



Extrato de lobeira afeta o crescimento micelial e severidade da mancha de curvularia no milho

Laila Borges Damasceno Silva^a, Simone Pereira Teles^a, João Francisco de Matos Neto^a,
Edson Santos Castro^a, Adila Pereira de Sousa^a, Valeria Gomes Momenté^a,
Ildon Rodrigues do Nascimento^{a*}

^a Universidade Federal do Tocantins, Brasil

* Autor correspondente (ildon@mail.uft.edu.br)

INFO

Keywords

Solanum lycocarpum
alternative control
Zea mays L
Curvularia spp.

ABSTRACT

Lobeira extract affects mycelial growth and severity of curvularia leaf spot in corn.

Curvularia spot, caused by the fungus *Curvularia* spp. have emerged as a major disease in maize. The objective of this work was to evaluate the fungitoxic action of the extract of lobeira leaves (*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil), in the control of the fungus *Curvularia* spp, the causal agent of *Curvularia* stain in corn. The efficiency in inhibiting mycelial growth was tested in culture medium with diluted and diffused extracts, in two concentrations (pure and diluted extract) in five doses (0, 10, 20, 30, 40 and 50 µL) in a 2 × factorial scheme 5 × 2. The potential of controlling the disease severity in maize plants was also evaluated in a 2 × 5 factorial scheme, two concentrations (neat and diluted) and five doses. Both experiments were installed in a completely randomized design with three replications. The lobeira leaf extract is efficient in mycelial control and in the severity of the disease caused by the fungus *Curvularia* spp. in corn. In an *in vitro* test, the extract promoted a decrease in mycelial growth both when it was used diluted in the medium and when it was used diffusely. For the *in vivo* test, the extract at doses of 20 µL decreases the percentage of disease severity in corn leaves and does not cause significant mortality in corn plants.

RESUMO

Palavras-chaves

Solanum lycocarpum
controle alternativo
Zea mays L
Curvularia spp.

A mancha de curvulária, causada pelo fungo *Curvularia* spp. têm se destacado como uma doença importante no milho. Nesse trabalho objetivou-se avaliar a ação fungitóxica do extrato de folhas de lobeira (*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil), no controle do fungo *Curvularia* spp na cultura do milho. A eficiência na inibição do crescimento micelial foi testada em meio de cultura com extratos diluídos e difundidos, em duas concentrações (extrato puro e diluído) em cinco doses (0, 10, 20, 30, 40 e 50 µL) em esquema fatorial 2 × 5 × 2. Avaliou-se também o potencial do controle da severidade da doença nas plantas de milho em esquema fatorial 2 × 5, duas concentrações (puro e diluído) e as cinco doses. Ambos os experimentos foram instalados em delineamento inteiramente casualizados com três repetições. O extrato da folha de lobeira é eficiente no controle micelial e na severidade da doença ocasionada pelo fungo *Curvularia* spp. em milho. Em teste *in vitro* o extrato promoveu a diminuição do crescimento micelial tanto quanto foi usado diluído ao meio como também quando foi usado difundido. Para o teste *in vivo*, o extrato nas doses 20 µL diminui a percentagem de severidade da doença nas folhas de milho e não provoca mortalidade significativa das plantas de milho.

Received 01 December 2021; Received in revised from 08 August 2022; Accepted 11 August 2022



INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays* L.) apresenta grande importância social e econômica, servindo de matéria-prima para indústrias devido o valor nutricional proteico de seus grãos, sendo utilizado na alimentação humana e animal (Galvão et al., 2014). Tal cultura esta exposta a ocorrência de diversas doenças, da qual podemos destacar a mancha de curvulária, causada pelo fungo *Curvularia* spp., cujo sintomas são pequena necrose nas folhas da planta, que partem do centro em sua direção, podendo causar perdas na produção na ordem de até 60% (Torres et al., 2013).

O controle da mancha de curvulária é feito com uso de defensivos, contribuindo para o aumento do custo de produção e também o surgimento de isolados resistentes. O uso de produtos alternativos com propriedades fungicida de origem botânica vem ganhando espaço devido a apresentarem redução no uso de químicos e por serem mais ecologicamente sustentáveis (Brito e Nascimento, 2015).

As plantas medicinais possuem princípios ativos com diversas ações, que proporcionam o desencadeamento de reações para o controle significativo sobre os fitopatógenos (Rodrigues et al., 2007; Cândido et al., 2007). Estudos relatam que os componentes encontrados nas plantas são uma fonte de controle de pragas e doenças (Machado et al., 2009), como por exemplo, o uso de óleos essenciais, extratos brutos metanólicos e outros (Satish et al., 2007; Chen, 2011; Cogo et al., 2011).

