



## CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE ALFACE ASSOCIADAS À *BACILLUS SUBTILIS* EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Veranice Silviane Borges Alves, Andréia Márcia Santos de Souza David, Hugo Tiago Ribeiro Amaro, Ellen Vanelly Custódio Jorge, Fernando Henrique Batista Machado, Angra Soares Damasceno, Virgílio Jamir Gonçalves Mota

### Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das hortaliças folhosas mais difundidas e consumidas, sendo cultivada em quase todas as regiões do mundo. No processo de produção de alface é que se tenha sementes de boa qualidade fisiológica, pois, as fases de germinação e desenvolvimento das plântulas são determinantes para que a planta se estabeleça bem e promova um boa produção.

Na fase de produção de mudas, o substrato é um dos componentes mais sensíveis, pois qualquer variação na sua composição implica na nulidade ou irregularidade de germinação, na má formação das plantas e no aparecimento de sintomas de deficiências ou excessos de alguns nutrientes [1]. A qualidade dos substratos implica diretamente na qualidade das mudas, sendo as características físicas e químicas determinantes na qualidade do mesmo, devendo estas permanecer por um longo período [2].

Além disso, fatores biológicos podem influenciar o desenvolvimento inicial e conseqüentemente melhorar o desempenho das plântulas. Nesse sentido, destaca-se as rizobactérias promotoras do crescimento de plantas – RPCPs, entre os gêneros mais estudados destaca-se a *Bacillus* sp. Essas bactérias são encontradas nos solos na rizosfera de diversas espécies de plantas, e são responsáveis pela produção de fitohormônios vegetais e antibióticos que contribuem para melhor desenvolvimento e produção das espécies cultivadas. Além da melhoria do enraizamento, as bactérias benéficas têm múltiplas funções, agindo no controle de fitopatógenos, indução de germinação, promoção do crescimento e aumento do estabelecimento de mudas no campo após o transplântio [3,4].

A escolha do substrato adequado beneficia o desenvolvimento inicial das plantas, bem como do efeito positivo da inoculação de rizobactérias em sementes, através do aumento da taxa de germinação e do desenvolvimento de plântulas. No entanto, ainda são escassos e necessários trabalhos avaliando o efeito da associação desses dois recursos.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência da microbiolização de sementes de alface no desenvolvimento de plântulas em diferentes substratos.

### Material e métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), campus de Janaúba-MG. Foram utilizadas sementes de alface da cv. Grand Rapids TBR, adquiridas no comércio local de Janaúba.

O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3 x 6, com quatro repetições de 50 sementes por tratamento. Os tratamentos consistiram de três rizobactérias, sendo dois isolados de rizobactérias, *Bacillus subtilis* 01 e *B. subtilis* 34, e um tratamento sem a inoculação (testemunha), e seis combinações de substratos (T1- solo + composto orgânico 2:1), T2- Solo + esterco (2:1), T3- Bioplant®, T4- areia + composto (2:1), T5- areia + esterco (2:1) e T6- areia pura).

As bactérias foram obtidas a partir da rizosfera de bananeiras ‘Prata-Anã’ dos municípios do Norte de Minas Gerais, pertencentes à coleção do Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia da Unimontes. Inicialmente, as sementes foram desinfestadas, superficialmente, através da imersão em hipoclorito de sódio 1% por 5 minutos e, em seguida, lavadas em água destilada esterilizada. Após a secagem em papel filtro, as sementes foram microbiolizadas seguindo metodologia descrita por Oostendorp e Sikora (1989)[5] que consiste em imergir as sementes nas suspensões bacterianas e mantê-las sob agitação constante durante 15 minutos. Após o procedimento as sementes foram secadas por 2 horas em papel toalha em câmara de fluxo, posteriormente foram acondicionadas em sacos de papel estéreis e levadas ao laboratório de sementes para posterior análise.



Para a avaliação do comprimento de plântulas, as sementes foram semeadas a uma profundidade de 0,3 cm em caixas de plástico do tipo gerbox contendo areia lavada e esterilizada, umedecida com quantidade de água equivalente a 50% da capacidade de retenção, cuja umidade foi mantida por meio de regas diárias (Regras para análise de sementes) [6]. As caixas contendo as sementes foram mantidas em condições ambientais de laboratório. No final do teste, o qual ocorreu aos 7 dias após a semeadura, as plântulas normais emergidas foram retiradas e o comprimento foi determinado com o auxílio de uma régua milimétrica. Os resultados médios foram expressos em cm/plântula.

Os resultados foram submetidos à análise da variância, e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

## Resultados e discussão

De acordo com os resultados estatísticos, houve efeito significativo da interação entre os fatores bactérias e substratos para a variável analisada. Observando a Tabela 1, no desdobramento das bactérias para cada substrato, verifica-se que houve diferença significativa no tamanho das plântulas ao se utilizar os substratos compostos por areia + esterco (proporção) e areia pura, no entanto, não houve diferença significativa entre as bactérias, mas ambas apresentaram maiores médias em comparação a testemunha, evidenciando assim o efeito positivo das bactérias ao se utilizar os compostos. Utilizando o composto 2 (solo+esterco), a inoculação das sementes com a bactéria 34 promoveu um maior crescimento as plântulas de alface com relação a bactéria 01 e a testemunha (sem tratamento), mas apresentou as menores médias para crescimento de plântulas em relação aos demais compostos. Para os demais substratos, as rizobactérias testadas não influenciaram significativamente o crescimento das plântulas (Tabela 1).

