Trichoderma harzianum* e *Bacillus subtilis* para o controle de *Sclerotinia sclerotiorum* considerando a presença de cobertura vegetal, sendo que pode ser um fator determinante na estabilização dos agentes de biocontrole, e com isso possibilitar maior eficiência dos mesmos. Ainda, os estudos realizados apresentam o potencial desses biocontroladores, no

entanto, não consideram o uso associado, o que pode haver um sinergismo, e possibilitar maior eficiência (FILLHO; FERRO e PINHO, 2010).

Neste sentido, o objetivo foi avaliar o potencial dos biocontroladores quanto a germinação carpogênica de *Sclerotinia sclerotiorum*, a interferência da cobertura vegetal quanto a eficiência dos biocontroladores, e o potencial do uso isolado e conjunto dos biocontroladores sobre o controle de *Sclerotinia sclerotiorum* na cultura da soja.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos. O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos casualizados, no esquema fatorial (4x2), sendo um fator os agentes de biocontrole com quatro níveis (sem tratamento, com *T. harzianum*, *B. subtilis* e *T. harzianum* associado ao *B. subtilis*) e outro fator, com dois níveis (presença de palhada e ausência de palhada em 4 repetições).

Os tratamentos foram compostos por uma formulação de propágulos de *Trichoderma harzianum* (Ecotrich[®] – Ballagro – 100g.ha⁻¹) e para o *Bacillus subtilis* (Serenade[®] – 2 litros/ha), a associação dos dois agentes, e um tratamento controle, sem aplicação de biofungicidas.

Foram realizadas aplicações dos agentes de biocontrole no início do estágio vegetativo, no estágio V4 das plantas em dose única recomendada pelos fabricantes. Os tratamentos ocorreram por pulverização aérea, em área total, no final da tarde, sendo as doses aplicadas conforme recomendação dos fabricantes e volume de calda de 200 litros por hectare.

Amostras contendo 45 escleródios foram colocadas em telados de náilon com malha de 1,5 mm e dispostos na entre linhas e recolhidas aos 20 dias após a aplicação, sendo encaminhadas ao laboratório.

Realizou-se os testes de germinação carpogênica, quantificando o número de escleródios germinados, escleródios colonizados por *Trichoderma spp.*, escleródios colonizados por *Bacillus subtilis*, escleródios degradados ou podres,

Realizou-se análises forma avaliadas quanto a normalidade e realizada a análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, utilizou-se o programa SAS[®] versão 9.1.3. (SAS / STAT, 1999).

RESULTADOS

Os resultados demonstraram que os agentes de controle biológico possuem potencial de biocontrole, reduzindo o percentual de escleródios germinados, independente da condição de palhada, sendo a testemunha com 84% de germinação, *Bacillus* (51%), *Trichoderma* (47%) e associação de *Trichoderma* com *Bacillus* (27,5%). Nesse mesmo sentido, o percentual médio de escleródios colonizados foi para testemunha (13%), *Bacillus* (44%), *Trichoderma* (45%) e a associação (52,5%). Quanto ao percentual de controle os resultados demonstraram que a associação dos agentes de biocontrole demonstraram os maiores percentuais

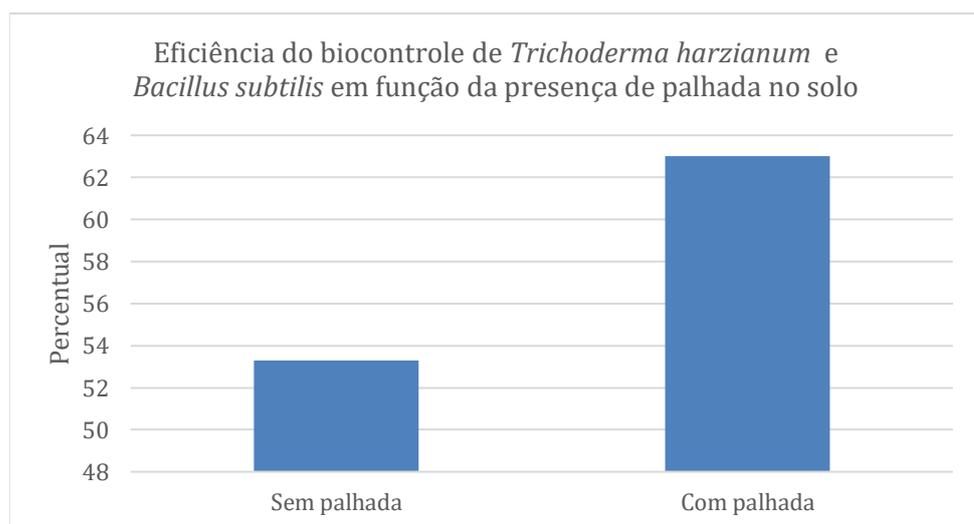
de controle, sendo que em condições de solo com palhada a eficiência foi de 77%, como observa-se no quadro abaixo.