As plantas pertencentes à família das Solanaceae

possuem diversas substâncias com efeitos antialérgicos a alucinógenos (Lima e Ferreira Neto, 2014). A lobeira (*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil), uma espécie de solanácea nativa do cerrado brasileiro, é uma planta que pode atingir até 4 m de altura com ramos cilíndricos, lenhosos, fistulosos e com presença de tricomas. Suas folhas são alternas e simples. Seu fruto é do tipo baga com 8 a 12 cm de diâmetro e possuem efeito calmante, sedativo, antiepilético e antiespasmódico e pode ser uma alternativa para ser utilizada para controle de alguns patógenos em plantas (Lorenzi e Matos, 2002).

A utilização de extratos derivados de plantas usadas na medicina popular (Viegas Júnior et al., 2006) e sua aplicação na agricultura (Dayan et al., 2009) vêm ganhando destaque, como defensivos agrícolas na forma de fungicidas (Batista, 2010; Dourado et al., 2020).

O objetivo do trabalho foi testar o efeito de extratos metanólicos e hidrometanólicos de folha de lobeira (A. St.-Hil) no crescimento micelial de *Curvularia* spp. e verificar sua eficiência em evitar a evolução da doença em plantas de milho-doce ao longo do tempo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal do Tocantins. Folhas de lobeira (*S. lycocarpum* St. Hill) foram coletadas de 10 plantas matrizes e em locais diferentes no município de Cristalândia – TO, nas seguintes coordenadas (Tabela 1).

Tabela 1 - Localização das plantas de lobeira de onde foram coletadas folhas para obtenção dos extratos. Cristalândia – TO, 2015.

Latitude (S)	Longitude (W)	Alcance (GPS)
10° 34'46.2"	49° 05' 36.8"	322 m
10° 34'46.2"	49° 05' 36.5"	322 m
10° 34'45.5"	49° 05' 34.4"	330 m
10° 34'45.4"	49° 05' 34.0"	335 m
10° 34'48.5"	49° 05' 33.9"	350 m
10° 34'48.1"	49° 05' 31.9"	348 m
10° 34'49.0"	49° 05' 30.4"	347 m
10° 34'48.4"	49° 05' 29,9"	348 m
10° 34'47.7"	49° 05' 26.2"	343 m
10° 34'46.5"	49° 05' 22.5"	340 m

Em cada planta foram coletadas folhas e armazenadas em sacos que foram levadas para laboratório onde foi feita a secagem em estufa com entrada de ar forçada a 45 °C até atingirem o peso constante.

Após desidratação, as folhas, foram trituradas em liquidificador e posteriormente as amostras das

folhas de cada planta foram misturadas de forma equitativa.

Para a preparação dos extratos metanólicos e hidrometanólicos foi utilizada uma proporção de 1:15, onde 1g de folhas trituradas adicionou-se 15 mL de metanol a 100% (puro). A essa mistura foi adicionado água na proporção de 50% (água e

metanol), que foi armazenado em recipientes de cor âmbar para que não houvesse interferência da luminosidade na qualidade dos mesmos.

Após a agitação da mistura foi feita a filtração à vácuo, e o filtrado obtido foi feita a extração por arraste a vapor. Deste processo foram obtidos o extrato bruto metanólico e hidrometanólico que foi diluído em quantidade equitativa de água.

Avaliação in vitro da eficiência do controle do crescimento micelial da *Curvularia* spp. com extrato de folha de lobeira (*S. lycocarpum* St. Hill)

A avaliação in vitro foi realizada com quatro repetições em esquema fatorial ($2 \times 5 \times 2$), sendo: duas concentrações de extrato (bruto e aquoso), cinco doses dos tipos de extratos (testemunha, 10, 20, 30, 40 e 50 μL) e duas formas de distribuição ao meio (distribuído e fundido). A unidade experimental foi formada por três placas de petri.

Os extrato no meio de cultura foram utilizadas as formas, difundida e distribuída em meio de cultura BDA (Batata, Dextrose e Ágar). Para a forma difundida, o extrato foi adicionado ao meio enquanto o mesmo se apresentava em estado líquido, e para a forma distribuída os extratos foram depositados no centro da placa com o auxílio da alça de Drigalski com o meio em estado sólido, sendo realizados em câmara de fluxo laminar.

Posteriormente à solidificação do BDA, foram transferidos no centro das placas, discos de 0,6 cm de diâmetro do micélio *Curvularia* spp. retirados a partir de culturas puras com 7 dias de idade em meio BDA. Em seguida, as placas foram vedadas com filme plástico PVC e incubadas em BOD a 25 °C durante 10 dias.

