

ESTRUTURA PARIETAL E CONTROLE DA GERMINAÇÃO DE ESPOROS DE GLOMEROMYCOTA POR METABÓLITOS RADICULARES DE MILHO SOB DIFERENTES QUALIDADES DE LUZ

João Vitor dos Santos Morisco (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Rosilaine Carrenho (Orientador). E-mail: ra109689@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Biológicas, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Microbiologia/Biologia e Fisiologia dos microorganismos/Micologia.

Palavras-chave: Fungos micorrízicos arbusculares, simbiose, fotomorfogênese.

RESUMO

Os processos de germinação e crescimento de tubos germinativos de esporos de fungos micorrízicos arbusculares (FMA) são controlados por exsudatos radiculares. Flavonoides são metabólitos ativamente envolvidos nos processos que antecedem a associação micorrízica. Acredita-se que a luz, ao interferir no metabolismo da planta, afete a produção e a composição dos exsudatos, e por consequência a germinação dos esporos dos FMA. Para avaliar essa possível influência da luz, dois ensaios foram montados em vasos e conduzidos em laboratório, nos quais plantas de milho foram cultivadas sob seis condições de luminosidade (branco; azul; vermelho; e cada um desses associado ao vermelho extremo). Cada ensaio utilizou uma espécie de FMA (*Gigaspora decipiens*; *Gigaspora gigantea*). Aqui são apresentados somente os dados da primeira, que revelaram que a luz branca esteve associada a um maior número de esporos degenerados e uma menor proporção de esporos germinados, comparado ao tratamento de luz azul. A combinação do vermelho extremo com a luz branca esteve associada com menor degeneração dos esporos, menor incidência de esporos germinados e formação de tubos germinativos. De modo similar, o vermelho extremo influenciou a germinação de esporos expostos ao tratamento de luz vermelha. Constatou-se que a luz azul tem efeito promotor sobre a germinação de esporos de *G. decipiens*, e prolonga a viabilidade dos mesmos. A luz vermelha não influencia a germinação de esporos e o vermelho extremo atua benéficamente ao proteger os esporos da degeneração, mas restringe sua germinação.

INTRODUÇÃO

As plantas apresentam a capacidade de aquisição de informações sobre seu entorno, através da percepção de sinais ambientais (Kami *et al.*, 2010). As interações com microrganismos mutualistas, como fungos e bactérias, foram determinantes para que as plantas pudessem conquistar o ambiente terrestre. Atualmente, são essenciais quando os recursos (luz, água e minerais) são limitados, seja pela baixa disponibilidade ou pela competição em sua obtenção (Vandenkoornhuys *et al.*, 2015).

Como as plantas são organismos autotróficos e dependem da fotossíntese para sua sobrevivência, são especialmente sensíveis as alterações dos múltiplos parâmetros da luz (qualidade, quantidade, periodicidade e direção) em seu ambiente (Croce; Amerongen, 2014). Fungos micorrízicos arbusculares (*Glomeromycota*) exercem papel importante na nutrição mineral de plantas, e também tem mostrado possuir função ecológica bastante ampla atuando, por exemplo, na capacidade de suportar estresse hídrico e variações na disponibilidade de luz (Gutjahr *et al.*, 2009).

À semelhança do que ocorre nas plantas, a atividade microbiana do solo também é influenciada pela luminosidade, seja pela incidência direta, seja pelas respostas da planta aos múltiplos parâmetros da luz. Dentro desse contexto o objetivo inicial desse trabalho foi avaliar a influência de seis tratamentos de luz (branco; azul; vermelho; e cada um desses associados ao vermelho distante) sobre a germinação de esporos de espécies de FMA com diferentes constituições de paredes (*Gigaspora decipiens*, *G. gigantea* e *Cetraspora pellucida*). Foram efetuados ensaios para as duas primeiras espécies, e aqui são mostrados apenas os dados obtidos para *Gigaspora decipiens*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Plântulas de milho de tamanho similar e com uma semana de desenvolvimento após a germinação foram transplantadas para vasos com volume de 1L, preenchidos com solo destituído de fungos micorrízicos. Os vasos foram colocados dentro de um sistema, constituído por uma caixa de MDF e duas fontes de luz para cada tratamento, por exemplo, duas fontes de luz branca para o tratamento sem vermelho extremo, e uma fonte de luz branca e uma fonte de luz no vermelho extremo para o tratamento combinado. A iluminação foi mantida por 24 horas durante todo o experimento.

