



Autor(es): JORGE LUIZ RODRIGUES BARBOSA, JOÃO PAULO DE SOUZA SILVA, ANDRÉIA MÁRCIA SANTOS DE SOUZA DAVID, CLEISSON DENER DA SILVA, JOSIANE CANTUÁRIA FIGUEIREDO, REGINA CÁSSIA FERREIRA RIBEIRO, DAYANA LUCIA MOTA PINHEIRO BERNARDINO

Rizobactérias e Substratos no Desempenho Agrônômico de Plantas de Alface

Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais cultivada e consumida no Brasil, destacando-se, dentre as folhosas, como a mais produzida no país (CARVALHO e SABBAG, 2015). É uma planta de clima subtropical e, em temperaturas entre 12 e 22°C produz folhas de melhor qualidade (RODRIGUES et al., 2008). Além disso, é uma hortaliça que pode ser produzida durante o ano todo. Devido às mudanças no hábito alimentar do consumidor e o aumento do consumo de alface, são necessárias buscas por tecnologias que visam aumentar a produção agrônômica da cultura.

Com o intuito de aumentar a produção e reduzir o uso de insumos químicos que possam trazer malefícios para o ambiente e organismos não alvos (JUNGES, 2012), a associação de plantas com rizobactérias benéficas vem adquirindo importância crescente. O efeito na promoção do crescimento e no biocontrole de doenças radiculares e foliares já foi relatado para diversas culturas (HARTHMANN et al., 2010; RIBEIRO, 2012), resultando em plântulas saudáveis e vigorosas, refletindo em plantas adultas mais produtivas. Já os substratos vêm como alternativa para incrementar no desempenho da cultura. Além de promover um ambiente favorável ao condicionamento da microbiota do solo, a adição de matéria orgânica reduz custos de produção, atua na capacidade de retenção de água e diminui o impacto causado por fertilizantes no meio ambiente. Para Quadros et al., (2012), a matéria orgânica mostra-se vantajosa mediante sua lenta liberação de nutrientes para a planta.

Face às considerações feitas, o objetivo deste trabalho foi verificar a capacidade de isolados de rizobactérias no desempenho de plantas de alface, em diferentes substratos.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação climatizada e no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES, Campus de Janaúba-MG. Foram utilizadas sementes comerciais de alface, cultivar Grand Rapids TBR.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 3x5, envolvendo o tratamento de sementes com rizobactérias *Bacillus pumilus* 01 e *B. subtilis* 34, e a testemunha (sem tratamento) e cinco substratos: solo+areia+Bioplant[®] (1:1:1), solo+esterco (2:1), solo+esterco+areia (1:1:1), solo+Bioplant[®] (2:1) e Bioplant[®], com cinco repetições. As rizobactérias utilizadas no estudo fazem parte da coleção do Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia da Unimontes e foram obtidos a partir da rizosfera de bananais provenientes de diferentes municípios do Norte de Minas Gerais.

Para realizar a microbiolização, as sementes de alface foram desinfestadas, através da imersão em hipoclorito de sódio 1% por 5 minutos e, em seguida lavadas três vezes em água destilada esterilizada. Após a secagem em papel toalha, as sementes foram imersas nas suspensões bacterianas e mantidas sob agitação constante durante 15 minutos. Após o procedimento as sementes foram colocadas em papel toalha e secas em câmara de fluxo por 2 horas. Em seguida foram preservadas em placas de Petri estéreis e conduzidas imediatamente ao plantio. Aos vinte e três dias após a semeadura, quando as plantas apresentavam quatro folhas definitivas, realizou-se o transplantio utilizando-se vasos plásticos (7,5 litros) contendo os diferentes substratos que foram mantidos em casa vegetação.

Para obtenção da massa fresca da parte aérea, foi realizada a pesagem da parte aérea, de todas as plantas do tratamento, em balança de precisão, expressos em g planta⁻¹. Para a massa fresca da raiz, foram retiradas das plantas e pesadas em balança de precisão. Em seguida, foram acondicionadas em sacos de papel e levadas a estufa a 65 °C para secagem por 72 h, e pesadas para obtenção da massa seca de raiz, os resultados foram expressos em g planta⁻¹.

