

USO DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS NA PRODUÇÃO DE PROPÁGULOS DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES EM CONDIÇÕES DE VASO

Milena Puga da Silva (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Carlos Moacir Bonato (Coorientador), Rosilaine Carrenho (Orientador), e-mail: rcarrenho@uem.br.

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

Microbiologia/Biologia e Fisiologia dos Microorganismos

Palavras-chave: Glomeromycota, Homeopatia, Multiplicação.

Resumo

Devido à natureza obrigatória da associação para os FMAs, a produção de propágulos depende necessariamente da presença de uma planta hospedeira. A utilização de substâncias promotoras de crescimento das plantas é uma alternativa para acelerar a multiplicação dos propágulos. Pelos baixos custos financeiro e ambiental, tratamentos homeopáticos podem ser uma alternativa interessante, uma vez que seus princípios se aplicam a qualquer nível de complexidade. Sendo assim, os objetivos deste estudo foram a influência de soluções homeopáticas na produção de propágulos de FMAs, na germinação e desenvolvimento das plântulas. O primeiro ensaio de multiplicação não possibilitou a avaliação da influência das soluções homeopáticas, pois as raízes de *Dactylis glomerata* não foram colonizadas. No segundo, com *Sorghum bicolor*, a colonização foi baixa, com médias variando de 8% (*Carbo vegetalis*) a 20% (*Natrum muriaticum*), e pouco influenciada pelos tratamentos. Efeitos de promoção foram constatados nos tratamentos *Sulphur* e *Natrum muriaticum*, e efeitos de inibição, no tratamento *Carbo vegetalis*. Os aspectos investigados da germinação das sementes apresentaram respostas diferentes nas duas espécies testadas como multiplicadoras. *D. glomerata* não foi influenciada, e *S. bicolor* apresentou menor número de plântulas anormais quando as sementes foram tratadas com *Natrum muriaticum* e *Carbo vegetalis*. O número de plântulas normais foi alto (acima de 70%), bem como a germinação (80-90%). Conclui-se que o período de dois meses foi insuficiente para a esporulação; os tratamentos homeopáticos influenciaram muito pouco a colonização radical; e germinação e vigor das plântulas difere nas espécies de plantas testadas, em suas respostas à homeopatia.

Introdução

A utilização de uma fonte de inóculo de fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) produzido diferentemente de uma fonte natural, assegura sanidade do material, impedindo que sementes de plantas invasoras ou organismos patogênicos sejam introduzidos além da fonte desejada. A produção de propágulos e a multiplicação

dos FMAs, devido sua dependência obrigatória da associação depende de uma planta hospedeira.

O estabelecimento de culturas armadilhas, com uma espécie de planta ou mais, constitui o meio mais adequado para a multiplicação desses organismos. O sucesso da multiplicação depende inicialmente da germinação dos esporos e ativação dos outros propágulos micorrízicos presentes no solo.

A utilização de substâncias promotoras da germinação pode gerar respostas mais rápidas, favorecendo a colonização radical. Se essas estimularem também a esporulação, a produção de inóculo poderia se tornar mais eficiente.

Tendo em vista as respostas de animais e seres humanos a tratamentos homeopáticos, o baixo custo na produção das soluções e a ausência de matéria, o uso de soluções dinamizadas pode se tornar uma alternativa para o estabelecimento de culturas armadilhas.

A homeopatia tem como base a experimentação de soluções altamente diluídas e sucussionadas (dinamizações) e seus princípios se aplicam a qualquer nível de complexidade (CASALI, 2011). Sendo assim o presente trabalho teve como objetivo principal verificar a influência de medicamentos homeopáticos na produção de propágulos de fungos micorrízicos arbusculares.

Materiais e Métodos

Foram realizados dois ensaios em laboratório com temperatura ($28^{\circ}\text{C} \pm 2$) e fotoperíodo controlado (12h). No primeiro, adotou-se delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco repetições, em esquema bifatorial constituído de quatro fontes de FMAs (comunidade nativa, *Acaulospora colombiana*, *Claroideoglossum etunicatum*, e *Gigaspora margarita*) e cinco soluções homeopáticas (*Sulphur*, *Natrum muriaticum*, *Valeriana*, *Carbo vegetalis* e *Calcarea carbonica*) + controle (água destilada). *Dactylis glomerata* foi a planta armadilha, e o substrato, uma mistura de areia e composto orgânico Provaso (2:1). A unidade experimental constituiu-se de vaso plástico de 0,8 L que recebeu: 600 g da mistura, 5 g de inóculo (esporos+fragmentos de raízes) e cinco sementes.

Os vasos receberam inicialmente 250 mL de água deionizada, e no período pré-emergência das plântulas, 50 mL, semanalmente. Após a emergência deu-se início aos tratamentos, também em aplicações semanais, e com 50 ml das soluções ou de água (controle). Dois meses depois, o ensaio foi encerrado. As raízes foram lavadas e coradas com azul de tripano (PHILIPS; HAYMAN, 1964). A avaliação da colonização seguiu o método da placa riscada de Giovannetti e Mosse (1980). Os esporos foram extraídos de 50 g de solo a partir da técnica do peneiramento úmido (GERDEMANN; NICOLSON, 1963).

