

Influência de doses acumuladas de produtos microbiológicos sobre o potencial fisiológico de sementes de alface

Marjori dos Santos Gouveia¹, Helio Fernandes Ibanhes Neto¹, Ananda Covre da Silva¹,
Amanda Lovisotto Batista Martins¹, Lúcia Sadayo Assari Takahashi¹

¹Universidade Estadual de Londrina, Rodovia Celso Garcia Cid, Km 380, s/n - Campus
Universitário, Londrina - PR, 86057-970. e-mail: ma_gouv@hotmail.com

Resumo

Bacillus subtilis e *Trichoderma* spp. são microrganismos que podem influenciar de maneira benéfica o desenvolvimento vegetal, por isso o trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da aplicação de microrganismos no desenvolvimento de mudas de alface oriundas de sementes com diferentes potenciais fisiológicos. O experimento foi realizado na casa de vegetação da Universidade Estadual de Londrina, os tratamentos foram: T0 = testemunha, T1 = 1 aplicação (TS), T2 = 2 aplicações (TS + 21 dias), T3 = 3 aplicações (TS + 14+21 dias), T4 = 4 aplicações (TS + 7+14+21 dias). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com seis repetições contendo 10 mudas, distribuídos em esquema fatorial triplo 2x3x5, sendo o fator A os microrganismos, B lotes de sementes e C doses aplicadas. Os testes realizados foram: porcentagem de emergência, emergência final, comprimento e massa seca de parte aérea e raiz. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos aplicados Tukey e regressão polinomial. Para os testes realizados, houve diferença estatística apenas para lotes analisados isoladamente, sendo que o lote com 44% de germinação apresentou desempenho inferior. O número de aplicações também foi significativo, sendo a testemunha, melhor em relação às demais. As utilizações destes microrganismos não afetam o desenvolvimento vegetal da alface.

Palavras- chaves: *Lactuca sativa*, *Bacillus subtilis*, *Trichoderma* spp., mudas.

Abstract

Bacillus subtilis and *Trichoderma* spp. they are microorganisms that can beneficially influence plant development, so the work aims to evaluate the effect of the application of microorganisms on the development of lettuce seedlings from seeds with different physiological potentials. The experiment was carried out in the greenhouse of the State University of Londrina, the treatments were: T0 = control, T1 = 1 application (in TS), T2 = 2 applications (TS + 21 days), T3 = 3 applications (TS + 14 +21 days), T4 = 4 applications (TS + 7 + 14 + 21 days). The design used was completely randomized with six replications containing 10 seedlings, distributed in a 2x3x5 triple factorial scheme, with factor A being microorganisms, B three batches of seeds and C doses applied. The tests performed were: percentage of emergence, final emergence, length and dry mass of aerial part and root. The data were submitted to analysis of variance and when significant applied Tukey and polynomial regression. For the tests carried out, there was a statistical difference only for

batches analyzed in isolation, and the batch with 44% of germination showed inferior performance. The number of applications was also significant, being the witness better than the others. The uses of these microorganisms do not affect the vegetable development of lettuce.

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa*) é uma hortaliça folhosa de grande importância à alimentação e economia do Brasil (YURI et al., 2002). Sua importância nutricional advém de baixo teor calórico, sendo fonte de vitaminas e sais minerais (SANTI, A. et al., 2010). A alface é originária de regiões temperadas, sendo sensível em relação ao clima tropical, o que pode dificultar seu crescimento e desenvolvimento.

Para a propagação de alface utiliza-se a técnica de obtenção de muda em ambiente protegido. O que propicia a planta proteção a pragas, doenças e mudanças climáticas abruptas, além de facilitar o manuseio, tendo uma utilização adequada de insumos com menor custo, e assim ter mudas uniformes (OLIVEIRA, E. A. G. de et al, 2011). A muda de alface leva em torno de 20 a 25 para poderem ser transplantadas no campo, e alcançar sua maturação que leva em torno de 50 a 70 dias.

No cultivo orgânico, os microrganismos são de extrema importância para o sistema solo-planta, colaboram com a ciclagem de nutrientes, fixação de nitrogênio, decomposição de matéria orgânica etc., entre eles temos o *Trichoderma spp* e *Bacillus subtilis* utilizados na agricultura.

O gênero *Trichoderma* é composto por fungos que influenciam de maneira benéfica o desenvolvimento vegetal, auxilia na germinação da semente, da resistência a estresses, estimula o desenvolvimento radicular e consequentemente parte aérea, além de ajudar no controle biológico de doenças em plantas (CONTRERAS CORNEJO et al., 2009; HARMAN, 2006). É um fungo que oferece uma colonização rápida e adaptabilidade a condições climáticas (SCHUSTER & SCHMOLL, 2010).