Uma semana após o transplântio, esporos envoltos em rolinhos de papel-filtro (cada rolinho com 20 esporos representou uma unidade amostral) foram incluídos ao redor e rente ao sistema de raízes da planta. Irrigações foram feitas a cada dois dias, sendo que uma vez por semana, aplicou-se solução de Hoagland a 50%, ao invés de água destilada. Três semanas após a inserção dos esporos, o ensaio foi interrompido.

Os esporos foram retirados dos rolinhos, lavados e montados em lâminas contendo resina PVLG. Depois da secagem da resina, os esporos foram observados sob microscopia de luz. As seguintes variáveis puderam ser mensuradas: germinação (% de esporos germinados, % de esporos com papilas apenas, ou com papilas e tubos germinativos, % de esporos com baixa ou com média frequência de papilas); viabilidade/integridade dos esporos (% de esporos íntegros/viáveis, % de esporos parcialmente degenerados, % de esporos totalmente degenerados). Como evidenciou-se a presença de quitridiomicetos parasitas, avaliou-se ainda a proporção de esporos parasitados.

Os dados foram avaliados estatisticamente e os tratamentos comparados quanto ao tipo de luz principal (branca x azul x vermelha) e à combinação com

vermelho extremo (branca x branca + Ve; e vermelha x vermelha + Ve). O tratamento luz azul com vermelho extremo foi perdido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A luz branca esteve associada a um maior número de esporos degenerados e uma menor proporção de esporos germinados, comparado ao tratamento de luz azul. A combinação do vermelho extremo com a luz branca esteve associada com menor degeneração dos esporos, menor incidência de esporos germinados e formação de tubos germinativos. De modo similar, o vermelho extremo influenciou a germinação de esporos expostos ao tratamento de luz vermelha (Figura 1).

