

# Importância das culturas de cobertura no aumento do grau de micorrização de tomateiro e milho

## Importance of cover crops in increasing the degree of mycorrhization of tomato and maize

Pablo Pereira<sup>1,\*</sup>, Susete Matos<sup>2</sup>, Maria de Lurdes Almeida<sup>3</sup>, Ana Barradas<sup>4</sup> e Ana Paula Nunes<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, INIAV, I.P., Av. da República, Quinta do Marquês, 2780-159 Oeiras, Portugal

<sup>2</sup>AgroMais, Entrepósito Comercial Agrícola, CRL, Zona Industrial de Riachos – Apartado 24 - 2354-908 Riachos, Portugal

<sup>3</sup>Torriça, Organização de Produtores de Hortofrutícolas, S.A., Estrada Municipal 589, Herdade Convento da Serra, 2080-401 Raposa, Portugal

<sup>4</sup>Fertiprado – Sementes e Nutrientes Lda, Herdade Esquerdos, 7450-250 Vaiamonte, Portugal

<sup>5</sup>COTHN - Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional – Centro de Competências, Estrada de Leiria, S/N, 2460059 Alcobaça, Portugal

(\*E-mail: pablo.pereira@iniav.pt)

<https://doi.org/10.19084/rca.28443>

### RESUMO

Os microrganismos benéficos ocorrem naturalmente em ecossistemas pouco intervencionados, mas muitas práticas associadas à agricultura intensiva resultam em desequilíbrios de biodiversidade que os desfavorecem relativamente a outras espécies não-benéficas. Nestes sistemas intensivos, a ocupação do solo no período de outono-inverno com culturas de cobertura à base de leguminosas, gramíneas, ou misturas biodiversas de ambas, vai favorecer o enriquecimento do solo em microrganismos benéficos, que ficarão disponíveis para interagir com a cultura principal, com todos os benefícios que daí advêm. A adoção de práticas que favoreçam a micorrização podem ter um papel muito importante. É conhecido que determinadas espécies, como é o caso do azevém anual, micorrizam muito facilmente e o seu cultivo enriquece o solo em fungos endomicorrízicos autóctones, que poderão depois associar-se às culturas seguintes. Assim, neste estudo, foram utilizados métodos de microscopia ótica para a visualização de estruturas das endomicorrizas no interior do tecido radicular e determinou-se a percentagem de micorrização. Os resultados mostram um aumento da percentagem de micorrização, quer no milho, quer no tomateiro, induzidas pela introdução de culturas de cobertura do tipo mistura biodiversa e azevém.

**Palavras-chave:** endomicorrizas, culturas de cobertura, azevém, milho, tomate

### ABSTRACT

Beneficial microorganisms occur naturally in little-intervened ecosystems, but many practices associated with intensive agriculture result in biodiversity imbalances that disadvantage them relatively to other non-beneficial species. In these intensive systems, the occupation of the soil in the autumn-winter period with cover crops based on legumes, grasses, or biodiverse mixtures of both, will favor the enrichment of the soil in beneficial microorganisms, which will be available to interact with the main crop. The adoption of practices that favor mycorrhization can also play a very important role. It is known that certain species, such as annual ryegrass, mycorrhize very easily and their cultivation enriches the soil with autochthonous endomycorrhizal fungi, which can then be associated with subsequent crops. Thus, it was used microscopic methods in order to visualized endomycorrhizae structures and then, calculate the percentage of micorrization in the inner of radical tissue. with annual tye grass and biodiverse mixtures, we found the increase of mycorrhization percentage both maize and tomatoe cultures.

