

Avaliação da eficiência de diferentes bioestimulantes a base *Trichoderma harzianum* na safra verão em soja (2021-2022) e o efeito residual em milho segunda safra (2022) em área de produtor rural no município de Barretos-SP

Thatyane da Silva Ribeiro, Thais Ferreira Christiano, Thiago de Oliveira Januario, Luis Roberto Pereira Nemoto, Sergio Vicente de Azevedo. Instituto Federal de Educação e Ciência e tecnologia de São Paulo – Campus Barretos. thaty-sian@hotmail.com

Palavras-chave): *Trichoderma harzianum*, Soja, Milho

Introdução

Em 2021 o Brasil se tornou o maior produtor de soja, com uma produção de 135,509 milhões de toneladas (CONAB 2021), ultrapassando os EUA que agora ocupa o segundo lugar de maior produtor do grão, com produção de 112,549 milhões de toneladas. Da mesma forma que a soja, a produção de milho vem aumentando rapidamente nos últimos anos, com o Brasil ocupando o terceiro lugar na produção deste grão, atrás dos Estados Unidos e da China, sendo a segunda safra a maior responsável pela produção nacional. O milho segunda safra, ou safrinha como era chamado, é semeado entre janeiro a abril, após a cultura de verão com a soja como a principal cultura (CRUZ *et al.* 2010). Tal sucessão de cultivo se dá pela viabilização econômica de várias propriedades, visando principalmente a diluição dos custos fixos da propriedade em duas safras (CAMARGO; MORAES, 2014). Tornar a propriedade cada vez mais sustentável e lucrativa é um objetivo constante a ser perseguido, envolvendo nesse processo obrigatoriamente a redução da dependência e do uso de agroquímicos não renováveis. Os fungos do gênero *Trichoderma* tem se apresentado como uma alternativa viável, uma vez que os mesmos contribuem tanto na promoção de crescimento vegetal quanto no controle de fitopatógenos (SAITO *et al.*, 2009; LUCON, 2009; MACHADO *et al.*, 2012).

Em recente estudo em soja na safra de 2020/2021, em uma propriedade no Distrito de Alberto Moreira, Barretos-SP, realizado pelo grupo de pesquisa GEPEDbio do Instituto Federal de São Paulo, Câmpus Barretos, foi observado que a utilização de produtos a base de *T. harzianum* proporcionaram incrementos na produtividade de soja devido ao aumento do número de vagens cheias e menor percentual de vagens chochas (RIBEIRO *et al.*, 2021). Ganhos parecidos já tinham sido observados, pelo mesmo grupo de pesquisa, em milho segunda safra no ano de 2020, com os ganhos sendo influenciados pela diminuição do percentual de folhas senescentes em V5 e R1, com contribuíram com o aumento de 11 a 25% do peso de grãos

variando na colheita (não publicados). Em um cenário onde os produtos biológicos vêm ganhando espaço, informações que demonstrem o potencial dos microrganismos no aumento de produtividade e lucro se tornam cada vez mais valiosas.

Objetivos

Avaliação da eficiência de diferentes bioestimulantes a base de *Trichoderma harzianum* na safra verão em soja e do efeito residual desses produtos na segunda safra em milho.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido em uma área de 5ha, localizada no distrito de Alberto Moreira, no município de Barretos- SP. As sementes na cultura de soja foi a NA5909RG da Nidera® e na cultura de milho foi FS 575 Forseed®. Foram feitos cinco tratamentos: 1) *Trichoderma harzianum*, linhagem IB19/17, 1×10^{10} conídios/g. 60g/ha; 2) *Trichoderma harzianum*, linhagem IB19/17, 1×10^{10} conídios/g 100g/ha; 3) Produto em teste a base de *Trichoderma harzianum*, linhagem IB19/17, 1×10^{10} conídios/g + aditivo 100g/ha; 4) Aditivo produto 3 em teste 100g/ha; 5) Padrão fazenda (Biomax® Premium®, BioMax® Azum®, Phithogrow®). Todos os produtos foram aplicados durante a semeadura da soja, ocorrida no dia 30 de outubro de 2021, utilizando trator John Deere 7225 e colhida no dia 15 de fevereiro de 2022 seguido do plantio de milho no dia 16 de fevereiro de 2022. Para ambas as culturas foi feito plantio direto, com adubação de plantio na fórmula NPK 5-19-8, na dose de 500 kg/ha para a soja e no milho utilizou o NPK 8-18-8, na dose de 300kg/ha. O delineamento experimental foi em parcelas sub-divididas de aproximadamente 1,5 ha. A determinação do Stand foi feito ao acaso em 5 pontos de 20 metros por tratamento (em ambas as culturas), a altura da soja e comprimento de raiz foi analisada em 10 plantas do solo, no milho a altura e a quantidade de folhas senescente foi analisada em 20 e 12 plantas respectivamente em cada tratamento, a

