

Angela Pivotto

angelapivotto70@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Santa Helena, Paraná,
Brasil

Daniel Debona

debona@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Santa Helena, Paraná,
Brasil

Alexsandro José Tetzlaff

alexsandrotetzlaff@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Santa Helena, Paraná,
Brasil

Darlan Felipe Sartori

darlansartori18@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Santa Helena, Paraná,
Brasil

Luiz Antonio Borelli

luizborelli35@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Santa Helena, Paraná,
Brasil

Lilian Yukari Yamamoto

lilianyamamoto@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Santa Helena, Paraná,
Brasil

Jociani Ascari

jascari@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Santa Helena, Paraná,
Brasil

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



Óleo essencial de *Bacharis dracunculifolia* no controle da podridão em pitaya

Essential oil of *Bacharis dracunculifolia* in the control of pitaya rot

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do óleo essencial de *Baccharis dracunculifolia* sobre o fungo *Alternaria alternata*, para o controle da podridão de frutos de pitaya, visando o aumento da vida de prateleira do fruto. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 5 repetições com 5 frutos por unidade experimental. Os tratamentos analisados foram: T1 - controle 1 (absoluto), T2 - 3% de fécula de mandioca + 500 µg/ml de óleo essencial de *B. dracunculifolia* + 1 mL de Tween 20% + 4 mL de sorbitol, T3 - 3% de fécula de mandioca + 1000 µg/ml de óleo essencial de *B. dracunculifolia* + 1 mL de Tween 20% + 4 mL de sorbitol, T4 - 3% de fécula de mandioca + 2000 µg/ml de óleo essencial de *B. dracunculifolia* + 1 mL de Tween 20% + 4 mL de sorbitol, T5 - controle 2 (3% de fécula de mandioca + 1 mL de Tween 20% + 4 mL de sorbitol). Foram avaliados os diâmetros das lesões com um paquímetro digital e concluímos que houve redução no tamanho das lesões, assim sendo o óleo essencial de *B. dracunculifolia* controlou *A. alternata* em frutos de pitaya.

PALAVRAS-CHAVE: *Alternaria alternata*. Frutos. Controle.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of the essential oil of *Baccharis dracunculifolia*, about the fungus *Alternaria alternata*, in the control of pitaya fruit rot, aimed at increasing the shelf life of the fruit. The experiment was carried out in a completely randomized design with 5 treatments and 5 replications, with 5 fruits per experimental unit. The analyzed treatments were: T1 - control 1 (absolut), T2 - 3% of cassava starch + 500 µg/ml of essential oil of *B. dracunculifolia* + 1 mL of Tween 20% + 4 mL of sorbitol, T3 - 3% de cassava starch+ 1000 µg/ml of essential oil of *B. dracunculifolia* + 1 mL of Tween 20% + 4 mL of sorbitol, T4 - 3% de cassava starch + 2000 µg/ml of essential oil of *B. dracunculifolia* + 1 mL of Tween 20% + 4 mL of sorbitol, T5 - control 2 (3% of cassava starch + 1 mL of Tween 20% + 4 mL of sorbitol). Were evaluated the lesions diameters with a digital caliper is concluded, there was a reduction in the size of the lesions, therefore the essential oil of *B. dracunculifolia*, control *A. alternata* in fruits of pitaya.

KEYWORDS: *Alternaria alternata*. Fruit. Control.



INTRODUÇÃO

A pitaya (*Hylocereus* spp.) é uma planta que pertence à família das Cactáceas, cujas espécies mais cultivadas no mundo são *Hylocereus undatus*, *Hylocereus monacanthus* e *Hylocereus megalanthus* (ORTIZ-HERNÁNDEZ; CARRILLO-SALAZAR, 2012). Os frutos de pitaya são pouco conhecidos, mas vêm ganhando espaço no mercado devido à busca das pessoas por uma alimentação saudável e balanceada. A pitaya destaca-se por apresentar um alto teor nutritivo, bem como propriedades medicinais, sendo consumida “in natura” ou na forma processada.

No Brasil, existem poucas áreas de cultivo de pitaya, situadas principalmente no Estado de São Paulo, com destaque para a região de Catanduva, onde a produção ocorre entre dezembro e maio, com uma produtividade média anual de 14 toneladas de frutos por hectare (MOREIRA et al., 2012). Em 2017 foram comercializadas 604,16 toneladas de pitaya, ocupando assim o 116º lugar no ranking de produtos mais comercializados (CEAGESP, 2017).

