

Sanidade de sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.) tratadas com *Trichoderma* spp.

Otília Ricardo de Farias¹, José Manoel Ferreira de Lima Cruz¹, Ingrid Gomes Duarte² João Henrique Barbosa da Silva³, Luiz Daniel Rodrigues da Silva³

¹Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Campus II, Areia-PB, otiliarfarias@gmail.com, cruz.jmfl@gmail.com.

²Programa de Pós-Graduação em Fitopatologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Centro de Ciências Agrárias, Campus II, Recife-PE, ingridgduarte@gmail.com.

³Graduando em Agronomia Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Campus II, henrique485560@gmail.com, daniel.lui06@hotmail.com.

Resumo – Para manejo de patógenos em sementes, medidas preventivas devem ser adotadas, como o tratamento de sementes com *Trichoderma* spp.. O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o potencial de isolados de *Trichoderma* spp. no controle de patógenos associados a sementes de girassol. Os antagonistas utilizados foram: TCH01, TCH02, TCH03, TCH04, TCH05, TCH06 e TCH07. Foram utilizadas sementes de girassol, cv. BRS 324. As sementes de girassol, cv. BRS 324, foram inoculadas com antagonista com suspensão de conídios (1×10^8 conídios/ml) e semeadas em substrato de papel filtro “blotter test”. Os fungos identificados nas sementes de girassol foram: *Fusarium* spp., *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp., *Colletotrichum* sp., *Cercospora* sp., *Penicillium* sp., *Lasioidiplodia* sp., *Aspergillus* sp., *Curvularia* sp., *Excerothium* sp., *Emiricella* sp. e *Nigrospora* sp.. Todos os isolados de *Trichoderma* spp. foram superiores à testemunha, proporcionando uma redução expressiva da incidência patógenos associados a sementes de girassol.

Palavras-chaves: Controle biológico, patologia de sementes, fungos.

INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma cultura de grande importância econômica, sendo cultivada em diversos países. É uma planta de múltiplos usos e amplo aproveitamento, podendo ser utilizada na produção de biodiesel, óleo comestível, silagem, farelo, mel, alimento para pássaros e também como planta ornamental (LUSTRI et al., 2017).

Pertence à família Asteraceae e apresenta características agronômicas importantes, como crescimento rápido, elevada qualidade, bom rendimento de óleo, tolerância a temperaturas baixas e ao calor e resistência a déficit hídrico, apresentando ampla adaptabilidade a diferentes regiões agrícolas (DANTAS et al., 2015). O girassol é uma das quatro maiores espécies oleaginosas produtoras de óleo vegetal comestível no mundo e constitui o segundo óleo vegetal mais consumido no Brasil (NUNES et al., 2013). Os Estados do Mato Grosso, Goiás e Minas Gerais são os maiores produtores de girassol do Brasil, responsáveis por uma produção de 71,8, 28,4 e 12,4 mil toneladas, respectivamente (CONAB, 2018).

A cultura do girassol enfrenta vários fatores limitantes, dentre os quais se destacam as várias doenças causadas por fungos e Oomicetos, sendo um problema em todas as regiões onde é cultivada (BORDAT et al., 2017). A ocorrência desses patógenos, mesmo em taxas relativamente baixas pode resultar em perdas significativas na produção e produtividade (ARAÚJO et al., 2016).

Dentre as formas de utilizados, controle biológico de doenças vêm ganhando nos últimos anos expressão positiva frente ao método químico, pois os produtos sintéticos são potencialmente perigosos

para o meio ambiente e para o homem (BORDAT et al., 2017). Além disso, o uso de fungicidas não é recomendado no manejo de murchas vasculares, uma vez que não podem controlar a infecção subsequente e a colonização do patógeno no floema (CARVALHO et al., 2011).

O gênero *Trichoderma* destaca-se devido à sua alta adaptabilidade ecológica, por interagir de forma benéfica com plantas, por atuar na promoção de crescimento vegetal, como antagonista e parasita de fungos, causando a morte destes, e por aumentar a defesa das plantas contra patógenos (MACHADO et al., 2012; ZEILINGER et al., 2016). Com isso, a utilização de *Trichoderma* spp. como biofungicida vem crescendo atualmente na agricultura (ZEILINGER et al., 2016).

