

UTILIZAÇÃO DA QUITOSANA NA TOLERÂNCIA AO DÉFICIT HÍDRICO EM MUDAS DE CAFÉ INOCULADAS COM BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS

Matheus César Andrade Cabral ¹

Thaís Cristina Franco ²

Tayla Évellin de Oliveira ³

Tiago Teruel Resende ⁴

Ligiane Aparecida Florentino ⁵

Sistemas de produção sustentável

Resumo

A cafeicultura é uma atividade de grande importância socioeconômica para o país, porém essa cultura e todas as outras, apresentam grande necessidade de nitrogênio para seu desenvolvimento e produtividade. A maioria do nitrogênio fornecido para essa cultura vem da adubação nitrogenada, sendo capaz de causar impactos ambientais. O desenvolvimento e produtividade da lavoura cafeeira é diretamente afetado pelas condições climáticas, principalmente temperatura e disponibilidade de água. Ainda são incipientes os estudos sobre a inoculação de bactérias diazotróficas junto ao cafeeiro, que visa suprir a necessidade de nitrogênio a partir da fixação biológica, e, também do uso do biopolímero quitosana, que é capaz de promover o fechamento estomático, diminuindo o estresse hídrico da planta. O referente trabalho tem como objetivo avaliar o potencial de uso de quitosana associado à inoculação com bactérias diazotróficas em mudas de café submetidas à duas condições de umidade. Visando essas soluções alternativas e limpas, e devido à falta de pesquisa dessas técnicas na cultura do cafeeiro, foi realizado um experimento em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x2x2, sendo cinco doses de quitosana, aplicadas via foliar, duas condições de umidade do solo e tratamentos com ou sem a inoculação com a bactéria *Azospirillum*, em quadruplicada. A quitosana apresenta potencial de associação à inoculação com bactérias diazotróficas para o teor de clorofila e não apresentou nenhum efeito sob a umidade.

Palavras-chave: Cafeicultura; Microrganismos; Sustentabilidade.

¹ Aluno do Curso de graduação em Agronomia, Universidade José do Rosário Vellano – Campus Alfenas, Departamento Ciências Agrárias, matheusc1310@outlook.com.

² Aluna do Curso de graduação em Agronomia, Universidade José do Rosário Vellano – Campus Alfenas, Departamento Ciências Agrárias, thais_cfranco@hotmail.com.

³ Doutoranda em Agricultura Sustentável, Universidade José do Rosário Vellano – Campus Alfenas, Departamento Ciências Agrárias, taylaeoliveira@hotmail.com.

⁴ Prof. Dr. Universidade José do Rosário Vellano – Campus Alfenas, Departamento Ciências Agrárias, tiago.rezende@unifenas.br

⁵ Prof. Dra., Universidade José do Rosário Vellano – Campus Alfenas, Departamento Ciências Agrárias, ligiane.florentino@unifenas.br.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um grande produtor de café e é considerado o maior exportador no mercado mundial (SUPLICY, 2013). A cafeicultura é uma atividade de alta importância socioeconômica para o país, sendo crucial para o desenvolvimento de várias regiões no Brasil, como Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Espírito Santo. Isso acontece devido a industrialização do centro-sul do país, impulsionada pela forte cafeicultura dessa região, competitiva internacionalmente (MOREIRA et al., 2011). Um empecilho que vem prejudicando os cafezais nos últimos anos, são as condições climáticas como a estiagem e o aumento de temperatura.

A quitosana tem potencial de atuar como um antitranspirante em situações de estresse, induzindo a tolerância à seca, aumentando a eficiência do uso da água e maior defesa contra o estresse oxidativo. (RAMOS et al., 2011). O fechamento estomático induzido por quitosana, sem afetar as taxas fotossintéticas, constitui um diferencial interessante de proteção da planta perante o estresse ambiental.

Algumas espécies de bactérias diazotróficas podem colonizar abundantemente a rizosfera e, também, colonizar endofiticamente, ou seja, invadir o córtex e se desenvolverem em tecidos internos de espécies vegetais sem ocorrer a formação de estruturas chamadas de nódulos. Comumente encontradas em gramíneas e outras monocotiledôneas, resultados demonstram que essas podem ser encontradas, com menor frequência, em algumas dicotiledôneas (DÖBEREINER et al., 1995).

O uso da inoculação com bactérias diazotróficas associadas à quitosana podem estimular o crescimento vegetal, bem como aumentar a tolerância das plantas quando submetidas ao déficit hídrico, podendo constituir-se numa tecnologia de baixo custo e impacto ambiental a ser praticada pelos cafeicultores.

Com base nisso, o objetivo desse trabalho foi avaliar o potencial de uso de quitosana associado à inoculação com bactérias diazotróficas em mudas de café submetidas à duas condições de umidade.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em casa de vegetação do Setor de Agronomia da Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS), em vasos com capacidade de 20 dm³. As mudas foram adquiridas em viveiro local, apresentando aproximadamente 150 dias ou 3 pares de folhas. Foram utilizadas mudas da cultivar Catuaí. Foi realizada a correção do solo (calagem e fosforo) de acordo com a análise de solo. As mudas foram plantadas no dia 12/02/2020.

Foi utilizado um esquema de delineamento inteiramente casualizado (DIC), com esquema fatorial de 5x2x2, sendo cinco doses de quitosana, duas condições de umidade do solo e com a presença ou ausência do inoculante bacteriano, totalizando vinte tratamentos.

A solução da quitosana foi preparada em água acidificada em cinco concentrações diferentes, sendo: 0, 300, 600, 1200, 2400 ppm, e aplicadas via foliar de acordo com os respectivos tratamentos no dia 06/03/2020.

