



CONTROLE DE *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* EM MUDAS DE ALFACE COM ISOLADOS DE *Bacillus* spp.

**Leticia Gonçalves Moreira¹, Isabel Gonçalves Florentino¹, Bruno Sérgio Vieira¹,
Nilvanira Donizete Tebaldi², Renata Castoldi¹**

¹Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, Minas Gerais (leticia.moreira2@ufu.br); ²Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais

RESUMO: Dentre as doenças que incidem na cultura da alface, a podridão mole causada por *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*, se destaca devido as perdas provocadas na produção. Dessa forma, objetivou-se com este trabalho, avaliar o efeito antagonístico de isolados de *Bacillus* spp. à *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* em mudas de alface. O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 30 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos consistiram de 28 isolados de *Bacillus* spp., e duas testemunhas (plantas inoculadas com *P. carotovorum* subsp. *carotovorum*, porém não inoculadas com nenhuma espécie de *Bacillus* spp. e; plantas sem nenhuma inoculação). Cada parcela experimental foi constituída por cinco copos plásticos de 200 ml, contendo três plantas cada. Aos 2 dias após o transplantio, realizou-se a inoculação com *P. carotovorum* subsp. *carotovorum*. Ao longo dos dias realizou-se a contabilização (em dias) das plantas mortas e aos 19 dias após a inoculação, avaliaram-se: peso do sistema radicular (g), peso de parte aérea (g) e número de folhas. Os isolados Lamif 37, Lamif 17, Lamif 3, A10b5, Lamif 35, Lamif 16, Lamif 20, Lamif 36 e a testemunha sem inoculação com *Bacillus* spp. apresentaram baixo efeito antagonístico, por levarem a morte de 100% das plantas. O isolado Lamif 34 foi o mais eficaz no controle de *P. carotovorum* subsp. *carotovorum*, por proporcionar maior peso de parte aérea e da raiz de plantas de alface.

Palavras-chave: controle biológico, alface, podridão mole

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.), é uma hortaliça folhosa de grande importância econômica para o mundo. Destaca-se por possuir elevada quantidade de fibras, vitaminas, além de baixo teor calórico (LOPES *et al.*, 2019). Apesar dessa importância, pode ser acometida por inúmeras doenças que reduzem sua produção, tendo como destaque a podridão mole, causada por *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*.

A podridão mole é uma doença limitante, comprometendo o rendimento, a lucratividade e a produção de diversas culturas, incluindo a alface. Isso ocorre pois *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* possui elevada capacidade de sobrevivência, diversificada



gama de hospedeiros e alta variabilidade, não havendo registros de agroquímicos eficientes para seu controle (SILVA *et al.*, 2012).

Dessa forma, o controle biológico desse patógeno pode ser uma importante ferramenta para diminuir perda e aumentar a produção. O gênero *Bacillus* é um destaque, por ter capacidade de produzir antibióticos, enzimas e toxinas, além de produzir endósporos que sobrevivem em condições de privação de nutrientes e de alta temperatura, o que favorece a produção de bioprodutos a base dessa bactéria (LOPES *et al.*, 2019). No entanto, a utilização de isolados bacterianos do gênero *Bacillus* para o controle biológico de *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* na alface ainda não é utilizado. Assim sendo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o potencial antagonístico de isolados de *Bacillus* spp. a *P. carotovorum* subsp. *carotovorum*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia, pertencente a Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 30 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos consistiram de 28 isolados de *Bacillus* spp., considerados eficazes para o controle de *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* e duas testemunhas (plantas inoculadas com *P. carotovorum* subsp. *carotovorum*, porém não inoculadas com nenhuma espécie de *Bacillus* spp. e; plantas sem nenhuma inoculação). Cada parcela experimental foi constituída por cinco copos plásticos de 200 ml, contendo três plantas cada.

A cultivar de alface utilizada foi a Isadora®, da empresa Sakata. O isolado de *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* utilizado foi UFU A7.

As sementes de alface que receberam os tratamentos com os isolados de *Bacillus* spp. passaram pelo processo de microbiorização. Após o processo, realizou-se a semeadura em bandejas de poliestireno expandido de 200 células, preenchidas com o substrato a base de fibra de coco Maxfertil® e 28 dias após a semeadura realizou-se o transplântio das mudas para copos plásticos com capacidade de 200 ml. As mudas foram mantidas em BOD com temperatura de 28°C e fotoperíodo de 12 horas e dois dias após o transplântio foi realizado a inoculação com *P. carotovorum* subsp. *carotovorum*, na dose de 10 mL por recipiente, na absorbância da suspensão bacteriana de 1,08, ajustada em espectrofotômetro a 570 nm.