Diversos fatores têm sido apontados como limitantes à produção, incluindo a curta vida de prateleira, pois se deteriora rapidamente devido às condições de armazenamento e fisiologia do fruto. As doenças bióticas levam a grandes perdas pós-colheita (CASTRO et al., 2017).

Nessa perspectiva, o uso de óleos essenciais com atividade antimicrobiana adicionados aos revestimentos comestíveis poderia torná-los mais eficazes no tempo de pós-colheita da pitaya, especialmente por inibir o crescimento de patógenos, como *Alternaria alternata*, conforme observado para os óleos essenciais de *Cinnamomum zeylanicum* e *Eugenia caryophyllus* (CASTRO et al., 2017).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do óleo essencial de *Baccharis dracunculifolia*, sobre o fungo *A. alternata*, para o controle da podridão de frutos de pitaya, visando o aumento da vida de prateleira da pitaya.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Microbiologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Santa Helena, localizada no município de Santa Helena, Paraná. Entre agosto de 2019 a julho de 2020.

Os frutos de pitaya (*H. undatus*) foram colhidos em área de produção comercial na cidade de Marialva – PR. Após a coleta e separação, os frutos foram encaminhados ao laboratório, para a realização de higienização, com 0,5% de hipoclorito de sódio e padronizadas conforme seu tamanho, após foram descartadas aquelas que apresentaram alguma injúria. Em seguida, cada fruto foi imerso na solução preparada de acordo com seu tratamento.

Foram avaliados os seguintes tratamentos: T1 - controle 1 (absoluto), T2 - 3% de fécula de mandioca + 500 µg/ml de óleo essencial de *B. dracunculifolia* + 1 mL de Tween 20% + 4 mL de sorbitol, T3 - 3% de fécula de mandioca + 1000 µg/ml de óleo essencial de *B. dracunculifolia* + 1 mL de Tween 20% + 4 mL de sorbitol, T4 - 3% de fécula de mandioca + 2000 µg/ml de óleo essencial de *B. dracunculifolia* + 1

mL de Tween 20% + 4 mL de sorbitol, T5 – controle 2 (3% de fécula de mandioca + 1 mL de Tween 20% + 4 mL de sorbitol).

Os frutos de pitaya foram inoculados com discos de micélio de *A. alternata*. O fungo foi crescido em meio de cultura batata dextrose agar (BDA) em câmara BOD com temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12 h, o mesmo foi isolado de frutos de pitaya com sintomas em Santa Helena – Paraná, multiplicado no laboratório para realização do experimento. A inoculação foi realizada sob as escamas dos frutos, onde foram feitas perfurações com a ponta da agulha (3 mm de profundidade) em lados opostos, colocando, em cada lado, um disco de BDA de 5 mm com micélio de *Alternaria alternata*, retirado da margem de colônia com 5 a 7 dias de crescimento. Após a inoculação, os frutos foram dispostos em bandejas de polipropileno e embalados em um saco plástico preto previamente borrifado com água, e mantidos em câmara BOD com temperatura de 25°C.

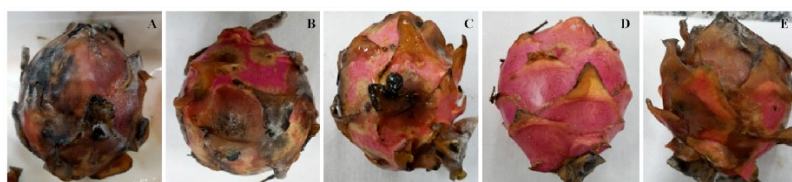
Os frutos foram avaliados aos 7 dias após a inoculação. O diâmetro das lesões causadas por *A. alternata* foi determinado com o auxílio de um paquímetro digital. As medições seguiram pelas maiores extremidades de lesões da doença, em duas direções ortogonais, resultando em dois valores de diâmetro cada fruto. Os valores foram convertidos para área em cm².

