



Fungos micorrízicos arbusculares e tomate cereja: estudo da colonização micorrízica no crescimento vegetativo ⁽¹⁾

Luiz Diego Vidal Santos⁽²⁾; Regina Helena Marino⁽³⁾; Tamiris Aparecida de Carvalho⁽⁴⁾; Pedro Rabelo de Oliveira⁽⁵⁾, Johny de Jesus Mendonça⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

⁽²⁾ Graduando de Engenharia Agrônômica, DEA/UFS, Av. Marechal Rondon s/n, 49100-000 – São Cristóvão – SE. E-mail: vidal.center@hotmail.com; ⁽³⁾ Professora Adjunta IV, DEA/UFS, Av. Marechal Rondon s/n, 49100-000 – São Cristóvão – SE. E-mail: rehmarino@hotmail.com ; ⁽⁴⁾ Graduanda de Engenharia Agrônômica, DEA/UFS, Av. Marechal Rondon s/n, 49100-000 – São Cristóvão – SE. E-mail: tamiriscarvalho12@gmail.com; ⁽⁵⁾ Graduando de Engenharia Agrônômica, DEA/UFS, Av. Marechal Rondon s/n, 49100-000 – São Cristóvão - SE. E-mail: rabelo07@hotmail.com ; ⁽⁶⁾ Graduando de Engenharia Agrônômica, Departamento de Engenharia Agrônômica (DEA/UFS); Av. Marechal Rondon s/n, 49100-000 – São Cristóvão - SE. E-mail: mendonca.johny@yahoo.com.br;

RESUMO: O tomate cereja vem ganhando importância econômica mundialmente, por representar um alimento nutritivo e baixa caloria. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da inoculação de FMAs no crescimento do tomate cereja, em substrato orgânico. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado de quatro tratamentos (controle e três isolados de fungos micorrízicos arbusculares), com três repetições. Os isolados micorrízicos testados foram: UFLA05 (*Gigaspora albida*), UFLA351 (*Glomus clarum*) e UFLA372 (*Glomus etunicatum*). As mudas de tomate cereja foram produzidas em bandeja, em substrato à base de terra vegetal: pó de coco (2:1) e inoculante micorrízico, por 42 dias. Em seguida, foi realizado o transplantio, para sacos utilizando substrato de terra vegetal e pó de coco (1:1) e conduzido por 92 dias, em estufa agrícola. Os parâmetros avaliados foram: colonização micorrízica, altura e dependência micorrízica, durante o período de cultivo. O tomate cereja apresentou taxa de colonização micorrízica, média, de 57,5%, sem diferença significativa entre os isolados. Os FMAs testados não influenciaram positivamente na altura e na biomassa vegetal (dependência micorrízica), aos 42 e 92 dias de cultivo. A colonização micorrízica não influencia na dependência micorrízica do tomate cereja.

Termos de indexação: Microbiologia do solo, micorrizas e hortaliças.

INTRODUÇÃO

O tomateiro é uma das hortaliças de importância econômica mundial, apresentando ampla variedade de tipos de frutos, como o tomate cereja (Machado et al., 2003).

No Estado de Sergipe, o tomate cereja vem sendo cultivado, principalmente, por pequenos produtores orgânicos, em solos com baixa fertilidade e com escassez de água.

Neste contexto, os fungos micorrízicos arbusculares (FMA) são microrganismos que podem contribuir para o aumento da área de absorção de água e de nutrientes, como fósforo e nitrogênio (Moreira & Siqueira, 2006; Muller et al., 2013), favorecendo o crescimento de espécies vegetais de interesse econômico, como o tomate cereja.

Além disso, os FMAs podem influenciar na tolerância e/ou ativar o sistema de resistência destas plantas, tal como citado por Martínez-Medina et al. (2011) na cultura do melão.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da inoculação de FMAs, no crescimento do tomate cereja, utilizando substrato orgânico, em estufa agrícola.

MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (controle e três isolados fúngicos micorrízicos arbusculares - FMAs), com três repetições, por tratamento. A cultivar de tomate empregada foi o tomate cereja.

Os isolados de FMAs testados foram: UFLA05 (*Gigaspora albida*), UFLA351 (*Glomus clarum*) e UFLA372 (*Glomus etunicatum*).

Os isolados fúngicos foram multiplicados em areia autoclavada e semeado braquiária e utilizados como inoculante, após 75 dias.

O número médio de esporos por 100 g de substrato utilizado como inoculante foi de 231 esporos por 100 de areia.

As mudas foram produzidas em bandejas, com substrato à base de terra vegetal e pó de coco, na proporção de 2:1, não autoclavado, intercalado com uma camada de inoculante.

Após 42 dias, o transplantio das mudas, com 4 pares de folhas, foi realizado para sacos plásticos com capacidade de 3 kg, contendo a mistura de terra vegetal: pó de coco, na proporção de 1:1.



