

Micorrizas arbusculares e teor de fósforo no solo em agroecossistemas de meloeiro no Semiárido

Patrícia Barbosa da Silva¹; Vanderlise Giongo²; Claudemiro de Lima Junior³; Regina Lúcia Félix de Aguiar Lima⁴

Resumo

O cultivo do melão nas áreas irrigadas do Submédio do Vale do São Francisco geralmente inclui o uso de fertilizantes, defensivos e revolvimento do solo. Essas práticas podem afetar negativamente atributos físicos, químicos e biológicos do solo. A adubação verde é uma prática conservacionista que pode ter efeito benéfico, inclusive para os fungos micorrízicos arbusculares (FMA), componentes da comunidade microbiana do solo. Para avaliar o efeito em longo prazo do cultivo de adubação verde e do preparo do solo sobre a colonização micorrízica no cultivo do meloeiro (*Cucumis melo* L.), foi realizado experimento de longa duração (em 2012 e 2017) com delineamento de blocos ao acaso em parcelas subdivididas compreendendo três tipos de adubação verde com misturas de plantas (75% leguminosas + 25% não leguminosas; 25% leguminosas + 75% não leguminosas; vegetação espontânea) e dois sistemas de manejos do solo (fitomassa aplicada por deposição sem revolvimento, ou por incorporação com revolvimento do solo), em quatro repetições. As diferentes misturas de plantas aplicadas afetaram de forma semelhante a colonização micorrízica do meloeiro em cada ano, contudo, em longo prazo, o grau de colonização micorrízica sofreu redução média de 45% e se correlacionou negativamente com o teor de P no solo. A aplicação da fitomassa com revolvimento diminuiu a colonização.

Palavras-chave: FMA, mistura de plantas, plantio direto, revolvimento do solo.

¹Bióloga, mestranda em Ciência e Tecnologia Ambiental para o Semiárido – UPE, bolsista Capes, Petrolina, PE.

²Engenheira-agrônoma, D. Sc. em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, vanderlise.giongo@embrapa.br.

³Engenheiro Mecânico, D. Sc. Tecnologias Energéticas e Nucleares, professor, UPE, Petrolina, PE.

⁴Bióloga, D. Sc. Tecnologias Energéticas e Nucleares, professora, UPE, Petrolina, PE.

Introdução

A fruticultura irrigada no Submédio do Vale do São Francisco é uma das principais atividades econômicas do Nordeste brasileiro. Dentre as frutas produzidas e exportadas de grande importância socioeconômica está o melão (Vidal; Ximenes, 2016).

O cultivo do meloeiro geralmente inclui práticas de manejo como o uso de maquinário agrícola, irrigação, aplicação de fertilizantes e defensivos agrícolas (Moura et al., 2011). Essas práticas de cultivo podem ter como consequências a compactação do solo, perda de nutrientes e da diversidade microbiana (Lima et al., 2013).

Práticas alternativas de manejo como o uso de adubação verde e plantio direto podem ser adotadas com benefícios imediatos ou de longo prazo. A adubação verde e o plantio direto diminuem a quantidade de insumos químicos, aumentam a matéria orgânica do solo e podem favorecer a comunidade microbiana do solo, como os fungos micorrízicos arbusculares (FMA) que se associam às plantas e podem aumentar a absorção de água e fósforo do solo, tendo grande potencial para a agricultura no Semiárido (Giongo et al., 2011; Lima et al., 2013).

Os FMAs são importantes devido aos efeitos nutricionais positivos e significativos na cultura do melão e de outras plantas cultivadas sob condições de estresse abiótico e biótico. Estudos têm sido realizados sobre fungos micorrízicos arbusculares e a cultura do melão abrangendo aspectos relacionados ao déficit hídrico (Cakmakci et al., 2017) e à salinidade (Lúcio et al., 2013).

Este estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito, em longo prazo, do cultivo de adubação verde e do preparo do solo no cultivo irrigado sobre a colonização micorrízica do meloeiro.

Material e Métodos

O experimento de longa duração com cultivo de meloeiro, utilizando adubos verdes, foi instalado em 2012 no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE. A área tem clima semiárido quente, temperatura média de 26 °C, precipitação média de 228 mm (período de 2011 a 2017). O relevo é plano e solo do tipo Argissolo vermelho-amarelo. A vegetação de Caatinga foi substituída pelo cultivo de tamareiras, mantido por 20 anos, e substituído em 2012 pelo cultivo de meloeiro.

