

11466 - Efeitos de tratamentos biológicos alternativos e do fungicida químico Carboxim + Thiram sobre a microflora de sementes de trigo (*Triticum aestivum*)

*Effect of alternative biological treatments and the chemical fungicide Carboxim + Thiram on the microorganisms of wheat seeds (*Triticum aestivum*)*

BATTISTUS, André Gustavo¹; STÜLP, Jullian Luis¹; ISTCHUK, Ademar Novais¹; MÜLLER, Mônica Anghinoni¹; MIORANZA, Thaísa Muriel¹; KUHN, Odair José².

¹Acadêmicos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, andre_battistus@hotmail.com

²Docente da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, ojkuhn@gmail.com

Resumo: Devido à busca por tratamentos alternativos para controle de doenças, visando à redução de custos de produção, menor impacto ambiental, e oferecer um produto final de melhor qualidade, este trabalho buscou avaliar diferentes tratamentos alternativos visando reduzir a contaminação microbiana em sementes de trigo, comparando-os com o tratamento químico Carboxim + Thiram. O ensaio se constituiu de cinco tratamentos com quatro repetições em bandeja e oito repetições em gerbox com 25 sementes cada, cujo tratamentos foram: 1. Controle (água destilada); 2. *Saccharomyces cerevisiae* (5 g/L); 3. *Saccharomyces boulardii* (5 g/L); 4. *Trichoderma harzianum* (6×10^{-6} esporos/mL); 5. Carboxim+Thiram (300 mL/100 kg de sementes). A avaliação da microflora foi determinada pelo método de incubação em papel-de-filtro ("blotter test") umedecido com água destilada e quantificada pela porcentagem de sementes contaminadas com fungos.

Palavras-Chave: Patologia de sementes, Controle alternativo, Controle biológico.

Abstract: *Due to the increasing search for alternative treatments for disease control, in order to reduce costs production, concern for the environment, and provide a final product of better quality, this work aimed to evaluate different alternative treatments to reduce fungal activity in wheat seeds, by comparing them with chemical treatment with Carboxim + Thiram. The test consisted of five treatments with four repetitions in tray and eight repetitions in germination boxes with 25 seeds each, in which dosing were: 1 Control (distilled water); 2 *Saccharomyces cerevisiae* (5 g/L); 3 *Saccharomyces boulardii* (5 g/L); 4 *Trichoderma harzianum* (6×10^{-6} spores/mL); 5 Carboxim + Thiram (300 mL/100 kg seed). Fungal contamination was determined by incubation in of filter paper ("blotter test") moistened with water distilled and quantified by the percentage of seeds contaminated with fungi*

Key Words: *Seed born pathogens, Alternative control, Biological control.*

Introdução

As doenças causadas por fungos, bactérias e vírus ocupam posição de destaque entre os limitantes naturais da cultura do trigo (*Triticum aestivum*). Dentre todos os patógenos da cultura, os fungos representam uma das mais sérias ameaças a produção (FORNASIERI FILHO, 2005).

A intervenção para o controle de fungos em sementes é largamente realizada através de produtos químicos. No entanto, os resultados para a sociedade e para o meio ambiente podem se tornar desagradáveis e negativos devido à poluição causada pelos resíduos.

Um dos enfoques da atualidade é o controle alternativo de doenças em plantas com substâncias que causem um reduzido impacto ambiental (CAMARGO, 2007).

Modernamente a utilização do controle biológico com produtos naturais para controle de doenças e diminuição dos impactos ambientais tem recebido maior atenção e importância da comunidade científica (SBALCHEIRO, 2010). O controle biológico pode ser definido como o controle de um microrganismo através da ação direta de outro microrganismo, o qual pode atuar por meio de antibiose, parasitismo, competição, predação ou hipovirulência (COOK & BAKER *apud* BONALDO, 2005).

Espécies de *Trichoderma spp.* são consideradas antagonistas eficientes contra muitos fungos fitopatogênicos, atuando na produção de metabólitos voláteis e não voláteis, competindo também por nutrientes, espaço e oxigênio. Ainda podem atuar estimulando o crescimento de plantas, seus mecanismos de defesa, produção de antibióticos e/ou até por micopredatismo (RIBEIRO, 2009).

Diversos trabalhos evidenciam a capacidade de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces boulardii*) como agente controlador de doenças em plantas, sendo que esta tem uma ação protetora em função da ativação de mecanismos de defesa e antibiose (PASCHOLATI, 1998).

Alinhado nessa corrente de pensamento de utilização de microorganismos para controle de patógenos, considerados tratamentos alternativos, de menor custo e ecologicamente correto, esse trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes microorganismos para controle de patógenos em sementes de trigo.

Metodologia

O experimento foi conduzido no laboratório de sementes pertencente ao Centro de Ciências Agrárias – UNIOESTE – *Campus* de Marechal Cândido Rondon, PR, em câmara de germinação sob temperatura controlada no período de 18 à 30 de agosto de 2011.