Os dados foram interpretados por meio de análise de variância e constatando-se o valor de F significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Houve interação significativa ($p < 0,05$) entre os fatores substratos e tratamento de sementes com rizobactérias para a variável massa fresca da parte aérea. As variáveis, massa fresca e massa seca da raiz apresentaram efeito significativo apenas para a fonte de variação substratos.

No desdobramento de substratos dentro de cada tratamento de sementes revelou que o substrato solo+esterco+areia



(1:1:1) se destacou proporcionando maior acúmulo de massa fresca da parte aérea da planta, quando as sementes não foram tratadas com rizobactérias (Tabela 1). Nota-se ainda que, para as sementes tratadas com as rizobactérias estudadas, o substrato solo+esterco+areia (1:1:1) novamente se destacou apresentando maior produção de massa fresca da parte aérea, não diferindo estatisticamente do substrato solo+esterco (2:1) (Tabela 1).

Esses resultados podem estar associados ao fornecimento adequado de nitrogênio pelos substratos utilizados, pois o nitrogênio contribui para o aumento da produtividade das culturas por promover a expansão foliar e o acúmulo de massa (AQUINO, 2006). A matéria orgânica presente no substrato foi essencial para os resultados obtidos, porque ela é uma das principais fontes de reservas de N e responde por grande parte da CTC do solo. Zietemann e Roberto (2007), também observaram que os melhores resultados para a parte aérea de cultivares de goiaba (*Psidium guajava*), foram obtidos nos substratos de mistura de solo, areia e matéria orgânica e o Plantmax[®].

Analisando o efeito do tratamento de sementes dentro de cada substrato, verifica-se que para a testemunha os maiores ganhos de massa fresca da parte aérea foram obtidos quando se utilizou os substratos solo+esterco+areia (1:1:1) e o Bioplant[®]. O tratamento das sementes com a rizobactéria *B. subtilis* 34 não apresentou diferenças estatísticas das sementes não microbiolizadas quando se fez uso do substrato Bioplant[®] (Tabela 1).

As auxinas e as giberelinas, bem como seus precursores, têm sido os metabólitos de origem bacterianos que mais afetam o crescimento das plantas, pois a atuação de mecanismos de promoção de crescimento e o suprimento do N via fixação biológica de nitrogênio permitem ganhos na produtividade da cultura. Resultados positivos foram observados por Araújo e Marchesi (2009) e Ribeiro et al. (2012), os quais relataram que o isolado de *B. subtilis*, além de reduzir a reprodução dos nematóides formadores de galhas em raízes de tomateiro, também aumentou a biomassa da parte aérea das plantas.

Ao analisar a massa fresca e seca das raízes (Tabela 2), observa-se que os substratos solo+areia+Bioplant[®] (1:1:1), solo+esterco+areia (1:1:1) e o Bioplant[®] não diferiram entre si, evidenciando os maiores acúmulos de massa fresca da raiz. Entretanto, apenas o substrato solo+esterco+areia (1:1:1) proporcionou ganhos no peso seco do sistema radicular da alface.

A matéria orgânica age na disponibilização de nutrientes, na capacidade de retenção de água e na CTC, permitindo o desenvolvimento das raízes e a difusão de oxigênio para o desenvolvimento microbiano (ZIETEMANN e ROBERTO, 2007). Sendo assim, a matéria orgânica presente no substrato foi fundamental para a obtenção dos resultados observados. Lopes et al. (2009), também observaram que o substrato solo+areia+esterco proporcionou melhor condição para crescimento da raiz de brócolis, não diferindo dos substratos Bioplant[®] e Plantmax[®].

Conclusão

A microbiolização de sementes de alface, cultivar Grand Rapids TBR, com as rizobactérias *B. pumilus* 01 e *B. subtilis* 34, e o uso do substrato solo+esterco+areia (1:1:1), proporcionam melhor desempenho agrônomico da cultura.