Bacillus subtilis é uma rizobactéria, utilizada de forma benéfica no controle biológico um de seus mecanismos contra outros microrganismos é a produção de antibióticos, além de auxiliar no crescimento e desenvolvimento da planta (RAGAZZO-SÁNCHEZ et al., 2011). Com a solubilização do fosfato auxilia na nutrição e produz substâncias que promovem crescimento vegetal (Lima, 2010).

O objetivo foi avaliar o efeito da aplicação de microrganismos benéficos no desenvolvimento de mudas de alface oriundas de sementes com diferentes potenciais fisiológicos

Material e Métodos

O experimento foi realizado na casa de vegetação da Universidade Estadual de Londrina. Utilizando fatorial triplo 2x3x5, sendo o fator A microrganismo benéfico, B lotes de sementes com porcentagens de germinação (40%, 96%, 98%) e C doses acumuladas. Para cada tratamento foram utilizadas 20 sementes de alface da cultivar Grand Rapids, sem tratamento químico de sementes (Isla Sementes®).

As sementes de alface foram semeadas em bandejas de 200 células confeccionada em polipropileno com substrato comercial Carolina Soil, com classe interna XVI, pH 5,5, condutividade elétrica 0,7 mS/cm, densidade: 130kg/m³, sendo composto por: turfa, vermiculita e calcário.

A obtenção das doses partiu da recomendação em bula para aplicação em parte aérea e número de plantas por área, utilizando-se de produtos comerciais de concentração 150g/ha e 2L/ha para os respectivos produtos Ecotrich e Serenade, estes foram diluídos em 1L de água destilada. As aplicações ocorreram com uso de pipeta de 5 ml por célula. A irrigação das mudas ocorreu diariamente, mantendo a umidade acima de 70% da capacidade de campo. Os tratamentos foram: T0 = testemunha, T1 = 1 aplicação (TS), T2 = 2 aplicações (TS + 21 dias), T3 = 3 aplicações (TS + 14+21 dias), T4 = 4 aplicações (TS + 7+14+21 dias).

As análises realizadas foram: primeira contagem de emergência a qual foi contabilizada no sétimo dia após a semeadura, considerando plântulas normais com folíolos acima do solo, sendo os dados apresentados em porcentagem. A avaliação de emergência final foi realizada 28 dias após a semeadura.

Também foi realizado o teste de número de folhas, contando-se todas as folhas visíveis, expressando seu resultado em número médio de folhas por muda. Comprimento de raiz e parte aérea, com auxílio régua, com resultado final expresso em milímetros. Foi realizado o teste de massa seca de raiz e parte aérea, utilizando-se plântulas da análise anterior, mantidas em estufa a 60°C por 72 horas, para pesagem em balança de precisão com quatro casas decimais. Os dados foram submetidos à análise de variância com 5% de significância, sendo submetidos ao teste Tukey ($p < 0,05$) e regressão polinomial quando significativo através do software SISVAR.

Resultado e Discussão

A interação tripla, entre lotes de semente, doses e o produto utilizado, não foi significativas. As análises de interação dupla, também não foram significativas. Observando separadamente, o fator lote foi significativo, quando avaliado as características: primeira contagem de emergência, emergência final, número de folhas, comprimento de raiz e parte aérea e massa seca de raiz. Enquanto doses aplicadas diferenciaram-se estatisticamente no teste de primeira contagem de emergência.

Comparando o fator lote isoladamente, o lote 44 difere dos demais apresentando média inferior em todas as variáveis. A aplicação do produto não interferiu no desempenho dos lotes, mantendo o potencial fisiológico semelhante à testemunha, e diferindo entre si (tabela 1). Com base nisto, os microrganismos benéficos podem ser inoculados nas sementes sem prejuízos ao seu crescimento e desenvolvimento inicial. Esta aplicação acarreta em aumento da população de microrganismos benéficos no solo evitando o ataque de fitopatógenos de solo ao cultivo que se inicia (Lucon, C.M.M., 2009).