No segundo ensaio, o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, o número de repetições e os tratamentos homeopáticos foram os mesmos, mas a fonte de inóculo dos FMAs foi única, constituída de comunidade nativa proveniente do Centro Técnico de Irrigação da Universidade Estadual de Maringá. Neste ensaio foi utilizada como planta armadilha um híbrido precoce de sorgo (*Sorghum bicolor*) e como substrato uma mistura de solo, areia e fertilizante orgânico Provaso (2:1:1). A unidade experimental constituiu-se de vaso plástico de 800 ml que recebeu: 650 g do

substrato, 90 g do inóculo, 20 sementes e 250 mL de água deionizada. Dez dias após a emergência das plântulas, realizou-se desbaste deixando 10 plantas por vaso. Um mês após a emergência foi realizada uma poda e incorporaram-se mais seis sementes por vaso. A aplicação das soluções homeopáticas, o período experimental e as variáveis investigadas foram os mesmos do primeiro ensaio.

Dois ensaios de germinação de sementes foram realizados com base na Regra para Análise de Sementes do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA 2009). Um ensaio foi realizado com *D. glomerata* e um com *S. bicolor*, cada ensaio contou com cinco repetições e seis tratamentos (os mesmos dos ensaios anteriores) mais o controle. O ensaio com *D. glomerata* foi montado em placa de Petri, e mantido em BOD por um período de 20 dias. Para *S. bicolor*, o ensaio foi montado em rolo de papel, mantido em temperatura ambiente, por um período de sete dias. Toda análise foi feita com auxílio de um estereomicroscópio.

Os dados, exceto do primeiro ensaio, tiveram os pressupostos normalidade (Shapiro-Wilk), homogeneidade (Levene) e linearidade (inspeção visual) avaliados. No segundo ensaio de produção de inóculo, os dados mostraram-se não paramétricos e as diferenças entre o controle e os tratamentos foram analisadas pelo teste de Mann-Whitney. Os dois ensaios de germinação apresentam dados paramétricos e foram avaliados pelo teste t.

Resultados e Discussão

O primeiro ensaio de multiplicação não possibilitou a avaliação da influência das soluções homeopáticas, pois as raízes de *D. glomerata* não foram colonizadas. Vários experimentos paralelos foram realizados para evidenciar o fator inibidor da colonização, e concluiu-se que os propágulos dos inóculos estavam inviáveis.

No segundo ensaio, as porcentagens de colonização foram baixas, com médias variando de 8% (*Carbo vegetalis*) a 20% (*Natrum muriaticum*). Sorgo é uma espécie que normalmente apresenta altas porcentagens de colonização radical por FMAs. As condições do cultivo *indoor* podem ser um dos fatores responsáveis pelas baixas porcentagens encontradas. As plantas cresceram em ritmo abaixo do normal, e isso provavelmente desencadeou respostas de oposição ao desenvolvimento dos FMAs, para evitar competição por recursos orgânicos.

Na comparação dos tratamentos homeopáticos com o controle, verificou-se que, de maneira geral, as soluções não influenciaram a colonização. Plantas tratadas com *Sulphur* e *Natrum muriaticum* apresentaram mais vesículas que as plantas controle, e as que receberam *Carbo vegetalis*, menor colonização total. Essas respostas podem ser decorrentes da influência direta das soluções sobre os FMAs no solo, ou indireta, por alterações na planta hospedeira, fatos observados em estudos de outra natureza.

O número de esporos foi muito baixo e esses eram esporos residuais. Não verificou-se produção de esporos e provavelmente isso foi decorrente da baixa colonização e período de crescimento das plantas.

Os ensaios que avaliaram a influência das soluções homeopáticas sobre a germinação das sementes e o vigor das plântulas trouxeram respostas diferentes. *Dactylis glomerata* não respondeu aos tratamentos e *Sorghum bicolor* apresentou menor número de plântulas anormais quando foram tratadas com *Natrum muriaticum*

e *Carbo vegetalis*. O número de plântulas normais foi alto (acima de 70%), bem como a germinação (80-90%). *Dactylis glomerata* teve menores porcentagens de germinação (55-70%) e de plântulas normais (40-50%). Essas diferenças verificadas entre as duas espécies de plantas provavelmente são devidas a diferenças na viabilidade das sementes.

Conclusões

O tratamento com soluções homeopáticas influenciou pouco a colonização radical por fungos micorrízicos arbusculares. Efeitos de promoção foram constatados nos tratamentos *Sulphur* e *Natrum muriaticum*, e efeitos de inibição, no tratamento *Carbo vegetalis*.

O período de dois meses é insuficiente para a esporulação dos FMAs.

A germinação e a produção de plântulas normais de *Dactylis glomerata* e *Sorghum bicolor* não foram modificadas pelos tratamentos, e o número e plântulas anormais foi menor nos tratamentos *Natrum muriaticum* e *Calcarea carbonica*.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa PIBIC-CNPq/FA/UEM.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes (RAS). Brasília: Mapa/Assessoria de Comunicação Social, 2009.

CASALI, Vicente W. D.; ANDRADE, Fernanda M.C.; CUPERTINO, Maria do Carmo. Homeopatia, Agroecologia e Sustentabilidade. Revista Brasileira de Agroecologia, [S.l.], v. 6, n. 1, June 2011. ISSN 1980-9735.

GERDEMANN, J.W.; NICOLSON, T.H. Spores of mycorrhizal *Endogone* species extracted from soil by wet sieving and decanting. **Transactions of the British Mycological Society**, v. 46, p. 235-244, 1963.

GIOVANNETTI, M.; MOSSE, B. An evaluation of techniques for measuring vesicular arbuscular mycorrhizal infection in roots. **New Phytologist**, Harpenden, Inglaterra, v. 84, p.489–500, 1980.

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