**Keywords:** mycorrhize, cover crops, ryegrass, maize, tomato

## INTRODUÇÃO

As endomicorrizas arbusculares (MA), constituem a simbiose entre plantas e fungos mais frequente na terra, é formada por fungos do solo pertencentes ao filo Glomeromycota e raízes da maioria das plantas terrestres. Mais de 80% das espécies das plantas conhecidas, incluindo as de interesse agrícola formam este tipo de micorrizas, podendo encontrar-se nos mais variados habitats, desde desertos às florestas tropicais, em altitudes e latitudes elevadas, para além de ecossistemas aquáticos. As MA constituem uma simbiose mutualista em que o fungo obtém o carbono necessário ao seu metabolismo a partir da planta colonizada, representando 10 a 20% dos produtos resultantes da sua atividade fotossintética (Graham, 2000).

O micélio extra-radical produzido pelo fungo constitui uma ligação entre as raízes da planta e o solo, transportando nutrientes minerais do solo à planta e proporcionado desta forma a troca bidirecional entre simbioses. Esta capacidade assume particular importância para os nutrientes que são transportados no solo por processos de difusão lentos e/ou são facilmente imobilizados, como acontece com o fósforo (P). O micélio extra-radical desenvolvido faz com que o volume de solo disponível para a absorção de P vá para além da zona de depleção que rapidamente se estabelece em torno das raízes activas em termos de absorção (Clark & Zeto, 2000).

O Projeto MaisSolo avaliou a utilização de três culturas de cobertura (1- **mistura biodiversa** de leguminosas e gramíneas, 2- **Azevém** e 3- **Nabo forrageiro**) com o objetivo de aumentar a produção de culturas de milho e tomate. O presente trabalho refere apenas o aumento do grau de micorrização pelas culturas principais como resposta ao tipo de cultura de cobertura previamente utilizado.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dois campos experimentais um com cultura extensiva de **milho** (São João de Brito, Golegã) e outro com **tomate** (Manique, Vila Franca de Xira). O ensaio foi delineado em blocos casualizados, com 3 repetições de campo. Entre 2018 e 2021, foram colhidas 3 plantas por talhão.

Foram testados três tipos de culturas de cobertura preliminares (cultura prévia a cultura principal): Cultura biodiversa com leguminosas e gramíneas (C), azevém (A) e nabo forrageiro (B). Manteve-se um dos talhões sem qualquer tipo de tratamento, testemunha (T).

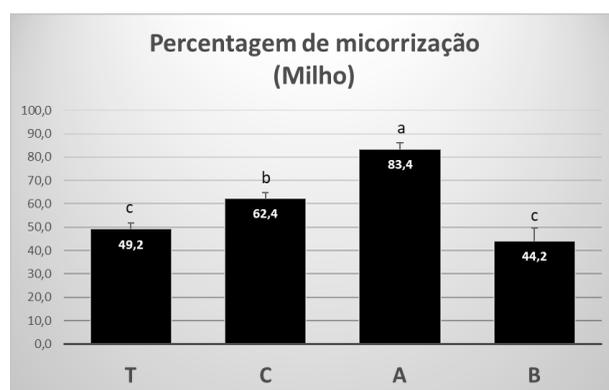
As raízes foram isoladas, coradas com azul de tripano e a % de colonização micorrízica avaliada de acordo com (Giovannetti & Mosse, 1980) em 3 subamostras por talhão.

Os resultados foram analisados pelo método “one-way analysis of variance (ANOVA)” utilizando o programa STATISTICA 10 e recorrendo ao teste de significância de Tukey (HSD) a  $P \leq 0.05$ .

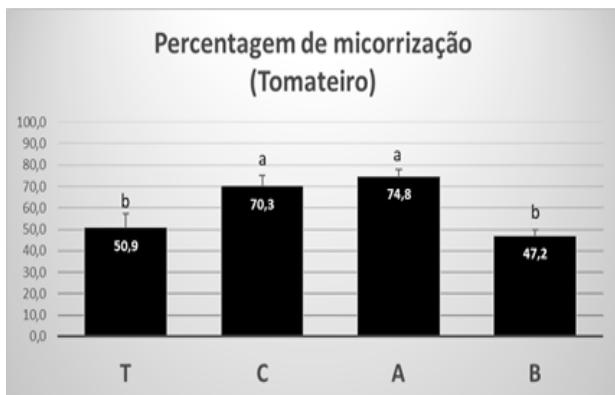
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam que os tratamentos com culturas de cobertura com sementes biodiversas (C) e o azevém (A) aumentam a percentagem de tecido radicular colonizado por endomicorrizas em milho e tomate. O tratamento com nabo forrageiro (biofumigação) (B) não estimula a percentagem de micorrização no tomate e no milho parece até influenciar negativamente em relação à testemunha (Figuras 1 e 2).