O experimento foi montado em delineamento experimental de blocos casualizados com parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas consistiram de dois sistemas de manejo de aplicação da adubação verde: deposição superficial da fitomassa (sem revolvimento), incorporação da fitomassa ao solo (com revolvimento) e as subparcelas de três misturas de plantas de cobertura do solo: mistura de plantas 1 (75% leguminosas + 25% gramíneas e oleaginosas), mistura de plantas 2 (25% leguminosas + 75% gramíneas e oleaginosas), mistura de plantas 3 (vegetação espontânea da Caatinga).

O cultivo recebeu fertirrigação por gotejamento, segundo recomendações técnicas para a cultura. A mistura de plantas 1 (MP1) e a mistura de plantas 2 (MP2) foram constituídas de 14 espécies de oleaginosas – girassol (*Helianthus annuus* L.), mamona (*Ricinus communis* L.) e gergelim (*Sesamum indicum* L.) –, gramíneas – milho (*Zea mays* L.), milheto (*Pennisetum glaucum* L.) e sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) – e leguminosas (*Crotalaria spectabilis* Roth, *Crotalaria juncea* L., feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* L.), calopogônio (*Calopogonium muconoides* Desv), mucuna-preta (*Mucuna pruriens* (L.) DC.), feijão-guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp), lab-lab (*Dolichos lablab* L.) e mucuna-cinza (*Mucuna pruriens* (L.) DC.). A mistura de plantas 3 (MP3) foi composta por 12 espécies da vegetação espontânea, sendo as principais *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb., *Acanthospermum hispidum* DC., e espécies de *Ipomoea*.

No sistema de manejo sem revolvimento, a fitomassa das plantas de cobertura foi cortada e depositada sobre o solo. No sistema com revolvimento, a fitomassa foi incorporada ao solo com grade de disco a 0,4 m de profundidade. O plantio de meloeiro foi realizado no segundo semestre de cada ano, após 15 dias do manejo da fitomassa das misturas de plantas.

Foram coletadas amostras de raiz do meloeiro no fim do primeiro (2012) e do sexto ciclo de cultivo (2017) para a avaliação do grau de colonização de FMA. Em seguida, as raízes foram processadas segundo a metodologia de Phillips e Hayman (1970) e posteriormente avaliado o grau colonização micorrízica pelo método de análise de segmentos (Giovanetti; Mosse, 1980). Em amostras de solo da camada de 0-5 cm foi determinado o teor de fósforo do solo com o extrator de Mehlich-1 (Donagema, 2011). As amostras foram coletadas no final de cada ciclo.

Os dados de colonização micorrízica foram submetidos à análise de variância (Anova) e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5%). A comparação temporal foi realizada com o emprego do teste de t pareado. Também foi realizada a análise de correlação entre os dados de colonização e teor de fósforo.

Resultados e Discussão

Não foram observadas interação entre a mistura de plantas e a forma de aplicação de fitomassa, que tiveram efeitos independentes.

Os diferentes tipos de mistura de plantas de cobertura utilizadas e as formas de aplicação ao solo não produziram diferenças no grau de colonização micorrízica em nenhum dos anos avaliados (Tabela 1).

A colonização micorrízica do meloeiro no primeiro ano de cultivo (2012) foi relativamente alta, contudo, houve diminuição ($p < 0,05$) em 2017, em cada tratamento, exceto para a mistura de plantas 2, com fitomassa aplicada sem revolvimento (Tabela 1).

Tabela 1. Grau de colonização micorrízica de meloeiro (*Cucumis melo* L.) por fungos micorrízicos arbusculares (FMA) em experimento irrigado no Semiárido.

Manejo/Anos	Colonização micorrízica (%)	
	2012	2017
Mistura de plantas 1		
Deposição superficial	68,9 a A	36,3 a B
Incorporação ao solo	83,0 a A	19,8 a B
Mistura de plantas 2		
Deposição superficial	72,9 a A	37,5 a A
Incorporação ao solo	80,1 a A	20,6 a B
Mistura de plantas 3		
Deposição superficial	83,8 a A	30,0 a B
Incorporação ao solo	79,8 a A	28,3 a B

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Médias seguidas por letras maiúsculas nas linhas comparam variáveis entre 2012 e 2017, se iguais, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Verificou-se correlação linear entre o grau de colonização e o teor de P no solo (Figura 1). Os FMAs têm afinidade com o P do solo e em situações de baixo P no solo contribuem para a absorção de P, com a transferência para as plantas mediada pelas estruturas da colonização radicular. O aumento da disponibilidade de P no solo pode diminuir a colonização da FMA nas raízes (Vorišková et al., 2016), como constatado neste experimento.