determinação da área foliar se deu pela largura e comprimento da folha (em ambas as culturas) a contagem de nódulos na soja foi feita na análise R1 e a estimativa de produtividade para soja foi feita na época da colheita através da fórmula: quantidade de plantas/hectare (mil/ha) x por vagens/planta x grãos/vagem x por peso de mil grãos, dividido por 60.000. Os dados foram analisados estatisticamente através de análise de variância ANOVA, seguida do teste de Tukey, a 95% de intervalo de confiança, utilizando-se o programa GraphPadPrism.

Resultados e Discussão

Aos 20 dias observou-se que as plantas de soja do tratamento 2 (T100g) apresentou uma área foliar significativamente maior que a testemunha (padrão fazenda) (figura 1). Também em soja, observou-se no estágio V5 maiores comprimentos das raízes para os tratamentos 3 (FT) e 4 (F) (figura 3); no estágio R1, os maiores comprimentos das raízes foram observados para o tratamento 1 (T60g) e tratamento 4(F) (Figura 3), enquanto na colheita o tratamento 2 (T100g) apresentou a raízes mais compridas (Figura 4). Ainda em soja, o tratamento 1 (T 60g) se destacou em relação ao número de nódulos (figura 2) e o tratamento 4 (F) em relação ao peso do grão (Figura 5). Essas variações observadas ao longo do desenvolvimento da cultura, assim como o número de vagens cheias e percentual de vagens vazias, que apresentaram diferenças numéricas, mas não variações estatísticas, influenciaram na estimativa da produtividade, com incrementos para os tratamentos 3 (FT) seguido do tratamento 1 (T 60g) (figura 6), resultados também percebidos pelo produtor na a colheita.

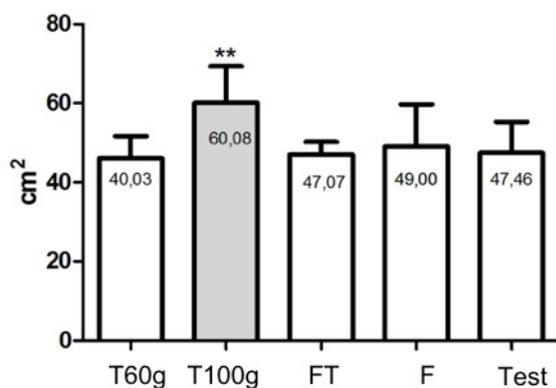


Figura 1: Análise da área foliar (cm²) aos 20 dias após plantio da soja. T60g (tratamento 1), T100g (tratamento 2), FT (tratamento 3), F (tratamento 4) e Test (padrão fazenda).

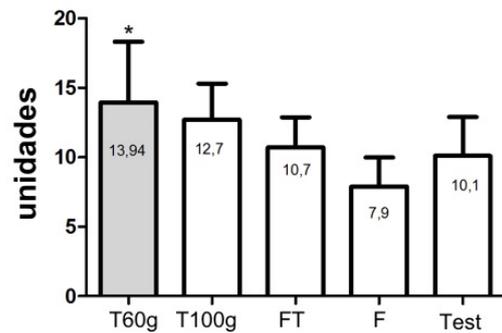


Figura 2: Número de nódulos (unidades) em plantas de soja no estágio R1. T60g (tratamento 1), T100g (tratamento 2), FT (tratamento 3), F (tratamento 4) e Test (padrão fazenda).