Diante do exposto, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar o potencial de isolados de *Trichoderma* spp. no controle de patógenos associados a sementes de girassol.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia (LAFIT), pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais (DFCA), do Centro de Ciências Agrárias (CCA), Campus II, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizado no município de Areia, Paraíba.

Foram utilizados 7 isolados de *Trichoderma* spp. (TCH01, TCH02, TCH03, TCH04, TCH05, TCH06 e TCH7) pertencentes à coleção de fungos fitopatogênicos do Laboratório de Fitopatologia (LAFIT), do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais (DFCA), do Centro de Ciências Agrárias (CCA), Campus II, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Para realização do experimento, os antagonistas foram multiplicados em meio de cultura BDA (Batata - dextrose - ágar) à temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 7 dias.

Para avaliar o controle de patógenos associados as sementes de girassol, as mesmas foram submetidas ao tratamento biológico com os 7 isolados de *Trichoderma* spp., sendo os tratamentos compostos da seguintes forma: T1 – Testemunha, composta pelas sementes tratadas com ADE; T2 – Inoculação com TCH01; T3 - Inoculação com TCH02; T4 - Inoculação com TCH03; T5 - Inoculação com TCH04; T6 – Inoculação com TCH05; T7 – Inoculação com TCH06; T8 – Inoculação com TCH04; T9 - Tratamento com fungicida Captana na dosagem de 240g do produto para 100 kg de sementes.

Para isso foram utilizadas 200 sementes por tratamento com 10 repetições de 20 sementes por tratamento. As sementes previamente desinfestadas em hipoclorito de sódio a 1% por três minutos foram imersas nas suspensões de esporos dos antagonistas na concentração de $1,0 \times 10^7$ conídios/mL por 5 min e, em seguida, foram acondicionadas dispostas em placas de Petri contendo dupla camada de papel filtro “blotter test” previamente umedecidos com água destilada esterilizada, sendo as mesmas incubadas por período de 7 dias a temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Transcorrendo o período de incubação, procedeu-se a visualização e identificação dos fungos associados as sementes através de descrições de morfologia por meio de literatura especializada (SEIFERT et al., 2011), com o auxílio de microscópios, ótico e estereoscópico. Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem de incidência do fungo.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC). As médias foram comparadas pelo teste Tukey, ao nível de 5% de significância, usando o software estatístico Sisvar versão 5.4 (FERREIRA, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fungos identificados e suas respectivas incidências nas sementes de girassol foram: *Fusarium* spp. (41,0%), *Alternaria* sp. (11,0%), *Cladosporium* sp. (11,0%), *Colletotrichum* sp. (10,0%), *Cercospora* sp. (9,0%), *Penicillium* sp. (7,0%), *Lasiodiplodia* sp., *Aspergillus*

sp., *Curvularia* sp. (2,0%), *Excerohilum* sp. (2,0%), *Emiricella* sp. (2,0%) e *Nigrospora* sp. (1,0%) (Tabela 1).

Na avaliação da sanidade de sementes de girassol, os tratamentos com *Trichoderma* spp. apresentaram elevado potencial de associação às sementes, colonizando 100% destas, com esporulação abundante, observado que com exceção dos fungos *Lasiodiplodia* sp., *Excerohilum* sp. e *Emiricella* sp., pois apresentaram baixa ocorrência, houve uma redução significativa para os demais gêneros fúngicos (Tabela 1).

Para *Fusarium* sp., observou-se uma elevada incidência nas sementes de girassol (42%) e uma eficiente redução com a utilização dos tratamentos T7 (TCH06) e T8 (TCH07), com valores de 95% e 92%, respectivamente. Também observou-se que ao tratar as sementes, houve uma redução de 100% da ocorrência de *Alternaria* sp. e *Colletotrichum* sp. com o tratamento T8 (TCH07).