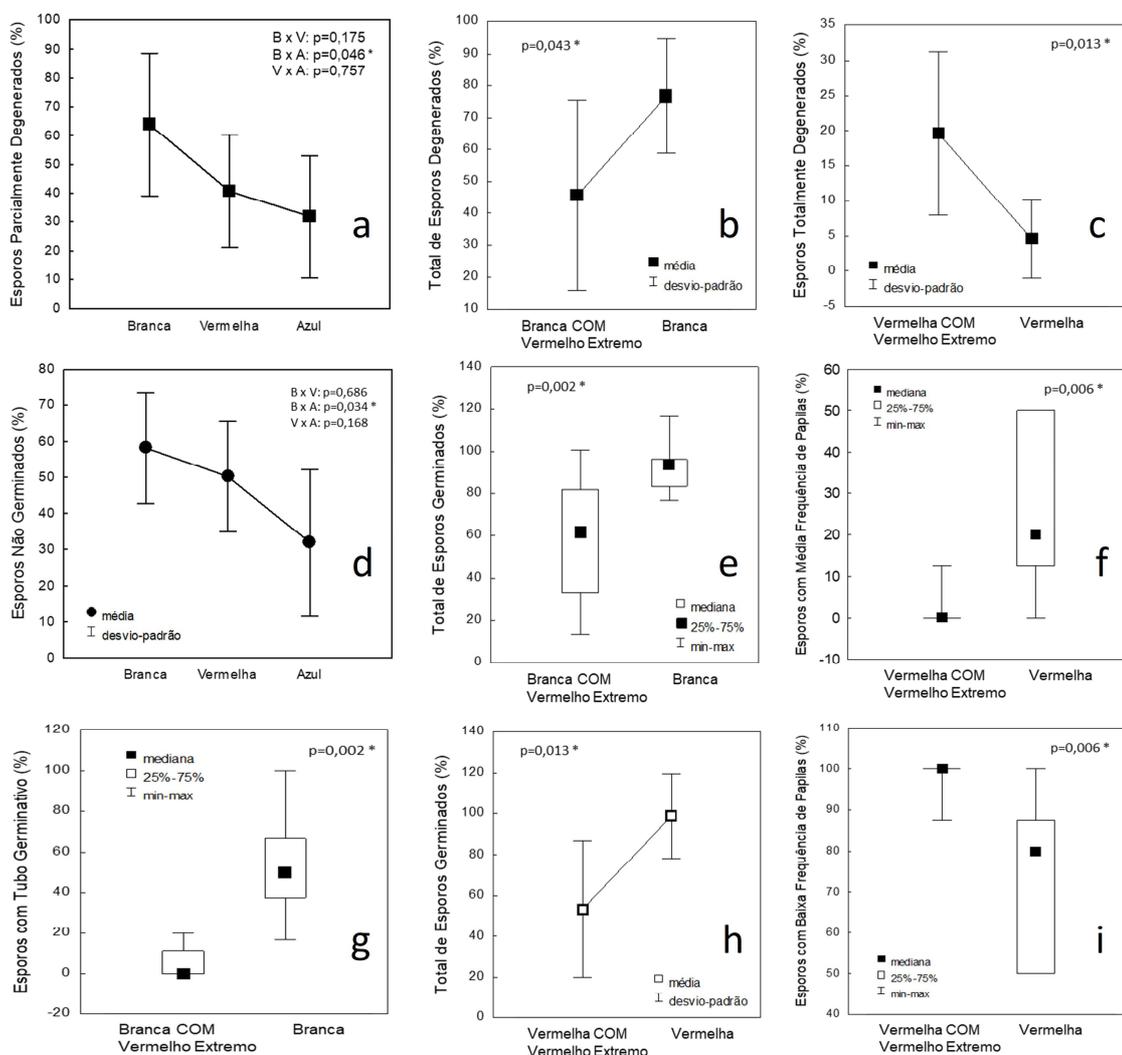


Figura 1 – Respostas de *Gigaspora decipiens* à presença de plantas de milho e à cinco tratamentos de luz. Variáveis relacionadas à viabilidade/integridade (a-c) e à germinação dos esporos (d-i). a, b, c, d, h (testes paramétricos – Tukey para três tratamentos; Fisher para dois tratamentos); e, f, g, i (teste não paramétrico – Mann Whitney).

As diferenças nos tratamentos de luz geraram respostas em processos fisiológicos dos esporos de *Gigaspora decipiens*, mas não é possível afirmar se essas são decorrentes da influência direta da luz ou indireta, via alterações no metabolismo da planta ou alterações da atividade microbiana do solo, influenciadas diretamente pela luz ou pela planta. A carência de estudos envolvendo fatores ambientais sobre aspectos biológicos básicos de *Glomeromycota* impede discussões coesas, e embora frustrante, revela a importante necessidade em se investir esforços nessa área de pesquisa.

CONCLUSÕES

A luz azul tem efeito promotor sobre a germinação de esporos de *Gigaspora decipiens*, e prolonga a viabilidade dos mesmos. Diferentemente, a luz vermelha não influencia a germinação de esporos, e o vermelho extremo protege os esporos da degeneração, mas restringe a germinação.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (FA) pela concessão da bolsa, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PPG-UEM), pelo empenho e envolvimento na promoção da formação acadêmica extraclasse.

REFERÊNCIAS

- CROCE, R.; AMERONGEN, H. Natural strategies for photosynthetic light harvesting. **Nature Chemical Biology**, v.10, p.492–501, 2014.
- GUTJAHR, C.; CASIERI, L.; PASZKOWSKI, U. *Glomus intraradices* induces changes in root system architecture of rice independently of common symbiosis signaling. **New Phytologist**, v.182, p. 829–837. 2009.
- KAMI, C.; LORRAIN, S.; HORNITSCHKE, P.; FANKHAUSER, C. Light-regulated plant growth and development. **Current Topics in Developmental Biology**, v.91, p.29–66, 2010.
- VANDENKOORNHUYSE, P.; QUAISER, A.; DUHAMEL, M.; LE VAN, A.; DUFRESNE, A. The importance of the microbiome of the plant holobiont. **New Phytologist**, v.206, p. 1196–1206. 2015.