

TRATAMENTO DE SEMENTES E APLICAÇÃO FOLIAR DE BIOPRODUTOS A BASE DE *Bacillus spp.* NA SANIDADE DE SEMENTES EM ARROZ INUNDADO

Santos, Fábio. M.¹; Camargo, Darcila.P.²; Santos, Dhylan.K.Q.³; Segatto, Thalia. A.⁴; Santos, Jansen. R. P.⁵; Costa, Ivan .F.D.⁶; Silva, Júlio.C.P.⁷

Palavras-chave: Arroz irrigado, controle biológico, antagonismo, produtividade.

INTRODUÇÃO

A cultura do arroz (*Oryza sativa*) representa para grande parte da população mundial um alimento fundamental e se trata de um dos cereais mais produzidos no mundo, apenas o Brasil produziu um volume de 10.6 milhões de toneladas (CONAB, 2022). O Rio Grande do Sul é o maior estado produtor da cultura no Brasil. Porém inúmeros problemas acometem a cultura desde a pré germinação até a pós colheita (MARCHEZAN et al., 2004; NUNES et al., 2004). O uso do controle biológico vem aumentando no campo, devido à sua contribuição na redução do custo de produção, na diminuição de resíduos químicos em alimentos e ao amplo espectro de ação contra patógenos. O gênero *Bacillus* se apresenta como importante agente de biocontrole para as plantas de interesse agrônômico, sendo um excelente promotor de produtividade e principalmente como agente de controle de doenças de plantas (NGUGIA et al., 2005). Além disso, isolados de *Bacillus spp.* detêm um papel importante contra patógenos diversos como nematóides e fungos, com benefícios se estendendo do início do ciclo até mesmo na pós-colheita. Os isolados utilizados no campo apresentam inúmeros benefícios, sendo eficientes e atrativos no cenário agrícola devido a sua versatilidade no controle (SHAFI et al., 2017). No entanto, existe pouca informação sobre o efeito de *Bacillus spp.* em tratamento de sementes (TS) e aplicação foliar em patógenos incidentes nas sementes de arroz, principalmente em áreas com incidência de nematóides fitopatogênicos. Assim, esse trabalho avaliou a eficiência de produtos à base de *Bacillus spp.* em TS ou aplicação foliar na sanidade de sementes colhidas de áreas com ocorrência e manejo de fitonematoides.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Dona Francisca - RS em área infestada de nematóides da espécie *Meloidogyne graminicola*, foi utilizado a cultivar IRGA 431 CL. A ocorrência de nematóides já demonstrava perdas na produtividade, indicando necessidade de métodos de controle. Os tratamentos consistiram na aplicação do produto a base de *Bacillus amyloliquefaciens* BV03 em TS (Bio-TS), aplicação do nematicida químico à base de abamectina em TS (Químico), aplicação de *B. amyloliquefaciens* BV03 em TS + aplicação foliar de *Bacillus subtilis* BV02 45 dias após a semeadura (Bio-TS+PA) e a testemunha sem uso de bioprodutos (Test), apenas utilizando o manejo químico foliar convencional do produtor com três aplicação de produto a base de Triciclazol (Tabela 1). Após a colheita foi estimada a produtividade. Com parte dos grãos foi realizado o teste de sanidade de sementes por incubação do tipo Blotter com congelamento (deep freezing method) (GOULART, A. C., 2018). As sementes utilizadas foram previamente esterilizadas superficialmente em solução de hipoclorito de sódio 1.0% (60s) e álcool 70.0% (30s), seguidos por tripla lavagem em água destilada e esterilizada. Logo após secagem em papel, as sementes foram levadas à caixa

¹ Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, fabiomulinari009@gmail.com

² Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, darcilapc16@gmail.com

³ Mestrando em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, dhylankeillor@gmail.com

⁴ Mestranda em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, thalia_segatto1@hotmail.com

⁵ Docente, Universidade Federal de Santa Maria, jansenrps@gmail.com

⁶ Docente, Universidade Federal de Santa Maria, ivan.dressler@ufsm.br

⁷ Docente, Universidade Federal de Santa Maria, julio.c.silva@ufsm.br

de germinação plástica (gerbox) sobre papel filtro e água, foram utilizadas 30 sementes por amostra. As sementes foram congeladas a - 8 °C por 24 h para evitar a germinação e incubadas por 15 dias a 25 °C em luz constante (GOULART, 2018). Ao final foi avaliada a incidência de fungos nas sementes em porcentagem pelo uso de microscópio estereoscópico e óptico. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro tratamentos e cinco repetições. Os dados de produtividade e incidência dos fungos foram submetidos à análise de variância e as médias de cada tratamento comparadas pelo teste de Tukey (P<0.05).