Para *Cercospora* sp. o tratamento T4 (TCH03) eliminou o fungo das sementes. Com relação a *Penicillium* sp. os tratamentos T3 (TCH02), T4 (TCH03) e T6 (TCH05) inibiram completamente o desenvolvimento do mesmo, diferindo significativamente da testemunha, se mostrando uma alternativa promissora no controle de patógenos associados a sementes. No entanto, esses tratamentos não deferiram dos demais tratamentos biológicos utilizados nas sementes de girassol (Tabela 1).

Tabela 1. Incidência (%) de fungos em sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.), cultivar BRS 324, inoculadas com *Trichoderma* spp..

Tratamentos	Incidência (%)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Testemunha	41,0a	11,0a	11,0a	10,0a	9,0a	7,0a	5,0a	5,0a	3,0a	2,0a	2,0a	1,0ab
TCH01	13,0b	3,0ab	4,0ab	4,0ab	2,0ab	3,0ab	0,0a	1,0a	1,0a	0,0a	0,0a	0,0b
TCH02	11,0bc	4,0ab	2,0ab	3,0ab	3,0ab	0,0b	0,0a	0,0b	0,0b	0,0a	0,0a	0,0b
TCH03	5,0bc	2,0ab	1,0ab	1,0ab	0,0b	0,0b	1,0a	2,0a	0,0b	0,0a	0,0a	0,0b
TCH04	6,0bc	3,0ab	3,0ab	4,0ab	4,0ab	4,0ab	1,0a	5,0a	2,0a	1,0a	0,0a	0,0b
TCH05	10,0bc	6,0ab	2,0ab	1,0ab	1,0ab	0,0b	2,0a	3,0a	0,0a	2,0a	0,0a	0,0b
TCH06	2,0c	2,0ab	0,0b	3,0ab	1,0ab	2,0ab	0,0a	2,0a	0,0a	0,0a	0,0a	3,0a
TCH07	3,0c	0,0b	2,0ab	0,0b	1,0ab	1,0ab	1,0a	1,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0b
Fungicida	2,0c	2,0ab	0,0b	0,0b	1,0ab	0,0b	0,0a	3,0a	0,0b	0,0a	0,0a	0,0b
CV (%)	24,74	31,34	26,08	23,91	25,26	22,45	33,87	33,49	34,1	34,1	38,7	33,0

1: *Fusarium* sp., 2: *Alternaria* sp., 3: *Cladosporium* sp., 4: *Colletotrichum* sp., 5: *Cercospora* sp., 6: *Penicillium* sp., 7: *Lasiodiplodia* sp., 8: *Aspergillus* sp., 9: *Curvularia* sp., 10: *Excerohilum* sp., 11: *Emiricella* sp., 12: *Nigrospora* sp. Médias com a mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Trabalhos utilizando controle biológico no tratamento de sementes têm sido realizados e resultados promissores foram obtidos, a exemplo de Carvalho et al. (2014), que observaram uma redução significativa da incidência de *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli* em sementes de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) inoculadas com *T. harzianum*. Fantinel et al. (2015) também verificaram que os tratamentos biológico a base de *Trichoderma asperellum* reduzem eficientemente a incidência de *Alternaria* sp., *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium* spp. e *Phomopsis* sp. de sementes

de goiaba-serrana (*Acca sellowiana* Berg. Burret.). Farias et al. (2019) observaram uma redução significativa de *Fusarium oxysporum* f.sp. *vasinfectum* em sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) tratadas com *Trichoderma* spp.. Silva et al. (2019) também observaram a redução da incidência de *F. subglutinans* por isolados de *Trichoderma* spp. em sementes de pinus (*Pinus* spp).

CONCLUSÃO

O tratamento com *Trichoderma* spp. em sementes de girassol reduz a incidência dos fungos associadas as mesmas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, D.V.; MACHADO, J.C.; PEDROZO, R.; PFENNING, L.H.; KAWASAKI, V.H.; NETO, A.M.; PIZATTO, J.A. Transmission and effects of *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* on cotton seeds. *African Journal of Agricultural*, v.11, n.20, p.1815-1823, 2016.