O ensaio foi dividido em duas partes, a primeira parte foi realizada em gerbox com a deposição das sementes sobre papel germitest a fim de quantificar a porcentagem de infecção nas sementes, e a segunda parte em bandejas utilizando areia como substrato para mensurar o índice de velocidade de emergência (IVE).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, oito repetições para o ensaio de sanidade e quatro repetições para o ensaio de IVE. Para o primeiro ensaio cada parcela correspondeu a um gerbox onde havia a presença de papel germitest no fundo do mesmo totalizando 80 parcelas. Para o segundo ensaio, bandejas foram subdivididas em quatro parcelas, utilizando-se cinco bandejas, totalizando 20 parcelas. Utilizou-se 25 sementes de trigo em cada parcela experimental da cultivar CD-104.

As sementes foram submergidas durante 5 min nos seguintes tratamentos: Controle (água destilada); *Saccharomyces cerevisiae* (5 g/L); *Saccharomyces boulardii* (5 g/L); *Trichoderma harzianum* (6×10^{-6} esporos/mL); e Carboxim+Thiram (300 mL/100 kg de sementes).

As plantas foram avaliadas 10 dias após a implantação do experimento, determinando a porcentagem de sementes germinadas e porcentagem de infecção através da contagem das mesmas e identificação das estruturas fúngicas. O índice de velocidade de emergência foi quantificado através da seguinte equação:

$$IVE = \frac{E_1}{N_1} + \frac{E_2}{N_2} + \dots + \frac{E_n}{N_n}$$

onde “E” representa o número de plantas emergidas e “N” representa o número de dias da semeadura até a respectiva contagem.

Os dados obtidos foram submetidos ao Teste de Tukey à 5% de probabilidade utilizando o software estatístico SISVAR.

Resultados e discussão

Na Tabela 1 estão dispostos os dados referentes à porcentagem de germinação e IVE das plantas de trigo. Não ocorreu efeito significativo ($p < 0,05$) positivo para a porcentagem de germinação, com o tratamento *T. harzianum* apresentando um desempenho inferior na quantidade de plantas emergidas. Já para o IVE, os tratamentos alternativos apresentaram dados mais elevados que o tratamento químico e testemunha.

Tabela 1 - IVE e porcentagem de germinação em função dos tratamentos realizados.

Tratamentos	% Germinação	IVE
Testemunha	95 a	2 ab
<i>S. bouldarii</i>	95,5 a	3 a
<i>S. cerevisiae</i>	92,5 a	2,5 ab
<i>T. harzianum</i>	81 b	2,25 ab
Químico	94,5 a	1,5 b
Média	91,7	2,25
CV	3,04%	25,01%

Letras distintas na coluna indicam diferença significativa pelo teste de TUKEY a 5% de probabilidade. % de germinação transformada para raiz de X + 0,5. IVE sem transformação

O tratamento com *T. harzianum* se apresentou menos eficiente devido ao fato de que variações do fungo acabaram por parasitar as sementes de trigo, reduzindo a porcentagem de germinação.

Porém, apesar da germinação reduzida, o tratamento com *T. harzianum* diferenciou-se do tratamento químico, se mostrando superior, se equiparando com *S. cerevisiae* e Testemunha. O tratamento *S. bouldarii* foi estatisticamente superior ao químico e se mostrando equivalente ao demais tratamentos.

Na Tabela 2 encontram-se os dados referente às porcentagens de infecção dos patógenos *Cladosporium spp.*, *Trichoderma spp.*, *Fusarium spp.* e Giberela e as sementes que se mantiveram sadias. Não ocorreu nenhum efeito significativo ($p < 0,05$) em relação as sementes sadias para os tratamentos alternativos *S. bouldarii*, *S. cerevisiae* e *T. harzianum*, e o único que se apresentou superior foi o tratamento químico Carboxim + Thiram.

Para o fungo *Cladosporium spp.* todos os tratamentos foram efetivos, destacando-se *S. boulardii* e *T. harzianum* como tratamentos alternativos, já que se equipararam com o tratamento químico. Em relação à infecção por *Trichoderma spp.* o tratamento químico foi eficiente por apresentar controle total sobre o patógeno, com os outros tratamentos não apresentando diferença em relação a ele, porém no tratamento com *T. harzianum* ocorreu a infecção do patógeno inoculado sobre a semente.

Em relação ao fungo *Fusarium graminearum* o tratamento com *Trichoderma spp.* obteve controle total, se equivalendo estatisticamente ao químico, os demais tratamentos foram ligeiramente inferiores. Algumas sementes apresentaram infecção por bactérias, onde nenhum tratamento se destacou no seu controle.

Tabela 2 - Porcentagem de infecção das sementes por patógenos e porcentagem de sementes saudáveis em relação aos tratamentos.