Referências bibliográficas

- AQUINO, L. A. DE; PUIATTI, M; PEREIRA, P. R. G; PEREIRA, F. H. F; LADEIRA, I. R; CASTRO, M. R. S. 2006. Produtividade, qualidade e estado nutricional de beterraba de mesa em função de doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 199-203.
- ARAÚJO, F. F.; MARCHESI, G. V. P. Uso de *Bacillus subtilis* no controle da meloidoginose e na promoção do crescimento do tomateiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 5, p. 1558-1561, 2009.
- CARVALHO, J. B. DE; SABBAG, O. J. Análise de eficiência da produção de alface no noroeste de São Paulo. **Revista Agro@mbiente On-line**, Boa Vista, v. 9, n. 2, p. 152-160, 2015.
- HARTHMANN, O. E. L.; MOGOR, A. F.; FILHO, J. A. W.; LUZ, W. C. DA; BIASI, L. A. Rizobactérias no crescimento e na produtividade da cebola. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 2, p. 462-465, 2010.
- JUNGES, E. **Técnicas de microbiolização de sementes de milho, feijão, nabo forrageiro e aveia preta**. 2012. 152p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, 2012.
- LOPES, J. C.; MAURI, J.; FREITAS, A. R. DE. Germinação e vigor de sementes de brócolis sob influência dos diferentes substratos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Alegre, v. 4, n. 2, 2009.
- QUADROS, B. R. DE; CORRÊA, C. V.; MAGRO, F. O.; CARDOSO, A. I. I. Influência de composto orgânico e fósforo sobre sementes de alface. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, supl. 1, p. 2511-2518, 2012.
- RIBEIRO, H. B.; RIBEIRO, R. C. F.; XAVIER, A. A.; CAMPOS, V. P.; DIAS-ARIEIRA, C. R.; MIZOBUTSI, E. H.; Resíduos de frutos de pequi no controle de nematóide das galhas em tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 30, p. 453-458, 2012.
- RODRIGUES, I. N.; LOPES, M. T. G.; LOPES, R.; GAMA, A. DA S.; MILAGRES, C. P. Desempenho de cultivares de alface na região de Manaus. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 4, p. 524-527, 2008.



ZIETEMANN, C; ROBERTO, S. R. Produção de mudas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em diferentes substratos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 137-142, 2007.

Tabela 1. Massa fresca da parte aérea (g planta⁻¹) de plantas de alface cv. Grand Rapids TBR, provenientes de sementes tratadas com rizobactérias e produzidas em diferentes substratos.

Substratos	Tratamento das sementes		
	Testemunha*	<i>B. pumilus</i> 01	<i>B. subtilis</i> 34
solo+areia+Bioplant [®] (1:1:1)	147,50 Ca	107,50 Ba	106,75 Ba
solo+esterco (2:1)	195,00 Ba	182,50 Aa	152,50 Aa
solo+esterco+areia (1:1:1)	302,75 Aa	193,75 Ab	211,25 Ab
solo+Bioplant [®] (2:1)	100,00 Ca	112,50 Ba	81,25 Ba
Bioplant [®]	142,50 Ca	82,50 Bb	103,75 Ba
CV(%)	25,34		

Médias seguidas de letras distintas, maiúscula na coluna e minúscula na linha, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.
*Sementes não microbiolizadas

Tabela 2. Massa fresca (MFRA) e massa seca (MSRA) de raiz de plantas de alface cv. Grand Rapids TBR, produzidas em diferentes substratos.

Substratos	MFRA (g planta ⁻¹)	MSRA (g planta ⁻¹)
solo+areia+Bioplant [®] (1:1:1)	34,58 A	7,58 C
solo+esterco (2:1)	25,83 B	7,33 C
solo+esterco+areia (1:1:1)	47,75 A	16,75 A
solo+Bioplant [®] (2:1)	22,08 B	6,42 C
Bioplant [®]	40,83 A	11,67 B
CV(%)	48,77	28,74

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.