BORDAT, A.; MARCHAND, G.; LANGLADE, N.B.; POUILLY, N.; MUÑOS, S.; DECHAMP-GUILLAUME, G.; VINCOURT, P.; BRET-MESTRIES, E. Different genetic architectures underlie crop responses to the same pathogen: the *Helianthus annuus* interaction case for blackstem disease and premature ripening. *BMC Plant Biology*, v.17, n.167, 2017.

CARVALHO, D.D., LOBO JUNIOR, M., MARTINS, I., INGLIS, P.W., MELLO, S. Biological control of *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli* by *Trichoderma harzianum* and its use for common bean seed treatment. *Tropical Plant Pathology*, v. 39, n. 5, p. 384-391, 2014.

CARVALHO, D.D.C.; MELLO, S.C.M.; LOBO JÚNIOR, M.; GERALDINE, A.M. Biocontrol of seed pathogens and growth promotion of common bean seedlings by *Trichoderma harzianum*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília*, v.46, n.8, p.822-828, 2011.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Cronograma de divulgação de safras. Disponível em <http://conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=> Acesso em: 30 de Abril de 2018.

DANTAS, M.S.; ROLIM, M.M.; DU ARTE, A.S.; PEDROSA, E.M.; TABOSA, J.N.; DANTAS, DC. Crescimento do girassol adubado com resíduo líquido do processamento de mandioca. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi*, v.19, n.4, p.350–357, 2015.

FANTINEL, V.S.; MUNIZ, M.F.B.; POLETTI, T.; DUTRA, A.F.; KRAHN, J.T.; FAVARETTO, R.F.; SARZI, J.S. Biocontrole *in vitro* de *Colletotrichum siamense* utilizando *Trichoderma* spp. e *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*. *Ciência Agrícola*, v.16, n.3, p. 43-50, 2018.

FARIAS, O.R., NASCIMENTO, L.C., CRUZ, J.M.L., SILVA, H.A.O., OLIVEIRA, M.D.M., BRUNO, R.L.A., ARRIEL, N.H.C. Biocontrol Potential of *Trichoderma* and *Bacillus* Species on *Fusarium oxysporum* f. sp *vasinfectum*. *Journal of Experimental Agriculture International*, v. 34, n. 2, p. 1-11, 2019.

FERREIRA, D. F. Programa computacional Sisvar – UFLA, versão 5.4, 2010.

LUSTRI, E.A.; SILVA, B.T.; PERUCHI, D.R.E.; MOURA, I.A.; FLUMINHAN, A. Avaliação do desempenho agrônômico de cultivares de girassol (*Helianthus annuus* L.) no cultivo em safrinha na região Oeste Paulista. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista*, v.13, n.1, p. 37-51, 2017.

MACHADO, D.F.M.; PARZIANELLO, F.R.; SILVA, A.C.F.D.; ANTONIOLLI, Z.I. *Trichoderma* no Brasil: o fungo e o bioagente. *Revista de Ciências Agrárias*, v.35, n.1, p.274-288, 2012.

NUNES, B.T.; PILON, A.; FLUMINHAN, A. Avaliação do desempenho agrônômico de genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) cultivados na Região Oeste paulista e análise do rendimento de óleo, matéria seca e proteína bruta. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista*, v. 9, n. 1, 2013.

SEIFERT, K., MORGAN-JONES, G., GAMS, W., KENDRICK. *The genera of Hyphomycetes*. CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre, 2011. p. 866.

SILVA, T.W.R., SANTOS, A.F., AUER, C.G., TESSMANN, D.J. Pine seeds treatment with *Trichoderma* for *Fusarium* control. *Floresta e Ambiente*, v. 26, n. 2, e20170875, 2019.

ZEILINGER, S.; GRUBER, S.; BANSAL, R.; MUKHERJEE, P.K. . Secondary metabolism in *Trichoderma*—Chemistry meets genomics. *Fungal Biology Reviews*, v.30, n.2, p.74-90, 2016.