Tratamentos	Saudáveis	<i>Cladosporium spp.</i>	<i>Trichoderma spp.</i>	<i>F. graminearum</i>	Bactéria
Testemunha	55 b	32 b	5 a	6,5 b	1,5 a
<i>S. boulardii</i>	69 b	11 a	8 a	5,5 ab	6,5 a
<i>S. cerevisiae</i>	72 b	19 ab	2,5 a	4 ab	5 a
<i>T. harzianum</i>	65 b	6 a	26,5 b	0 a	2,5 a
Químico	94 a	4,5 a	0 a	0,5 ab	1 a
Média	71	14,5	8,4	3,3	3,3
CV	9,90%	39,47%	44,34%	63,08%	68,82%

Letras distintas na coluna indicam diferença significativa pelo teste de TUKEY a 5% de probabilidade. Dados transformados para raiz de $X + 0,5$.

Barbosa et al (2001) verificaram que colônias de espécies de *Trichoderma spp.* crescem mais rápido que colônias de *Cladosporium herbarum* em meio de cultura, o que dá a *Trichoderma* vantagem na disputa por nutrientes e espaço com outros patógenos. Além disso, as espécies de *Trichoderma* produzem uma série de antibióticos responsáveis pela inibição de *C. herbarum*. Luz (2001) observou que o fungo antagonista *Trichoderma harzianum* apresenta um controle satisfatório contra *Fusarium graminearum*.

Trabalhando com podridões pós-colheita do mamoeiro, Dantas et al (2004) verificaram redução de 20 a 25% nos sintomas causados pelo gênero *Fusarium* com a aplicação do produto Agro-Mos® que é um derivado da parede celular de *Saccharomyces cerevisiae*.

De modo geral, o tratamento de sementes com *Trichoderma harzianum* foi o tratamento alternativo que apresentou melhor eficiência no controle dos patógenos de sementes no trigo, apesar de ter reduzido a germinação e ter causado infecção de algumas sementes.

Saccharomyces boulardii também se mostrou uma eficiente opção para tratamento de sementes, não afetando a germinação, porém são necessários mais estudos sobre a aplicação dessa espécie em produção vegetal.

No controle de *Cladosporium spp.*, *Saccharomyces cerevisiae* deixou a desejar em relação aos outros tratamentos biológicos, apesar de se equiparar estatisticamente. Por fim, o tratamento químico foi o que obteve melhor controle e manteve o maior número de sementes saudáveis, não alterando a germinação das mesmas.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, M. A.; REHN, K. G.; MENEZES, M.; MARIANO, R. L. R. Antagonism of *Trichoderma* species on *Cladosporium herbarum* and their enzymatic characterization. **Brazilian Journal of Microbiology**. São Paulo, v.32, n.2, apr./jun. 2001.

BONALDO, S. M. **Efeito de *Saccharomyces cerevisiae* na síntese de fitoalexinas em sorgo, na germinação e formação de apressórios por fungos fitopatogênicos e na proteção de pepino a *Colletotrichum lagenarium* e sorgo a *Colletotrichum sublineolum***. Orientador: Sérgio Florentino Pascholati. Piracicaba: ESALQ/USP. 2005. 150p. Tese. (Doutorado em Agronomia).

CAMARGO, R.F. **Tratamentos alternativos na qualidade sanitária e fisiológica de sementes de espécies florestais**. Orientador: Marlove Fátima Brião Muniz. Santa Maria: UFSM. 2007. 75p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal).

DANTAS, S.A.F.; OLIVEIRA, S.M.A.; BEZERRA NETO, E.; COELHO, R.S.B.; SILVA, R.L.X da. Indutores de resistência na proteção do mamão contra podridões pós-colheita. **Summa Phytopathologica**, v.30, n.3, p.314-319, 2004.

FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do trigo**. Jaboticabal: Funep, 2008. 338p.

LUZ, W.C. da. Efeito de bioprotetores em patógenos de sementes e na emergência e rendimento de grãos de milho. **Fitopatologia Brasileira**. v.26, n.1, p. 16-20, mar. 2001.

PASCHOLATI, S.F. **Potencial de *Saccharomyces cerevisiae* e outros agentes bióticos na proteção de plantas contra patógenos**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1998. 123p. Tese (Doutorado em Agronomia).

RIBEIRO, T. S. **O fungo *Trichoderma* spp. no controle de fitopatógenos: dificuldades e perspectivas**. Orientador: Luiza Rodrigues Radaelli. Porto Alegre: UFRS, 2009. 27p.

SBALCHEIRO, C.C. **Uso de *Bacillus* sp. e acibenzolar-s-metil como indutores de resistência ao cretamento bacteriano em soja (*Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*)**. Orientadora: Norimar D'avila Denardin. Passo Fundo: UPF, 2010. 195p. Tese (Doutorado em Agronomia).