Quadro 1 – Escleródios germinados, número de apotécios por escleródios, escleródios colonizados, escleródios podres e controle em função do tratamento com agentes de biocontrole e na presença e ausência de palhada no solo. Dois Vizinhos, UTFPR, 2020

Tratamentos	Escleródios germinados (%)	Escleródios colonizados (%)	Escleródios podres (%)	Controle (%)
Testemunha com palhada	82 a	14 c	4 c	18 d
Testemunha sem palhada	86 a	12 c	2 c	14 d
<i>Trichoderma</i> com palhada	42 c	44 ab	14 b	58 b
<i>Trichoderma</i> sem palha	52 b	46 ab	2 c	48 c
<i>Bacillus</i> com palhada	46 c	48 a	6 c	54 b
<i>Bacillus</i> sem palhada	56 b	40 b	4 c	44 c
<i>Trichoderma</i> + <i>Bacillus</i> com palhada	23 d	53 a	24 a	77 a
<i>Trichoderma</i> + <i>Bacillus</i> sem palhada	32 d	52 a	16 ab	68 a

Fonte: autoria própria (2020)

Ainda o fator palhada foi significativo quanto a eficiência do biocontrole, com valor médio de 53,3% sem palhada e 63% com a presença da palhada, como indica o gráfico abaixo.



Fonte: autoria própria (2020).

O fator palhada foi significativo favorecendo a estabilização dos bioagentes, sendo que em todas as condições avaliadas o biocontrole demonstrou ser mais eficiente. Ainda o uso de *Trichoderma* com palhada e a associação dos agentes de

biocontrole resultou nos maiores percentuais de escleródios podres. Uma avaliação conjunta dos resultados, permite afirmar o potencial de sinergismo de biocontrole, na associação de *Trichoderma* com *Bacillus*, e ainda a condição de solo com palhada permite maior estabilização e eficiência dos agentes de controle biológico. Como aponta Barbosa & Gonzaga (2012), a presença de palhada minimiza instabilidades no solo como as oscilações de temperatura e umidade, promovendo enriquecimento do sistema e a consequente manutenção de microrganismos benéficos.

CONCLUSÃO

Os agentes de controle biológico *T. harzianum* e *B. subtilis* possuem eficiência no controle de *S. sclerotiorum*, e a associação dos agentes demonstra sinergismo melhorando a eficiência do controle

A aplicação dos agentes de biocontrole em solo com cobertura vegetal resultam em menor número de escleródios viáveis melhorando a performance de controle.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pela concessão de bolsa de iniciação científica ao aluno Bruno dos Santos Backes.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, F.R.; GONZAGA, A. C. O. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2012-2014**. Santo Antônio - Goiás: Embrapa, 2012. 248 p.

FELLER, L.A. MANEJO DA PALHADA DE CEREAIS DE INVERNO NO CONTROLE DO MOFO BRANCO DA SOJA. 2014. 74 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Centro-oeste, Guarapuava - Pr, 2014. Disponível em: http://www.unicentroagronomia.com/imagens/noticias/dissertacao_leandro_feller_apos_banca.pdf. Acesso em: 04 set. 2020.

GÖRGEN, C.A. Manejo do mofo branco da soja com palhada de *Brachiaria ruziziensis* E *Trichoderma harzianum* '1306'. 2009. 72 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Jataí - Go, 2009. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/217/o/Claudia.pdf?1324609896>. Acesso em: 04 set. 2020.

LANNA FILHO, R.; FERRO, H.M.; PINHO, R.S.C. Controle biológico mediado por *Bacillus subtilis*. Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas, Lavras - Mg, v. 4, n. 2, p.12-20, jul. 2010. Disponível em: <http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ccaatropica/article/view/145>. Acesso em: 04 set. 2020.

MACHADO, D.F.M.' et al. *Trichoderma* no Brasil: o fungo e o bioagente. Revista de Ciências Agrárias, Lisboa, v. 35, n. 1, p.274-288, jun. 2012.

SAS/STAT® Versão 9.1.3 do sistema SAS para Windows, copyright© 1999-2001 SAS Institute Inc., Cary, NC, USA