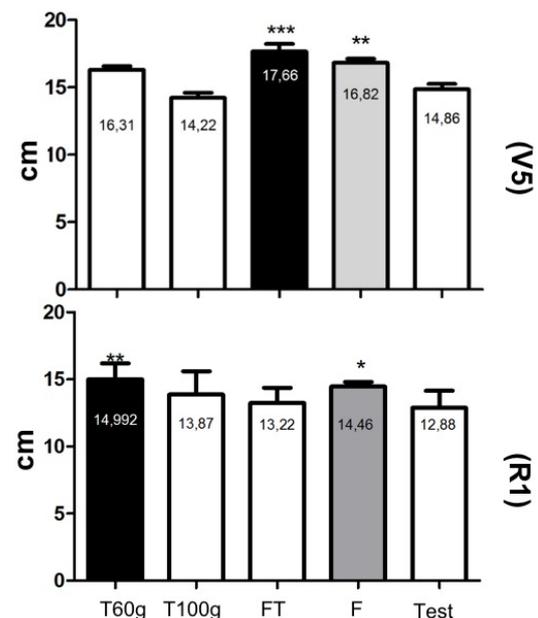


Figura 3: Análise do comprimento da raiz (cm) de soja nos estádios V5 e R1. T60g (tratamento 1), T100g (tratamento 2), FT (tratamento 3), F (tratamento 4) e Test (padrão fazenda).

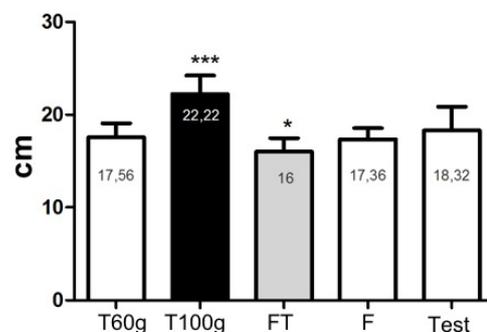


Figura 4: Tamanho da raiz (cm) da soja na colheita. T60g (tratamento 1), T100g (tratamento 2), FT (tratamento 3), F (tratamento 4) e Test (padrão fazenda).

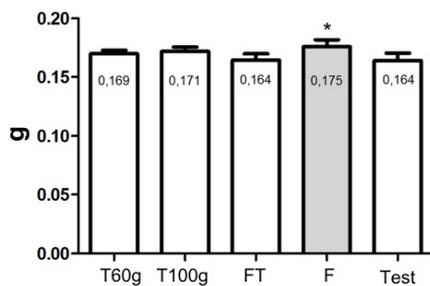


Figura 5: Peso do grão (g) da soja a 13% de umidade. T60g (tratamento 1), T100g (tratamento 2), FT (tratamento 3), F (tratamento 4) e Test (padrão fazenda).

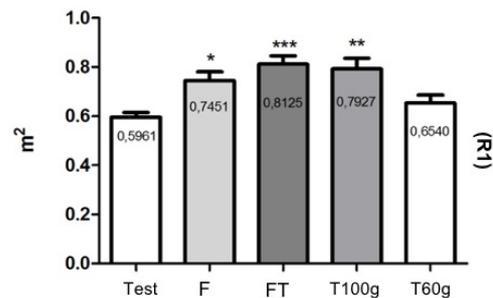


Figura 8: Área foliar em V7 e R1. T60g (tratamento 1), T100g (tratamento 2), FT (tratamento 3), F (tratamento 4) e Test (padrão fazenda).

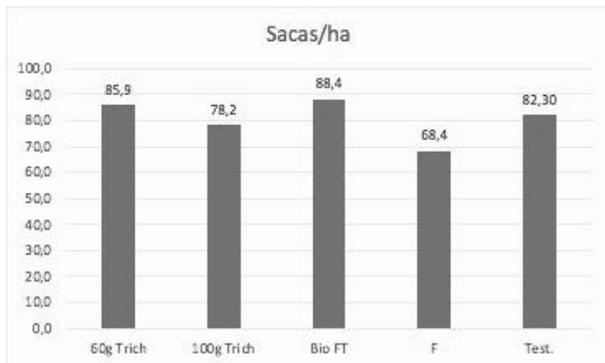


Figura 6: Produtividade estimada da soja em sacas(60kg) por hectare. T60g (tratamento 1), T100g (tratamento 2), FT (tratamento 3), F (tratamento 4) e Test (padrão fazenda).

A análise do efeito residual em milho dos produtos inoculados na safra principal de soja, em andamento, permitiu observar a influência dos produtos no desenvolvimento do milho, com as plantas apresentando maiores alturas nos tratamentos FT, T100g e T60g aos 20 dias e FT aos 60 dias (Figura 7) e maiores áreas para os tratamentos FT, T100, F e T60g em R1 (Figura 8).