Tabela 1 - Descrição de Tratamentos e Doses aplicadas.

TRATAMENTOS	PRODUTOS	DOSE
TEST ¹	SEM TS	-
QUÍMICO ¹	TS - ABAMECTINA	1 mL/kg de semente
BIO-TS	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> BV03 -TS	2 mL/kg semente
BIO-TS + PA	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> BV03 -TS + <i>Bacillus subtilis</i> BV02 -PA	2 mL/kg semente + 500ml/ha

¹ Tratamentos com três aplicações de Triciclazol durante o ciclo da cultura.

TS : Tratamento de sementes.

PA: Aplicação Folhar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a incidência do fungo *Bipolaris* spp. causador da mancha parda do arroz, os tratamentos QUÍMICO e Bio-TS+PA apresentaram as menores incidências, com as médias equivalentes a zero, já o tratamento utilizando *B. amyloliquefaciens* em TS (Bio-TS) e a testemunha com ausência de produtos obtiveram maiores incidências do fungo (P= 0,002) (Figura 1 A). Quando avaliada a incidência da ocorrência do fungo *Fusarium* spp. nas sementes o tratamento QUÍMICO apresentou uma menor incidência, seguido do tratamento Bio-TS+PA. O tratamento Bio-TS ficou abaixo apenas testemunha (P= 0,014)(Figura 1 B).

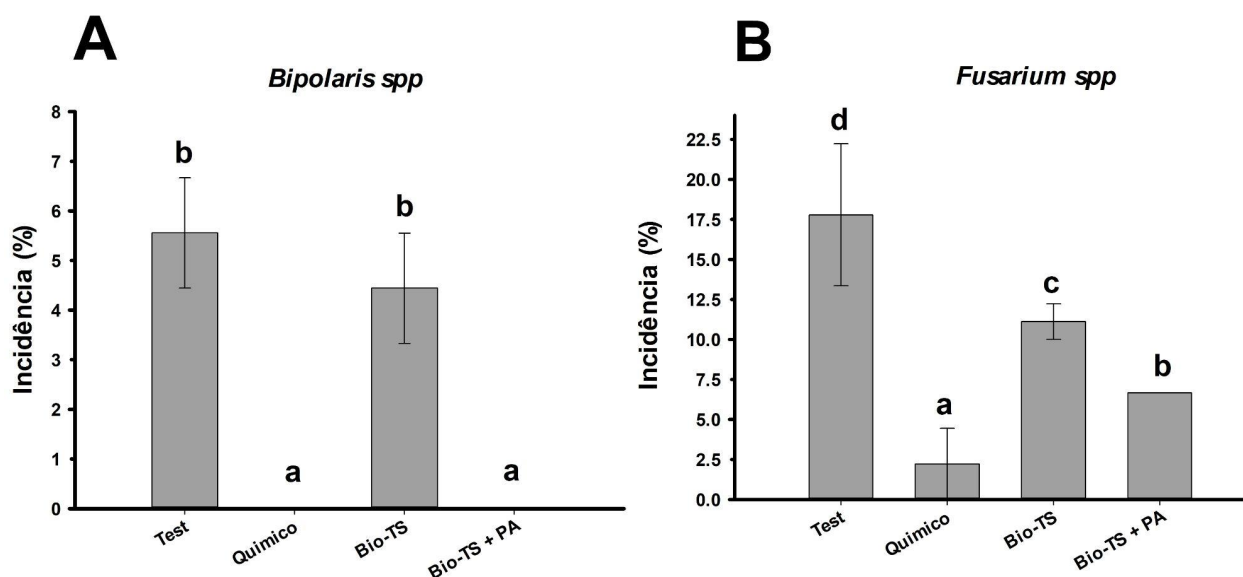


Figura 1 - (A) Incidência (%) de *Bipolaris* spp. nas sementes, (B) Incidência (%) de *Fusarium* spp. nas sementes. Test: testemunha, Químico: aplicação do nematicida químico à base de abamectina em TS, Bio-TS: *Bacillus amyloliquefaciens* BV03 no tratamento de sementes, Bio-TS + PA: *Bacillus amyloliquefaciens* BV03 no tratamento de sementes + *Bacillus subtilis* BV02 em aplicação foliar. Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ($P<0.05$). Barras representam erro padrão da média.