Também os resultados indicam que o grau de micorrização no milho é cerca de 10% maior que no tomateiro no tratamento A. Isto deve-se ao facto de



**Figura 1** - Grau de micorrização de milho nos talhões do campo experimental de São João de Brito (Golegã). Letras diferentes por cima das colunas indicam diferentes graus de significância entre os tratamentos, segundo o teste de Tukey HSD a  $P \leq 0.05$ .



**Figura 2** - Grau de micorrização de tomateiro nos talhões do campo experimental de Manique (Vila Franca de Xira). Letras diferentes por cima das colunas indicam diferentes graus de significância entre os tratamentos, segundo o teste de Tukey HSD a  $P \leq 0.05$ .

o próprio milho ser já por si, uma planta micotrófica comparada com o tomateiro. Regra geral as gramináceas são mais propensas a serem colonizadas por fungos endomicorrízios.

É conhecido que determinadas espécies, como é o caso do azevém anual, micorrizam muito facilmente e o seu cultivo enriquece o solo em fungos endomicorrízicos autóctones, que poderão depois associar-se às culturas seguintes. Assim, estas espécies, designadas como micotróficas (ou *developers*), atuam como promotores ou propagadores de endomicorrizas e a sua utilização nas culturas de cobertura irá favorecer a micorrização da cultura principal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Clark, R.B. & Zeto, S.K. (2000) - Mineral acquisition by arbuscular mycorrhizal plants. *Journal of Plant Nutrition*, vol. 23, n. 7, p. 867-902. <https://doi.org/10.1080/01904160009382068>
- Giovannetti, M. & Mosse, B. (1980) - An evaluation of techniques for measuring vesicular arbuscular mycorrhizal infection in roots. *New Phytologist*, vol. 84, n. 3, p. 489-500. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.1980.tb04556.x>
- Graham, J.H. (2000) - Assessing costs of arbuscular mycorrhizal symbiosis agroecosystem fungi. In: Podila, G.K. & Douds Jr, D.D. (Eds.) - *Current Advances in Mycorrhizal Research*, pp 127-140. APS Press, St. Paul, Minnesota.

## CONCLUSÕES

Os tratamentos (C) e (A) favorecem a percentagem da micorrização em plantas de milho e tomateiro levando ao aumento na produtividade destes importantes produtos agrícolas.

Existe uma maior apetência pelos agricultores na utilização de culturas de cobertura biodiversas inoculadas com bactérias específicas benéficas ao desenvolvimento da planta. É o caso das bactérias fixadoras de azoto que estabelecem simbioses com plantas leguminosas, genericamente designadas por rizóbios. Estas bactérias convertem o azoto atmosférico em amónia, que fica disponível para as plantas permitindo-lhes alcançar a independência relativamente ao azoto de que necessitam para o crescimento.

As ditas misturas utilizadas neste trabalho tinham a desvantagem de serem culturas de Inverno de ciclo longo, facto este que leva ao atraso na sementeira da cultura principal seguinte. De modo a tentar resolver este problema irão ser utilizadas misturas biodiversas de ciclo curto em ensaios experimentais de campo no Projeto HortiCover, projeto este já a decorrer.

## AGRADECIMENTOS

Apoio financeiro por parte dos projectos PDR 2020 – 101 - 030821 (**MaisSolo**) e LISBOA -01 – 0247 – FEDER - 072223 (**HortiCover**).