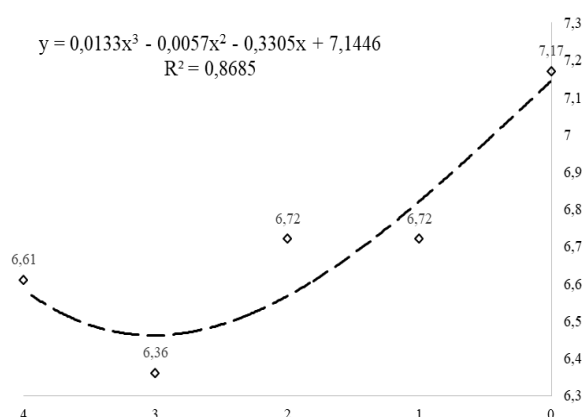
Tabela 1: Desdobramento da interação lote com as variáveis citadas acima.

Lote	PCE	EF	NF	CPR	CPA	MSPR	MSPA
44	2,15 B	2,85 B	1,70 B	2,77 B	2,38 B	4,88 B	9,47 B
95	8,87 A	8,82 A	3,14A	5,29 A	5,05 A	5,82 AB	20,21 A
98	9,13 A	8,82 A	3,19 A	5,79 A	5,15 A	7,53 A	20,59 A

* Médias seguidas com a mesma letra maiúscula na coluna, significa que não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

O fator dose foi significativo isoladamente para primeira contagem de emergência. A figura 1 indica ajuste quadrático para a característica avaliada, em que a testemunha sobressai em relação aos outros tratamentos, indicando que as aplicações retardaram a emergência das plântulas, entretanto sem prejudicar a contagem final, o que confirma o potencial de aplicação de microrganismos benéficos o tratamento de sementes para enriquecimento do solo e controle de fitopatógenos. Os menores valores foram apresentados pelos tratamentos que receberam as maiores doses (T2 e T3).

Figura 1: Relação entre número de aplicações e primeira contagem de emergência (%).



*Nos números de aplicação, 0 = T0 (testemunha, sem receber aplicações); 1 = T1 (apenas tratamento de semente); 2 = T2 (tratamento de semente e aplicações após 21 dias); 3 = T3 (tratamento de semente e aplicações a 14 e 21 dias) e 4 = T4 (passou por tratamento de semente e aplicações a 7,14 e 21 dias).

Contudo novos testes e estudo de doses mais altas do que a no presente trabalho podem verificar se realmente não há ganho pela plântula, são interessantes para adoção da técnica como uma nova pratica no cultivo da alface.

Conclusão

As aplicações de microrganismos *Bacillus subtilis* e *Trichoderma spp*, em diferentes doses durante a germinação e fases iniciais de mudas de alface não afetam seu desenvolvimento independente do potencial fisiológico apresentado pelo lote, já que nos testes a testemunha se sobressai sobre os demais tratamentos.

Bibliografia

CONTRERAS-CORNEJO, Hexon Angel et al. *Trichoderma virens*, a plant beneficial fungus, enhances biomass production and promotes lateral root growth through an auxin-dependent mechanism in *Arabidopsis*. **Plant physiology**, v. 149, n. 3, p. 1579-1592, 2009.

HARMAN, G. E. 2006. Overview of mechanisms and uses of *Trichoderma spp*. *Phytopathology* 96:190-194.

Lima, F. (2010). *Bacillus subtilis* e níveis de nitrogênio sobre o desenvolvimento e a produtividade do milho. Universidade Federal do Piauí. Teresina, PI. 54p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal)

LUCON, Cleusa Maria Mantovanello. Promoção de crescimento de plantas com o uso de *Trichoderma spp*. **São Paulo: Instituto Biológico/Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal**, 2009.

OLIVEIRA, Eva Adriana Gonçalves de et al. Desenvolvimento de substratos orgânicos, com base na vermicompostagem, para produção de mudas de hortaliças em cultivo protegido. 2011.

RAGAZZO-SÁNCHEZ, J. A.; ROBLES-CABRERA, A.; LOMELÍ-GONZÁLEZ, L.; LUNASOLANO, G.; CALDERÓN-SANTOYO, M. Selección de cepas de *Bacillus spp*. productoras de antibióticos aisladas de frutos tropicales. *Revista Chapingo. Serie horticultura*, v. 17, n. SPE1, p. 5–11, 2011.

SANTI, Adalberto et al. Ação de material orgânico sobre a produção e características comerciais de cultivares de alface. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 87-90, 2010.

Schuster, A., Schmoll, M. Biology and biotechnology of *Trichoderma*. *Appl Microbiol Biotechnol* **87**, 787–799 (2010). <https://doi.org/10.1007/s00253-010-2632-1>

YURI, J. E.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J.; RESENDE, G. M.; FREITAS, S. A. C.; RODRIGUES JÚNIOR, J. C. **Alface americana**: cultivo comercial. Lavras: UFLA, 2002. 49 p. (Texto Acadêmico, 13).