Quando avaliada a produtividade, os tratamentos de *Bacillus amyloliquefaciens* em TS (Bio-TS) e *B. amyloliquefaciens* BV03 em TS + *Bacillus subtilis* BV02 em aplicação foliar (Bio-TS + PA) foram os melhores e não diferiram estatisticamente, apresentando médias de aproximadamente 200 sacas por hectare, seguido do tratamento com nematicida químico (Químico) com uma média de aproximadamente 180 sacas por hectare e da ausência de tratamentos (testemunha) com média de pouco mais de 160 sacas por hectare ($P=0,02$) (Figura 2).

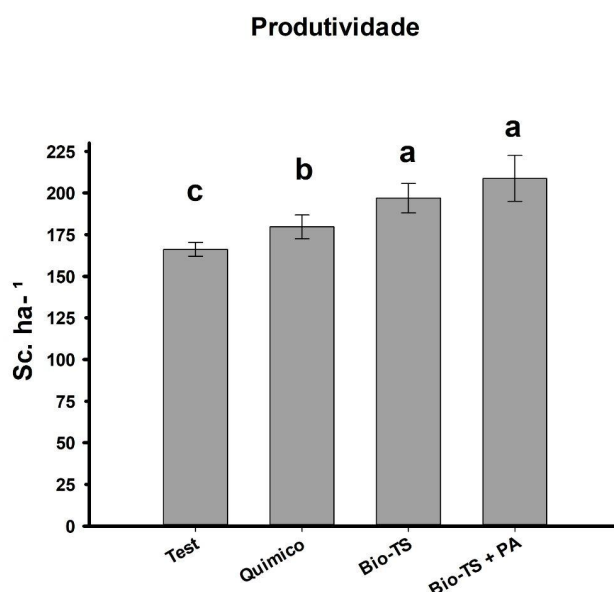


Figura 2 - Produtividade em sacas (60Kg)/ha. Test: testemunha, Químico: aplicação do nematicida químico à base de abamectina em TS, Bio-TS: *Bacillus amyloliquefaciens* BV03 no tratamento de sementes, Bio-TS + PA: *Bacillus amyloliquefaciens* BV03 no tratamento de sementes + *Bacillus subtilis* BV02 em aplicação foliar. Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ($P<0.05$). Barras representam erro padrão da média.

CONCLUSÃO

O uso de *Bacillus* spp. em TS ou aplicação foliar reduz fungos patogênicos do arroz em pós-colheita. No entanto, a combinação de *Bacillus* spp. TS e foliar apresentou efeito semelhante ao nematicida químico na sanidade de sementes em áreas infestadas por fitonematoides, mas aumentou a produtividade de grãos. Isto indica a possibilidade de uso de biológicos para manejo de patógenos em grãos de arroz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB. Acomp. safra brasileira de grãos, Brasília, v.9 – Safra 2021/22, n.9 - Nono levantamento, p. 1-98, junho 2022.

GOULART, A. C. Fungos em Sementes de Soja: Detecção, Importância e Controle. **Embrapa**, 2.ed., 71 p.,2018.

MARCHEZAN, E.; CAMARGO, E. R.; LOPES, S.I.G.; SANTOS, F.M.; MICHELON, S. Desempenho de genótipos de arroz irrigado cultivados no sistema pré-germinado com inundação contínua. **Ciência Rural**, v.34, p.1349-1354, 2004.

NGUGIA, H.K.; DEDEJB, S.; DELAPLANEB, K. S.; SAVELLEA, A. T.; SCHERMA, H. Effect of flower-applied Serenade biofungicide (*Bacillus subtilis*) on pollination-related variables in rabbiteye blueberry. **Biological Control**, v.33, p.32-38, 2005.

NUNES, C. D. M.; RIBEIRO, A.S.; TERRES A.L.S.; (2004) Principais doenças em arroz irrigado e seu controle. In: Gomes AS, Magalhães Jr. AM (Eds.) Arroz irrigado no sul do Brasil. Brasília DF. **Embrapa Informação Tecnológica**. pp. 579-622.

SHAFI, J.; TIAN, H.; JI, M. Bacillus species as versatile weapons for plant pathogens: a review. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, **Abingdon**, v. 1, n. 1, p. 446-459, Apr. 2017.