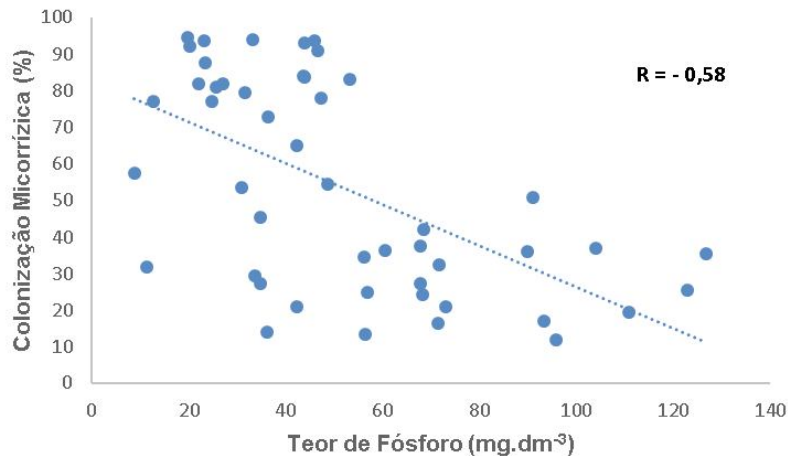


Figura 1. Correlação entre teor de fósforo disponível no solo (mg dm^{-3}) e grau de colonização micorrízica ($p < 0,05\%$).

Conclusão

O grau de colonização micorrízica do meloeiro apresentou diminuição em longo prazo, o qual se relacionou com o aumento do teor de P no solo entre 2012 e 2017. As misturas de plantas utilizadas no cultivo do meloeiro e suas formas de aplicação não afetaram a colonização micorrízica do meloeiro em cada ano avaliado.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (Capes) - Código de Financiamento 001.

Referências

- CAKMAKCI, O.; CAKMAKCI, T.; DURAK, E. D.; DEMIR, S.; SENSOY, S. Effects of arbuscular mycorrhizal fungi in melon (*Cucumis melo* L.) seedling under deficit irrigation. **Fresenius Environmental Bulletin**, v.26, p. 7513-7520, 2017.
- DONAGEMA, G. K. **Manual de métodos de análises de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230 p.
- GIONGO, V.; MENDES, A. M. S.; CUNHA, T. J. F.; GALVÃO, S. R. S. Decomposição e liberação de nutrientes de coquetéis vegetais para utilização no semiárido brasileiro. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 3, p. 611-618, 2011.

GIOVANNETTI, M.; MOSSE, B. An evaluation of techniques for measuring vesicular arbuscular mycorrhizal infection in roots. **New Phytol**, v. 84, n. 3, p. 489-490, 1980.

LIMA, C. E. P.; SANTANA, A. S.; MARGULHÃO, A. C. E. S.; LIMA, R. L. F. A. Micorriza arbuscular: alternativa para uso na agricultura sustentável. In: FIGUEIREDO, M. do V. B.; SILVA, D. M. P. da; TABOSA, J. N.; BRITO, J. Z. de; FRANÇA, J. G. E. de; WANDERLEY, M. de B.; SANTOS FILHO, A. S. dos; GOMES, E. W. F.; LOPES, G. M. B.; OLIVEIRA, J. de P.; SANTIAGO, A. D.; SILVA, F. G. da; PACHECO, M. I. N.; SILVA, C. C. F. da. (Ed.). **Tecnologias potenciais para uma agricultura sustentável**. Recife: IPA, 2013. p. 113-132.

LÚCIO, W. S.; LACERDA, C. F.; FILHO, P. F. M.; HERNANDEZ, F. F. F.; NEVES, A. L. R.; GOMES-FILHO, E. Crescimento e respostas fisiológicas do meloeiro inoculado com fungos micorrízicos arbusculares sob estresse salino. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 4, p. 1587-1602, 2013.

MOURA, M. C. F.; OLIVEIRA, L. C. S.; SILVA, S. G. A. A cultura do melão: uma abordagem acerca da cadeia produtiva no agropolo Mossoró – Assú/RN. **Periódico Eletrônico “Fórum Ambiental da Alta Paulista”**, v. 7, n. 7, p. 1068-1084, 2011.

PHILLIPS, J. M.; HAYMAN, D. S. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. **Transactions of the British Mycological Society**, v. 55, n. 1, p. 158-161, 1970.

VIDAL, M. F.; XIMENES, L. J. F. Comportamento recente da fruticultura nordestina: área, valor da produção e comercialização. **Caderno Setorial ETENE**, v. 1, p. 18-26, 2016.

VORIŠKOVÁ, A.; JANOUŠKOVÁ, M.; SLAVÍKOVÁ, R.; PÁNKOVÁ, H.; DANIEL, O.; VAZACOVÁ, K.; RYDLOVÁ, J.; VOSÁTKA, M.; MÜNZZBERGOVÁ, Z. Effect of past agricultural use on the infectivity and composition of a community of arbuscular mycorrhizal fungi. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 221, p. 28-39, 2016.