As mudas em bandeja e em sacos plásticos foram conduzidas em estufa agrícola, com irrigação por microaspersão. Os parâmetros avaliados foram: altura, colonização micorrízica e dependência micorrízica, por até 92 dias de cultivo.

A altura foi avaliada aos 14, 28 e 92 dias de cultivo, com auxílio de uma régua milimetrada.

A colonização micorrízica (CM) foi avaliada segundo a metodologia descrita por Giovannetti & Mosse (1980), aos 14, 28, 42 e 92 dias.

A dependência micorrízica (DM) calculada pela fórmula: $DM = [(massa\ seca\ da\ planta\ micorrizada - massa\ seca\ da\ planta\ não\ micorrizada) / massa\ seca\ da\ planta\ não\ micorrizada] \times 100$, aos 42 dias e 92 dias (Miranda, 2008).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e nos casos em que houve diferença significativa foi aplicado o Teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelo programa ASSISTAT (Silva & Azevedo, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inoculação dos isolados micorrízicos não influenciou no crescimento, em altura, das plantas de tomate cereja, após 92 dias de cultivo (Tabela 1), tal como também citado por Gomes et al. (2011), para o tomate cereja micorrizado com *Glomus fasciculatum*.

Tabela 1 – Altura (A) e colonização micorrízica (CM) do tomate cereja inoculado com FMAs, após 92 dias de cultivo, em substrato orgânico.

Tratamento	A (cm)	CM (%)
Controle	102,3 a	51,5 a
UFLA05	58,0 a	67,6 a
UFLA351	78,0 a	75,4 a
UFLA372	72,7 a	69,3 a
CV (%)	38,6	27,8

* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Da mesma forma, as plantas de tomate cereja não apresentaram diferença quanto à taxa de colonização micorrízica (Tabela 1).

No tratamento controle foram observadas hifas e microescleródios de fungos endofíticos, bem como as estruturas típicas de FMAs, nas raízes avaliadas, o que pode ter influenciado no crescimento destas plantas.

A contaminação do controle, por FMAs, pode ser resultado da dispersão de esporos, através de ácaros, formigas e/ou água de irrigação. Além disso, o emprego de substrato orgânico, não autoclavado, pode conter estruturas de FMAs indígenas e ter contribuído para contaminação do controle.

Segundo Santos & Varavallo (2011), os fungos endofíticos são conhecidos por favorecerem o crescimento vegetal. Da mesma forma, Moreira & Siqueira (2006) citam o crescimento estimulado em plantas com FMAs.

Entretanto, Cavalcante et al. (2009) enfatizam que o desenvolvimento de plantas micorrizadas depende da interação fungo-planta-ambient.

Assim sendo, a simbiose FMA-endofíticos com o tomate cereja, no controle, pode ter favorecido o crescimento das mudas do tomate cereja, em comparação com as plantas apenas micorrizadas.

A contaminação das mudas do controle, por FMAs, apresentou aumento significativo da colonização micorrízica entre o 14º e 92º dia de cultivo (Figura 1).

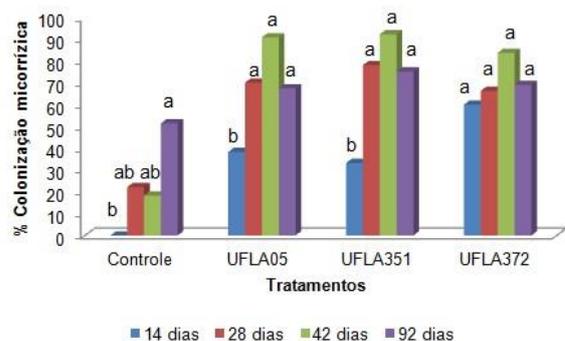


Figura 1 – Colonização micorrízica de tomate IPA06, com FMA, durante o período de cultivo, por até 92 dias, em substrato orgânico.

* Médias seguidas de mesma letra, por tratamento, não diferem entre si, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Dentre os isolados de FMAs testados, o UFLA372 (*G. etunicatum*) foi o único não apresentar diferença na colonização micorrízica, durante o período de cultivo. Já UFLA05 (*Gigaspora albida*) e UFLA351 (*Glomus clarum*) apresentaram aumento na colonização entre 14º (36,2%) e 28º ao 92º dia de cultivo (79,2%) (Figura 1).

Comparativamente, esta taxa de colonização foi superior aos valores citados por Nedorost & Pokluda (2012), em que citam colonização do tomate de 39 a 65%, com *Glomus mossae* e *G. intraradices*. E superior ao citado por López-Ráez et al. (2010), em que observaram a colonização de 23% do tomate por *Glomus mossae*.