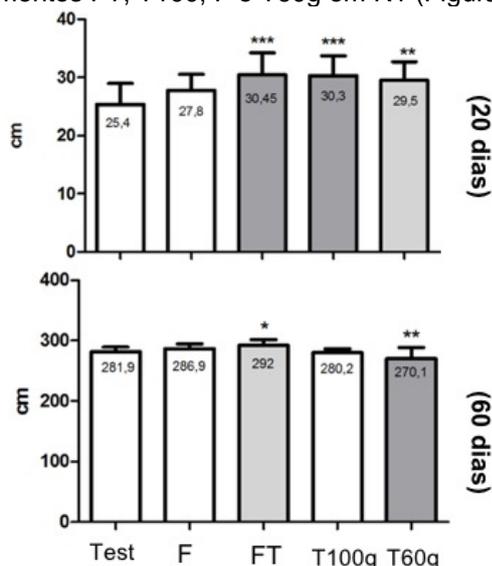


Figura 7: Análise de altura (cm), aos 20 e 60 dias após o plantio do milho. T60g (tratamento 1), T100g (tratamento 2), FT (tratamento 3), F (tratamento 4) e Test (padrão fazenda).

Os resultados observados corroboram com os resultados observados por Ribeiro *et al.* (2021) e Christiano *et al.* (2021), conduzidos pelo grupo de pesquisa GEPEDBio, reforçando a importância deste organismo como um forte aliado ao produtor, proporcionando significativo aumento da produtividade na cultura observada.

Conclusões

Os produtos a base de *Trichoderma harzianum*, em ensaios instalados na área de produtor rural, proporcionaram um aumento na produtividade da cultura da soja e está apresentando

Agradecimentos

efeito residual na segunda safra em milho, ainda em andamento.

Ao senhor Flávio Revolta, proprietário da fazenda onde foi realizado o experimento, e à empresa Biocontrol/ Nitro de Sertãozinho- SP pelo fomento das bolsas de pesquisa e fornecimento dos produtos.

Referências Bibliográficas

CAMARGO, T. V.; MORAIS, M. C., Sistema integrado de soja precoce e milho safrinha. Pionner. Disponível em: <<https://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/170/sistema-integrado-de-soja-precoce-e-milho-safrinha>> . Acesso em: 22 de maio 2022.

CRUZ, J. C.; DA SILVA, G. H.; PEREIRA FILHO, I. A.; GONTIJO NETO, M. M.; MAGALHÃES, P. C., Sistemas de produção de milho safrinha de alta produtividade. Embrapa Milho e sorgo. Disponível em: <http://www.abms.org.br/eventos_anteriores/cnms2010/trabalhos/0593.pdf>. Acesso em: 22 de maio de 2022.

Cultura do milho: melhoramento genético supera os desafios da lavoura. CropLifeBrasil. Acesso em: <<https://croplifebrasil.org/noticias/cultura-do-milho/>>.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos,

Safra 2021/22, n.2- Segundo levantamento, Brasília, p. 1-92, novembro 2021.

LUCON, C.M.M. Promoção de crescimento de plantas com o uso de *Trichoderma* spp. 2009. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_1/trichoderma/index.htm>. Acesso em: 26 de maio de 2022.

MACHADO, D.F.M.; PARZIANELLO, FR.; SILVA, A.C.F.; ANTONIOLLI, Z.I. *Trichoderma* no Brasil: o fungo e o bioagente. Revista de Ciências Agrárias, v35, n.1, 2012.

RIBEIRO, T.S.; CHHRISTIANO, T. F.; GIRARDI, J.V.F.; et al. Avaliação agrônômica de soja tratada com produtos a base de *Trichoderma harzianum* em área localizada no município de Barretos-SP. Resumo SPI Disponível em: <https://intra.brt.ifsp.edu.br/eventos/spi/arquivos/artigos/2021/14.pdf>. Acesso em> 22 de maio de 2022.

SAITO, L. R.; SALES, L. L. S. R.; MARTINCKOSKI, L.; ROYER, R.; RAMOS, M. S.; REFFATTI, T. Aspectos dos efeitos do fungo *Trichoderma* spp. no biocontrole de patógenos de culturas agrícolas. Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia v.2 n.3, 2009.

CHRISTIANO, T.F., RIBEIRO, T. S., GIRARDI, J.V.F, NEMOTO, L.R; AZEVEDO, S.V. Avaliação agrônômica em milho (*Zea mays*) tratado com produtos biológicos a base de *Bacillus*, *Trichoderma* e *Azospirillum* via tratamento de semente no município de Barretos-SP. Resumo SPI Disponível em: <https://intra.brt.ifsp.edu.br/eventos/spi/arquivos/artigos/2021/14.pdf>. Acesso em> 22 de maio de 2022.