



## Produção do tomateiro Santa Cruz inoculado com fungos micorrízicos arbusculares, em condições de campo<sup>(1)</sup>

**Rendel Julian Batista Porto<sup>(2)</sup>; Regina Helena Marino<sup>(3)</sup>; Tamiris Aparecida de Carvalho<sup>(4)</sup>; Elaine Gardênia Moraes dos Santos<sup>(5)</sup>; Vitor Luis Santos Silva<sup>(6)</sup>; Jéssica Silva Santos<sup>(7)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

<sup>(2)</sup> Graduando em Engenharia Agrônoma, Departamento de Engenharia Agrônoma (DEA), da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Av. Marechal Rondon, s/n. Campus Universitário, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE, CEP 49100-000. E-mail: rendelj\_14@hotmail.com; <sup>(3)</sup> Professora Ajunta IV, DEA/UFS. Av. Marechal Rondon, s/n. Campus Universitário, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE, CEP 49100-000. E-mail: rehmarino@hotmail.com; <sup>(4)</sup> Graduanda em Engenharia Agrônoma, Departamento de Engenharia Agrônoma (DEA), da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Av. Marechal Rondon, s/n. Campus Universitário, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE, CEP 49100-000. E-mail: tamiriscarvalho12@gmail.com; <sup>(5)</sup> Graduanda de Engenharia Agrônoma; DEA/UFS, Av. Marechal Rondon s/n, 49100-000 – São Cristóvão – SE. E-mail: elainegardenia@oi.com.br; <sup>(6)</sup> Graduando de Engenharia Agrônoma, DEA/UFS, Av. Marechal Rondon s/n, 49100-000 – São Cristóvão – SE. E-mail: vitor.ufs@hotmail.com ; <sup>(7)</sup> Graduanda de Engenharia Agrônoma, DEA/UFS, Av. Marechal Rondon s/n, 49100-000 – São Cristóvão – SE. E-mail: jksantos1991@gmail.com

**RESUMO:** Os fungos micorrízicos arbusculares podem ser importantes no desenvolvimento de espécies vegetais, devido ao aumento de absorção de água e de nutrientes, bem como podem induzir à resistência a fitopatógenos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da inoculação de FMAs na produção e na incidência de doenças no tomateiro Santa Cruz, em condições de campo. Para tanto, foi empregado o delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco tratamentos (controle e quatro isolados micorrízicos: UFLA05 - *Gigaspora albida*, UFLA351 - *Glomus clarum*, UFLA372 - *Glomus etunicatum* e UFLA401 - *Acaulospora morrowiae*), com 25 repetições. As mudas foram produzidas, em bandeja, contendo substrato à base de terra vegetal:pó de coco, na proporção de 2:1. Em campo, as mudas com quatro pares de folhas definitivas foram transplantadas para canteiros. Os parâmetros avaliados foram: colonização micorrízica, número de frutos e incidência de doenças e pragas. O tomateiro Santa Cruz é colonizado por FMAs. A elevada taxa de colonização micorrízica não garante o aumento da produção e a indução de resistência aos fungos *Alternaria* e *Septoria* no tomateiro Santa Cruz.

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

### INTRODUÇÃO

O tomateiro Santa Cruz é uma cultivar de importância para o mercado consumidor, no Estado de Sergipe, sendo cultivado por produtores orgânicos e convencionais, na região do Agreste.

Entretanto, no cultivo do tomateiro ocorrem vários entraves, que comprometem a produção e a qualidade do fruto a ser comercializado. Especificamente, na região Nordeste do país, o

tomateiro vem sendo cultivado em solos de baixa fertilidade e com escassez constante de água, fatos estes responsáveis pela redução da produção desta hortaliça.

Neste sentido, os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) são microrganismos simbiotes capazes de aumentar à área de absorção de água e de nutrientes, principalmente, o fósforo, o que pode influenciar no desenvolvimento vegetal e garantir a produção. Em contrapartida, as plantas fornecem fotoassimilados (fonte de carbono) que serão utilizados para o crescimento e manutenção das estruturas fúngicas no solo e das plantas (Miranda, 2008).

Martínez-Medina et al. (2011) ainda ressaltam que os FMAs podem ativar o sistema de resistência de planta, garantindo a produção pelos pequenos produtores.

Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da inoculação de FMAs na produção e na incidência de doenças no tomateiro Santa Cruz, em condições de campo.

### MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado composto por cinco tratamentos (controle e quatro isolados fúngicos micorrízicos arbusculares - FMAs), com vinte e cinco repetições. A cultivar de tomate foi Santa Cruz.

Os isolados de FMAs testados foram: UFLA05 (*Gigaspora albida* Schenck & Smith), UFLA351 (*Glomus clarum* Nicolson & Schenck), UFLA372 (*Glomus etunicatum* Becker & Gerdemann) e UFLA401 (*Acaulospora morrowiae* Spain & Schenck).

Os isolados de FMAs foram multiplicados em areia autoclavada, semeado braquiária e utilizados



como inoculante, após 75 dias de cultivo, em estufa agrícola. O número médio de esporos, utilizado como inoculante, foi de 231 esporos por 100 gramas 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. No tratamento controle foi empregado apenas substrato à base de terra vegetal e pó de coco. Após 42 dias, o transplântio das mudas, com quatro pares de folhas, foi realizado para canteiros, previamente, adubado com composto orgânico, com espaçamento de 70 cm entre plantas. Aos 15 e 30 dias, após o transplântio, foram realizadas adubações de cobertura, com torta de mamona.

Os parâmetros avaliados foram: colonização micorrízica, número de frutos e de flores e a incidência de doenças, durante o cultivo do tomateiro. A colonização micorrízica (CM) foi realizada segundo Giovannetti & Mosse (1980). O número de frutos e o número de plantas com sintomas de doenças causadas por *Alternaria* (mancha de *Alternaria*) e mancha de *Septoria* foram avaliados durante o ciclo de produção, por até 72 dias após o transplântio.

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

O tomateiro Santa Cruz foi colonizado pelos isolados micorrízicos testados, com taxa de colonização variando de 34,9 a 66,7%, sendo que UFLA05 (*Gigaspora albida*) e UFLA351 (*Glomus clarum*) foram os que apresentaram colonização micorrízica acima de 57% e foram significativamente superiores quando comparados com o emprego dos isolados UFLA372 e UFLA401 (Tabela 1).

**Tabela 1** – Colonização micorrízica (CM), número de frutos (NFR) e incidência de doenças fúngicas do tomateiro Santa Cruz, inoculado com FMAs.

Trat.	CM (%)	NFR	Mancha de <i>Alternaria</i>	Mancha de <i>Septoria</i>
Controle	33,4 b*	23,4 a	20,0 d	6,7 e
UFLA05	66,7 a	15,4 a	41,3 c	48,0 b
UFLA351	57,1 a	18,2 a	36,0 c	17,3 d
UFLA372	37,9 b	20,8 a	87,7 a	69,3 a
UFLA401	34,9 b	22,0 a	57,3 b	29,3 c

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

É importante ressaltar que, na literatura, não há registros relacionados com a colonização micorrízica do tomateiro Santa Cruz com os isolados de FMAs de *Gigaspora albida* (UFLA05), *Glomus clarum* (UFLA351), *Glomus etunicatum* (UFLA372) e *Acaulospora morrowiae* (UFLA401).

Entretanto, os valores obtidos de colonização micorrízica do tomateiro Santa Cruz foram similares aos observados por Nedorost & Pokluda (2012), em que citam colonização do tomateiro de 39 a 65%, com *Glomus mossae* e *G. intraradices*.

A elevada taxa de colonização micorrízica pode ter sido devido à utilização de composto orgânico, uma vez que Oliveira et al. (2012) e Lima et al. (2007) relatam que substratos ricos em fonte de carbono favorecem a colonização micorrízica. E durante o preparo do canteiro foi adicionado composto orgânico, fonte de carbono, bem como foram realizadas duas adubações com torta de mamona, em cobertura.

No tratamento controle (sem micorrizas), durante a avaliação da colonização micorrízica foram encontradas apenas hifas externas ao sistema radicular, sem que tenha sido observada nenhuma estrutura típica de FMAs, tais como os arbúsculos, vesículas e/ou esporos. Assim, a taxa de colonização de 33,4% das plantas do controle, pode ter sido resultado da presença de fungos nativos do solo e/ou provenientes do composto orgânico adicionado ao solo.