Facelli et al. (2010) observaram que o emprego de substratos ricos em carbono, reduz a taxa de colonização micorrízica, ao contrário do que foi observado, neste trabalho, com substrato à base de terra vegetal.

Outro aspecto a ser considerado, é que apesar da elevada taxa de colonização micorrízica obteve-se que o tomate cereja apresentou dependência



micorrízica negativa, com a inoculação de todos os isolados de FMAs testados (Tabela 2)

Tabela 2 – Dependência micorrízica do tomate cereja com isolados de FMAs, após 42 e 92 dias de cultivo, com substrato orgânico, em estufa agrícola.

Isolados	Dependência micorrízica (%)	
	42 dias	92 dias
UFLA05	-16,0	-22,0
UFLA351	-7,5	-7,6
UFLA372	-6,8	-45,4

Este comportamento também foi observado para o tomate cereja com *Glomus fasciculatum* por Gomes Júnior et al. (2011).

Da mesma forma, não houve correlação entre a taxa de colonização e a dependência micorrízica do tomate cereja com todos os isolados testados, aos 42 e 92 dias de cultivo (Tabela 3).

Tabela 3 – Correlação entre a colonização micorrízica (CM) e a dependência micorrízica (DM) do tomate cereja com isolados de FMAs, após 42 e 92 dias de cultivo, com substrato orgânico, em estufa agrícola.

Isolados	Coeficiente de correlação (r)	
	42 dias	92 dias
UFLA05	-0,177 ns	0,532 ns
UFLA351	0,521 ns	0,796 ns
UFLA372	0,193 ns	0,646 ns

Cavalcante et al. (2009), em sua revisão de literatura, explicam o efeito da inoculação micorrízica depende da interação fungo-planta-ambiente, e, neste caso, deve ser melhor explorado, em estudos futuros.

Da mesma forma, é importante que sejam realizados estudos mais detalhados sobre a simbiose existente entre fungos endofíticos x FMAs e o tomate cereja, para que se possa compreender o papel destes microrganismos no desenvolvimento desta hortaliça.

CONCLUSÕES

A colonização micorrízica não influencia na dependência micorrízica do tomate cereja.

Os isolados de FMAs testados não favorecem o crescimento do tomate cereja.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, U. M. T.; GOTO, B. T.; MAIA, L. C. Aspectos da simbiose micorrízica arbuscular. In: Anais da

Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, 2009. p.180-208.

FACELLI, E.; SMITH, S. E.; FACELLI, J. M. et al. Underground friends or enemies: model plants help to unravel direct and indirect effects of arbuscular mycorrhizal fungi on plant competition. *New Phytologist*, 185:1050-1061, 2010.

GIOVANNETTI, M. & MOSSE, B. An evaluation of techniques for measuring vesicular arbuscular mycorrhizal infection in roots. *New Phytologist*, 84:489-500, 1980.

GOMES JÚNIOR, J.; SILVA, A.J.N. da; SILVA, L.L. et al. Crescimento e produtividade de tomateiros do grupo cereja em função da aplicação de biofertilizante líquido e fungo micorrízico arbuscular. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 6:627-633, 2011.

LÓPEZ-RÁEZ, J.A.; VERHAGE, A.; FERNÁNDEZ, I. et al. Hormonal and transcriptional profiles highlight common and differential host responses to arbuscular mycorrhizal fungi and the regulation of the oxylipin pathway. *Journal of Experimental Botany*, 61:2589-2601, 2010.

MACHADO, J.O.; BRAZ, L.T.; GRILLI, G.V.G. Caracterização dos frutos de cultivares de tomateiro tipo cereja cultivados em diferentes espaçamentos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 2003. p.43.

MARTÍNEZ-MEDINA, A.; ROLDÁN, A.; ALBACETE, A. et al. The interaction with arbuscular mycorrhizal fungi or *Trichoderma harzianum* alters the shoot hormonal profile in melon plants. *Phytochemistry*, 72:223-229, 2011.

MIRANDA, J. C. C. Cerrado micorriza arbuscular ocorrência e manejo. Planaltina-DF: Embrapa Cerrado, 2008. 169p.

MULLER, A.; GEORGE, E.; GABRIEL-NEUMANN, E. The symbiotic recapture of nitrogen from dead mycorrhizal and non-mycorrhizal roots of tomato plants. *Plant Soil*, 364:341-355, 2013.

NEDOROST, L. & POKLUDA, R. Effects of arbuscular mycorrhizal fungi tomato yield and nutrient uptake under different fertilization levels. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 60:181-186, 2012.

SANTOS, T. T. dos & VARAVALLO, M. A. Aplicação de microrganismos endofíticos na agricultura e na produção de substâncias de interesse econômico. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, 32:199-212, 2011.

SILVA, F. A. S. & AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assisat para o sistema operacional Windows. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 4:71-78, 2002.