As condições de umidade foram de 30% e 70% da capacidade de campo, que são determinadas por meio do teste da capacidade de campo do solo realizado em laboratório. A reposição de água no experimento foi de acordo com a umidade de cada tratamento, sendo empregado um método gravimétrico, a partir do peso do vaso.

Também foi realizado o preparo do inoculante bacteriano, onde as bactérias foram colocadas em meio líquido 79, aplicado via solo no dia 05/03/2020.

Após a aplicação do inoculante, foi efetuada apenas aplicações para a manutenção do experimento, pois algumas plantas apresentaram cercosporiose (causada pelo fungo *Cercospora coffeicola*) e bicho mineiro (*Leucoptera coffeella*), por isso foi realizada uma aplicação via foliar, de uma calda contendo Fungicida de ação sistêmica do grupo químico das estrobilurinas e inseticida sistêmico de ingestão e contato, do grupo químico: diamida antranílica ou antranilamida.

Foram avaliadas as seguintes características: altura de planta (cm), comprimento de raiz (cm) e clorofila. Os dados foram submetidos ao teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico R (Equipe RStudio, 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características avaliadas variaram em relação às doses de quitosana, não apresentaram efeito para o fator umidade e somente a clorofila apresentou efeito para a inoculação (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de altura, comprimento de raiz e clorofila submetidos a diferentes doses de quitosana, associados ou não à inoculação

Quitosana (ppm)	Altura (cm)	Comprimento de raiz (cm)	Clorofila	
			Com inoculação	Sem inoculação
0	37.46	37.56 B	47.80 Aa	49.25 Aa
150	38.34	43.93 A	49.59 Aa	44.86 Aa
600	37.53	41.12 A	43.57 Bb	51.75 Aa
1200	36.40	38.62 B	52.62 Aa	46.16 Ab
2400	37.00	41.53 A	44.55 Ba	44.78 Aa
CV%	7.02	12.01	12.19	

*Médias seguidas de letras iguais, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade (CV% = coeficiente de variação).

Quanto à altura de planta, observou-se que não houve efeito das concentrações de quitosana e também nenhuma interação com a umidade e a inoculação.

Para o comprimento de raiz as concentrações de 150, 600 e 2400 ppm apresentaram os melhores resultados, sendo que não houve interação com a umidade e a inoculação.

Para o teor de clorofila das folhas, verificou-se que as concentrações de 600 e 2400 ppm demonstram as menores médias, e não houve interação desse fator com a umidade. Analisando a interação das concentrações de quitosana *versus* a inoculação, observou-se que quando a inoculação foi realizada apenas a concentração de 600 ppm apresentou menor média. E sem a inoculação, apenas a concentração de 1200 ppm apresentou o menor teor de clorofila.

Mawgoud et al. (2010) avaliando a aplicação de quitosana em folhas de morango observaram que houve aumento na altura das plantas. Freddo et al. (2012) verificaram que, a altura das plântulas e o comprimento da radícula de *Acacia mearnsii* indicam efeito significativo da aplicação de quitosana, quando a mesma foi realizada nas sementes.

Quanto à inoculação, Costales et al. (2005) estudaram a influência da quitosana, submetida a diferentes tratamentos de hidrólise, na interação da soja inoculada com *Bradyrhizobium elkanii* e seus efeitos na nodulação, sendo que, a quitosana hidrolizada por 24 horas apresentou os melhores resultados. A quitosana induz a planta a produzir mais flavonóides e outros indutores, o que incrementa a interação simbiótica planta-bactéria (BERGER, 2011). Ressalva-se que na cultura do café as bactérias fixadoras de N₂ podem atuar na rizosfera, diferente dos rizóbios que atuam dentro dos nódulos.

CONCLUSÃO

A quitosana apresenta potencial de associação à inoculação com bactérias diazotróficas para o teor de clorofila.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, pelo suporte financeiro ao trabalho.

REFERÊNCIAS

- BERGER, L. R. R. *et al.* Perspectivas para o uso da quitosana na agricultura. Revista Iberoamericana de Polímeros, v. 12, n. 4, p. 195-215, 2011.
- DÖBEREINER, J., BALDANI, V.L.D., BALDANI, J.I. 1995. Como isolar e identificar bactérias diazotróficas de plantas não-leguminosas. Brasília, EMBRAPASPI; Seropédica, EMBRAPA-CNPAB. 60 p.
- FREDDO, Á. R. *et al.* Efeito da quitosana na emergência, desenvolvimento inicial e caracterização bioquímica de plântulas de *Acacia mearnsii*. Revista Árvore, v. 36, n. 6, p. 1039-1046, 2012.
- MAWGOUD, A. M. R. A. *et al.* Growth and yield responses of strawberry plants to chitosan application. European Journal of Scientific Research, v. 39, n. 1, p. 170-177, 2010.
- MOREIRA, C.F.; *et al.* Características da certificação na cafeicultura brasileira. Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras, v. 13, n. 3, p. 344-351, 2011.
- RAMOS, L. R. B. *et al.* Perspectivas para o uso da quitosana na agricultura. Revista Iberoamericana de Polímeros, v. 12, n. 4, p. 195-215, 2011.
- Equipe RStudio (2020). RStudio: Desenvolvimento integrado para R. RStudio, PBC, Boston, MA URL <http://www.rstudio.com/> .
- SUPLICY, E. M. 2013. Brasil se consolida na tradição de grande produtor mundial de café. Visão Agrícola, N°12, p. 124-126, 2013.