Os FMAs são microrganismos que vem sendo relatado na literatura por contribuir para o aumento de biomassa e produção vegetal, devido ao aumento da área de absorção de água e de nutrientes (Miranda, 2008).

Neste experimento, a inoculação do tomateiro Santa Cruz, com os isolados de FMAs, não influenciou no número de tomates produzidos, por até 72 dias após o transplântio, quando comparado com o controle (Tabela 1).

Segundo Smith & Smith (2011), o efeito da inoculação micorrízica depende da interação fungo-planta. Além disso, em condições de campo, vários fatores são capazes de influenciar na simbiose como, por exemplo, a presença de microrganismos nativos, que competem por nutrientes (Facelli et al., 2010).

Considerando as doenças fúngicas observa-se que os isolados de FMAs testados não reduziram a incidência dos fungos *Alternaria* e *Septoria*, nas folhas do tomateiro Santa Cruz (Tabela 1).

É importante ressaltar que, o cultivo foi realizado durante o período do inverno, em que ocorreram longos períodos de chuvas, favorecendo as condições de multiplicação e de disseminação da *Alternaria* e da *Septoria*, no campo.



Entretanto, Fusconi et al. (1999) e Vos et al. (2012) observaram que a inoculação de plantas de tomate com FMAs contribuíram para indução de resistência do tomateiro contra à entrada de patógenos de solo, como os nematoides.

No âmbito desta discussão sobre ganhos de biomassa e produção vegetal entre os tratamentos, Detman et al. (2008) fez importantes observações. Segundo estes autores, espécies herbáceas, como o tomate, podem apresentar elevada colonização micorrízica e resposta variável à micorrização, tal como observado neste experimento.

### CONCLUSÕES

O tomateiro Santa Cruz é colonizado por fungos micorrízicos arbusculares.

A elevada taxa de colonização micorrízica não garante o aumento da produção e a indução de resistência aos fungos causadores de manchas foliares, como *Alternaria* e *Septoria* no tomateiro Santa Cruz.

### REFERÊNCIAS

- DETMANN, K.S. C.; DELGADO, M.N.; REBELLO, V.P.A. et al. Comparação de métodos para a observação de fungos micorrízicos arbusculares e endofíticos do tipo dark septate em espécies nativas de cerrado. *Revista Brasileira de Ciências do solo*, 32:1883-1890, 2008.
- 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.
- FUSCONI, A.; GNAVI, E.; TROTTA, A. et al. Apical meristems of tomato roots and their modifications induced by arbuscular mycorrhizal and soilborne pathogenic fungi. *New Phytol.*, 142:505-516, 1999.
- GIOVANNETTI, M. & MOSSE, B. An evaluation of techniques for measuring vesicular arbuscular mycorrhizal infection in roots. *New Phytologist*, 84:489-500, 1980.
- LIMA, R.L.F.A.; SALCEDO, I.H.; FRAGA, V.S. Propágulos de fungos micorrízicos arbusculares em solos deficientes em fósforo sob diferentes usos, da região semi-árida no Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 31:257-268, 2007.
- 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.
- NEDOROST, L. & POKLUDA, R.: Effect of arbuscular mycorrhizal fungi on tomato yield and nutrient uptake under different fertilization levels. *Acta Univ. Agric. e Silv. Mendel. Brun*, 8:181-186, 2012.
- OLIVEIRA, L.C.; STANGARLIN, J.R.; LANA, M. DO C.; SIMON, D. N.; ZIMMERMAN, A. Influência de adubações e manejo de adubo verde nos atributos biológicos do solo cultivado com alface (*Lactuca sativa* L.) em sistema de cultivo orgânico. *Arquivos do Instituto Biológico*, 79:557-565, 2012.
- SILVA, F. A. S. & AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 4:71-78, 2002.
- SMITH, F.A. & SMITH, S.E. Whats is the significance of the arbuscular mycorrhizal colonization of many economically important crop plants. *Plant Soil*, 348:63-79, 2011.
- VOS, C.M.; TESFAHUN, A.N.; PANIS, B. et al. Arbuscular mycorrhizal fungi induce systemic resistance in tomato against the sedentary nematode *Meloidogyne Incognita* and the migratory nematode *Pratylenchus penetrans*. *App. Soil Ecol.*, 61:1-6, 2012.