Estudando o efeito de cada sobre a inoculação das rizobactérias (Tabela 1), observa-se que com a inoculação da bactéria 01, não houve diferença significativa para o tamanho das plântulas para os substratos 3 (Bioplant®), 4 (areia+composto) e 6 (areia), no entanto, estes compostos apresentaram as maiores médias com relação aos demais, ao passo que os substratos 2 (solo + esterco), 5 (areia + esterco), diferiram entre si apresentando as menores médias.

Na interação da rizobactéria 34 com cada composto, a média do crescimento das plântulas utilizando os compostos 3 (Bioplant®), 4 (areia+composto) e 6 (areia), não houve diferença significativa entre si, mas diferiram dos compostos 2 (solo+esterco) e 5 (areia + esterco), apresentando as maiores médias. E para os substratos 1 (solo+composto), 2 (solo+esterco) e 5 (areia + esterco), não houve diferença significativa com relação a testemunha.

De acordo com Siddiqui *et al.* [7], existe a possibilidade de que rizobactérias possam exercer ou não benefício, em função do nível de fertilidade do substrato. Dessa forma, o fato dos substratos 3 (Bioplant®) e 4 (areia+ composto) apresentarem maiores médias com a inoculação das rizobactérias, em relação aos demais substratos, pode ter sido devido sua melhor disponibilidade de nutrientes e melhor estrutura com maior capacidade de armazenamento e retenção de umidade. Enquanto a areia pode ter favorecido devido a maior porosidade que possui.

Smiderle *et al.* [8] avaliaram a eficiência do substrato Plantmax e sua combinação com solo e areia em experimento de produção de mudas de alface, pepino e pimentão, e obtiveram os melhores resultados com o substrato comercial puro. Sendo que o substrato puro proporcionou maior altura de plântulas às três culturas.

O solo e o esterco possuem menor e mais lenta disponibilidade de nutrientes, sendo que a argila do solo retém os nutrientes tornando-os indisponíveis, e possuem menor porosidade e retenção de umidade quando comparado aos compostos comerciais. Esses fatores podem ter desfavorecido as bactérias inoculadas e consequentemente o desenvolvimento das plântulas.

## Conclusões

As bactérias promoveram maior crescimento de plântulas com o uso dos substratos Bioplant, esterco+areia e areia, mas foram mais efetivas com o uso da areia.

Utilizando o substrato solo+esterco, a inoculação da bactéria Bacillus 34 promoveu melhor desenvolvimento das plântulas.



## Agradecimentos

A Universidade Estadual de Montes Claros – Unimontes, pelo suporte técnico, e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo apoio financeiro.

## Referências

- [1] MINAMI, K. Produção de mudas de alta qualidade em horticultura. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995.
- [2] FONTENO, W. C.; CASSEL, D. K; LARSON, R. A. Physical properties of three container media and their effect on poinsettia growth. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.106, n. 6, p. 736-741, 1981.
- [3] MAFIA, R. G. et al. Microbiolização e interação entre rizobactérias promotoras do crescimento em clones de eucalipto. *Revista Árvore*, v.33, n.5, p.789-797, 2009.
- [4] LUZ, W. C. Rizobactérias promotoras de crescimento de plantas e de bioproteção. *Revisão Anual de Patologia de Plantas*, v.4, p.1-49, 1996.
- [5] OOSTENDORP, M.; SIKORA, R. A. *Review de Nematologie*. 1989. v.12, 77-83 p.
- [6] BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 2009. 365 p.
- [7] SIDDIQUI, Z.A.; IQBAL, A. & MAHMOOD, I. Effects of *Pseudomonas fluorescens* and fertilizers on the reproduction of *Meloidogyne incognita* and growth of tomato. *Appl. Soil Ecol.*, 16:179-185,2001.
- [8] SMIDERLE OJ; SALIBE AB; HAYASHI AH; MINAMI K. 2001. Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e Plantmax®. *Horticultura Brasileira* 19: 253-257.

**Tabela1.** Resultados médios de comprimento de plântulas de alface, em função da inoculação com rizobactérias em diferentes substratos.

Bactérias	Compostos					
	1	2	3	4	5	6
Testemunha	61,7Ab	7,50Bd	83,2Aa	77,3Aa	29,3Bc	64,2Bb
01	64,9Ab	23,4Bc	77,9Aa	72,6Aa	54,7Ab	85,5Aa
34	62,6Ab	42,1Ab	78,2Aa	74,7Aa	49,2Ab	90,9Aa
Cv(%)	20,5					

T1- solo+composto (2:1), T2- Solo + esterco (2:1), T3-Bioplant®, T4-areia+composto (2:1), T5-areia+esterco, T6- areia \*Médias seguidas de letras diferentes, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste Scoot Knott, a 5% de probabilidade.