Os tratamentos foram dispostos no delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 5 repetições com 5 frutos por unidade experimental. Os dados foram avaliados quanto à normalidade e homogeneidade de variância. Devido ao atendimento das pressuposições da análise de variância (ANOVA), a mesma foi realizada, e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). As análises estatísticas foram realizadas usando o software Minitab 16.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 estão representados os sintomas de podridão mole, causada por *A. alternata* em frutos de pitaya. Em nosso estudo, a avaliação aos 7 dias após a inoculação com *A. alternata* nos frutos de pitaya mostrou que o óleo essencial de *B. dracunculifolia* suprimiu o desenvolvimento das lesões da podridão, embora o efeito foi dependente da dose. As lesões foram pouco desenvolvidas em frutos tratados com a concentração de 2000 µg/ml (T4) de óleo essencial de *B. dracunculifolia* (Fig.1). Nas concentrações de 500 µg/ml (T2) e 1000 µg/ml (T3) do óleo essencial de *B. dracunculifolia*, houve sintomas mais severos de podridão. No entanto, os controles (T1 e T5) apresentaram podridão em quase toda a superfície e interior do fruto.

Figura 1 – Sintomas da podridão mole, causada por *Alternaria alternata*, em frutos de pitaya submetidos a diferentes tratamentos, incluindo água (T1; A), óleo essencial de *Baccharis dracunculifolia* nas concentrações de 500 (T2; B), 1000 (T3; C) e 2000 µg/ml (T4; D) e um tratamento com 3% fécula de mandioca + 1 mL de Tween 20 + 4 mL de sorbitol (T5, usado como controle com os mesmos produtos usados em T2 a T4; E).

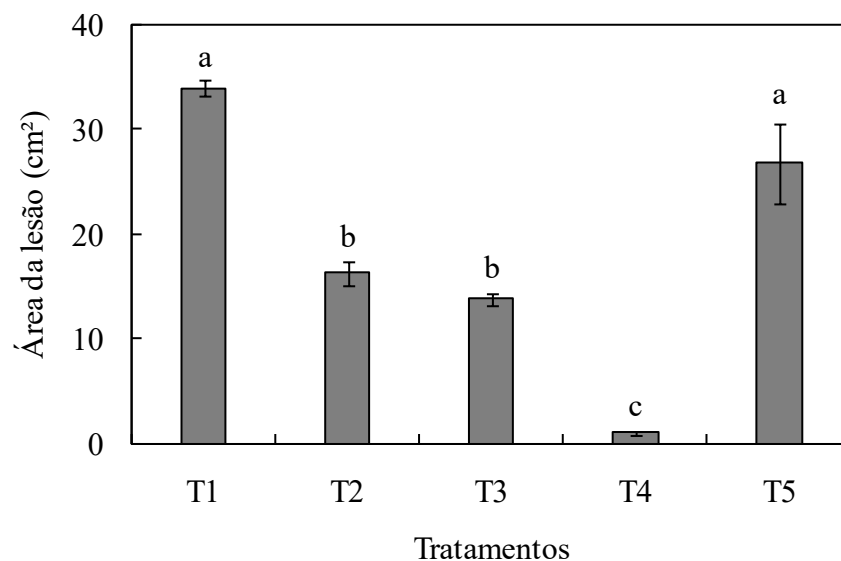


Fonte: Autoria própria (2020).

O fungo infecta os frutos de forma quiescente, mas severos sintomas de podridão são observados no amadurecimento dos frutos (TRONCOSO-ROJAS; TIZNADO-HERNÁNDEZ, 2014). As infecções por espécies de *Alternaria* normalmente causam lesões necróticas, que às vezes apresentam aparência de alvo, cercada por um halo clorótico. Esse halo é criado pela difusão de metabólitos fúngicos, que atuam como toxinas (AGARWAL et al., 1997).

O óleo de *B. dracunculifolia* inibiu o crescimento do fungo *A. alternata* independentemente da concentração (Fig.2). Os tratamentos com a utilização do óleo nas concentrações 500 e 1000 µg/ml (T2 e T3) não diferiram entre si, reduzindo a área da lesão em 52 e 59%, respectivamente, quando comparados ao T1. No entanto, a concentração de 2000 µg/ml (T4) apresentou a maior atividade inibitória, reduzindo em 97% a área da lesão em comparação ao T1. Os controles (T1 e T5) não diferiram entre si, indicando que a fécula de mandioca, na concentração aplicada, não apresenta atividade inibitória sobre *A. alternata*.