Ao longo dos dias, realizou-se a contabilização em dias das plantas mortas. Aos 19 dias após a inoculação, avaliaram-se: peso do sistema radicular (g), peso de parte aérea (g) e número de folhas. Após a obtenção dos dados, estes foram submetidos a testes de pressuposições da ANAVA. Atendidas as pressuposições, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey com significância de 5%, utilizando-se para isto o software estatístico R (Core Team, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se na Tabela 1 que os isolados Lamif 37, Lamif 17, Lamif 3, A10b5, Lamif 35, Lamif 16, Lamif 20, Lamif 36 e a testemunha sem inoculação com *Bacillus* spp. apresentaram baixo efeito antagonístico, por levarem a morte de 100% das plantas. Verifica-se que os isolados Lamif 37 e Lamif 17 apresentaram o menor efeito antagonístico, sendo os primeiros tratamentos a morrerem, antes até mesmo da testemunha, não diferindo, entretanto dos isolados Lamif 3, A10b5 e Lamif 35 (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de dias para a morte dos tratamentos em que ocorreram a morte de 100% das plantas de alface inoculadas com diferentes espécies de *Bacillus* spp.

Tratamentos mortos	Dias para morte após a inoculação com <i>Pectobacterium</i> spp.
Lamif 37	7,0 a
Lamif 17	7,0 a
Lamif 3	10,2 ab
A10b5	12,2 abc
Lamif 35	12,6 abc
Lamif 16	13,4 bc
Lamif 20	13,6 bc
Lamif 36	15,2 bc
Testemunha (sem inoculação de <i>Bacillus</i> spp.)	17,8 c

*Os valores referem-se apenas àquelas parcelas que tiveram todas as plantas mortas com a inoculação das espécies de *Bacillus* spp. ou sem inoculação de *Bacillus* spp., porém com a inoculação de *Pectobacterium* spp. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Não houve diferença significativa entre os isolados para a variável número de folhas (Tabela 2). Para o peso da parte aérea, os maiores valores foram obtidos pelos isolados Lamif 34, Lamif 26, Lamif 25, Lamif 32, Lamif 8, Lamif 47, juntamente com a testemunha. Já para o peso da raiz, destaca-se o isolado Lamif 34 (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios do peso da parte aérea (g), número de folhas e peso do sistema radicular de plântulas de alface inoculadas com diferentes espécies de *Bacillus* spp.



Tratamentos	Peso da parte aérea (g)	Número de folhas	Peso da raiz (g)
Testemunha (sem inoculação de <i>Bacillus</i> spp.)	0,706 a	5,536 a	0,114 c
Lamif 34	0,688 a	5,540 a	0,1932 a
Lamif 26	0,674 a	6,460 a	0,1206 c
Lamif 25	0,574 a	5,534 a	0,1292 c
Lamif 32	0,552 a	5,500 a	0,1306 c
Lamif 8	0,550 a	4,960 a	0,136 c
Lamif 47	0,530 a	5,900 a	0,1286 c
Lamif 7	0,496 b	5,266 a	0,1146 c
Lamif 39	0,454 b	5,680 a	0,1146 c
Lamif 46	0,448 b	5,298 a	0,116 c
A1b3	0,446 b	5,600 a	0,1212 c
Lamif 9	0,444 b	5,260 a	0,112 c
Lamif 12	0,440 b	4,420 a	0,1 c
Lamif 28	0,438 b	5,320 a	0,123 c
Lamif 44	0,424 b	4,880 a	0,106 c
Lamif 24	0,404 b	5,134 a	0,1546 b
Lamif 42	0,400 b	5,580 a	0,124 c
Lamif 21	0,390 b	5,000 a	0,112 c
Lamif 45	0,346 b	5,340 a	0,0826 d
Lamif 2	0,328 b	4,860 a	0,11 c
A11b2	0,298 b	3,800 a	0,0626 d
CV (%)	32,01	15,18	8,85

CV (%) = Coeficiente de Variação. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância.

CONCLUSÕES

O isolado Lamif 34 é um promissor agente de controle biológico da *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* em mudas de alface.

REFERÊNCIAS

- LOPES, E. P. *et al.* Liquid *Bacillus subtilis* formulation in rice for the control of *Meloidogyne javanica* and lettuce improvement. **Journal of Experimental Agriculture International**, v. 36, n. 1, p. 1-9, 2019.
- R Core Team. **R A language and environment for statistical computing**. R. Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2022. Disponível em: <https://www.r-project.org/>. Acesso em: 09 ago. 2022.
- SILVA, C. L. *et al.* Óleos essenciais e extratos vegetais no controle da podridão mole em alface crespa. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 4, p. 632-638, 2012.