Figura 2 – Área da lesão da podridão mole causada por *Alternaria alternata*, em frutos de pitaya submetidos a diferentes tratamentos.



Fonte: Autoria própria (2020).

Os resultados do presente trabalho são consistentes com estudos prévios em frutos de pitaya inoculados com *A. alternata*. Nesse caso, houve redução no crescimento micelial de 31% nas concentrações de 500 a 1000 µg/ml dos óleos *Cinnamomum zeylanicum* e *Eucalyptus globulus* em comparação com frutos do controle não tratado (CASTRO et al., 2017).

A avaliação da atividade antifúngica do extrato e do óleo essencial de *B. dracunculifolia* mostrou que o crescimento de *Fusarium oxysporum* foi reduzido significativamente a partir de 500 µL/mL de extrato aquoso e a partir de 250 µL/mL de óleo de *B. dracunculifolia* (FONSECA et al., 2012), corroborando com os resultados do presente estudo.

Este óleo é caracterizado por produzir flavonoides, como compostos principais embora a maioria dos efeitos biológicos esteja ligada a terpenos, que são antimicrobianos (SALAZAR et al., 2018). Tendo em vista esse trabalho indica o uso do potencial do óleo de *B. dracunculifolia*, no controle de doenças em pós-colheita.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos denotam que o óleo essencial de *B. dracunculifolia*, controla a podridão de frutos de pitaya sobre o fungo *A. alternata*. No entanto, o controle do fungo varia de acordo com as concentrações do óleo essencial, sendo que a concentração mais alta do óleo foi mais eficiente no controle da doença. Portanto, o óleo essencial de *B. dracunculifolia* pode ser uma alternativa viável para os produtores utilizarem visando ao aumento de vida de prateleira da pitaya.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Araucária, pela concessão da bolsa PIBITI.

REFERÊNCIAS

AGARWAL, A. et al. Ultrastructural changes in Brassica leaves caused by *Alternaria brassicae* and destruxin B. **Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology**, v. 6, n. 1, p. 25–28, 1997. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Ultrastructural-Changes-in-Brassica-Leaves-Caused-B-Agarwal-Garg/1db0ce70944c645916450b5eefd1623a491e68fd>. Acesso em 08 jul.2020.

CASTRO, J. C. et al. Bioactivity of essential oils in the control of *Alternaria alternata* in dragon fruit (*Hylocereus undatus* Haw.). **Industrial Crops and Products**, v. 97, p. 101–109, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669016308378?via%3Dihub>. Acesso em: 01 jul. 2020.

CEAGESP. **Pitaia**. Disponível em: <http://www.ceagesp.gov.br/guia-ceagesp/pitaia/>. Acesso em: 01 jul. 2020.

FONSECA, M. C. M. et al. Atividade antifúngica de óleo e extratos vegetais sobre *sclerotinia sclerotiorum*. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, p. S6169–S6176, 2012. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/EventosX/Trabalhos/EV_6/A5094_T7662_Comp.pdf. Acesso em: 14 jul. 2020

MOREIRA, R. A. et al. **Cultivo de pitaia: Implantação**. Universidade Federal de Lavras, v. 92, p. 1–16, 2012. Disponível em: <http://livraria.editora.ufla.br/upload/boletim/tecnico/boletim-tecnico-92.pdf>. Acesso em: 22 jun.2020.

ORTIZ-HERNÁNDEZ, Y. D.; CARRILLO-SALAZAR, J. A. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): A short review. **Comunicata Scientiae**, v. 3, n. 4, p. 220–237, 2012. Disponível em <https://comunicatascientiae.com.br/comunicata/article/view/334>. Acesso em: 20 jun.2020.

SALAZAR, G. J. T. et al. Phytochemical characterization of the *Baccharis dracunculifolia* DC (Asteraceae) essential oil and antibacterial activity evaluation. **Industrial Crops and Products**, v. 122, n. June, p. 591–595, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669018305624?via%3Dihub>. Acesso em: 13 jul. 2020.

TRONCOSO-ROJAS, R.; TIZNADO-HERNÁNDEZ, M. E. *Alternaria alternata* (Black Rot, Black Spot). [s.l.] **Elsevier**, 2014. Disponível em: <https://app.dimensions.ai/details/publication/pub.1000598406>. Acesso em: 13 jul. 2020.