Foram realizadas dez avaliações do crescimento micelial (em mm) do fungo por meio medição do diâmetro micelial (mensurada à partir média de duas medidas diametralmente opostas de cada placa) com o auxílio de um paquímetro digital.

Extratos de folhas de lobeira (*S. lycocarpum* St. Hill) no controle da severidade da mancha de curvulária (*Curvularia* spp.)

Foi realizado em condição de casa-de-vegetação em plantas cultivada em vasos de 8 litros contendo substrato comercial. Cada parcela foi formada por três plantas em um vaso no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições em

esquema fatorial (2×5), sendo dois tipos de extratos (bruto e aquoso) em cinco concentrações (testemunha, 10, 20, 30, 40 e 50 μL). Foi utilizado a cultivar de milho-verde (AG 1051[®]) da Agrocere Sementes.

A aplicação preventiva dos dois tipos de extratos em cada parcela foi feita aos quinze dias após a germinação das sementes com um borrifador. Na testemunha, foi borrifado apenas água destilada. Após 24 horas de aplicação dos extratos foi realizada a inoculação do fungo em cada parcela borrifando uma solução de esporos (concentração $1,45 \times 10^5$ esporos mL^{-1}) de *Curvularia* spp.

Após a inoculação os vasos foram cobertos com saco plástico. Foi colocado em cada vaso algodão embebidos em água destilada simulando uma câmara úmida para que o fungo se desenvolva. Após 24 horas o saco plástico foi removido sendo avaliado a severidade da doença por meio da escala de notas proposta por Santos et al. (2005) e também a mortalidade das plantas no final da avaliação da severidade.

Análise estatísticas dos dados

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) sendo ajustados modelos regressivos que melhor descreve a variação dos dados para os tratamentos quantitativos e para os tratamentos qualitativos foi realizada comparação de média (teste de Tukey). As análises foram realizadas pelo programa Sisvar (Ferreira, 2011) e ASSISTAT[®] versão 7.6 beta (Silva, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação in vitro da eficiência do controle do crescimento micelial da *Curvularia* spp. com extrato de folhas de lobeira (*S. lycocarpum* St. Hill)

Observou se que a forma de aplicação do extrato no meio de cultura afetou o crescimento micelial do fungo causador da mancha de curvulária (*Curvularia* spp.) em milho (Figura 1). Nas doses de 10 e de 40 μL foi observado que independente da forma de distribuição, ocorrer inibição do crescimento micelial do fungo, mostrando que existe um efeito positivo do controle do fungo quando se aumenta a concentração dos extratos. Portanto, fica evidente que o uso de extratos nas maiores concentrações testadas possibilitam o controle do patógeno.

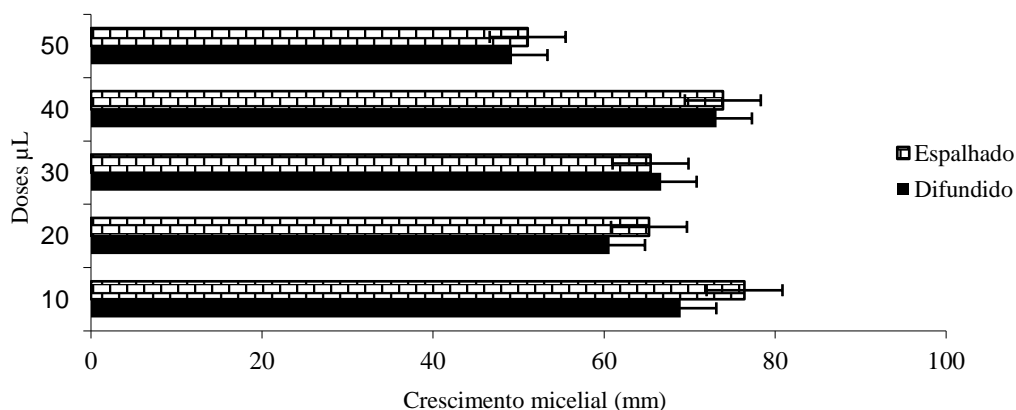


Figura 1 - Efeito da dose e da forma de aplicação do extratos de folhas de lobeira (*S. lycocarpum* St. Hill) em meio de cultura no crescimento micelial de isolado do fungo causador da mancha de curvulária (*Curvularia* spp.) em milho-doce. Gurupi - TO, 2015.

Quando se avaliou o efeito de duas concentrações do extrato sobre o isolado de (*Curvularia* spp.) houve uma redução linear do crescimento micelial, mostrando que mesmo diluído o crescimento micelial é reduzido na

presença do extrato no meio de cultura. Quando se compara as duas concentrações avaliadas, observa-se um comportamento semelhante, com redução do crescimento micelial maior quando se usa concentrações próximas de 50 µL (Figura 2).

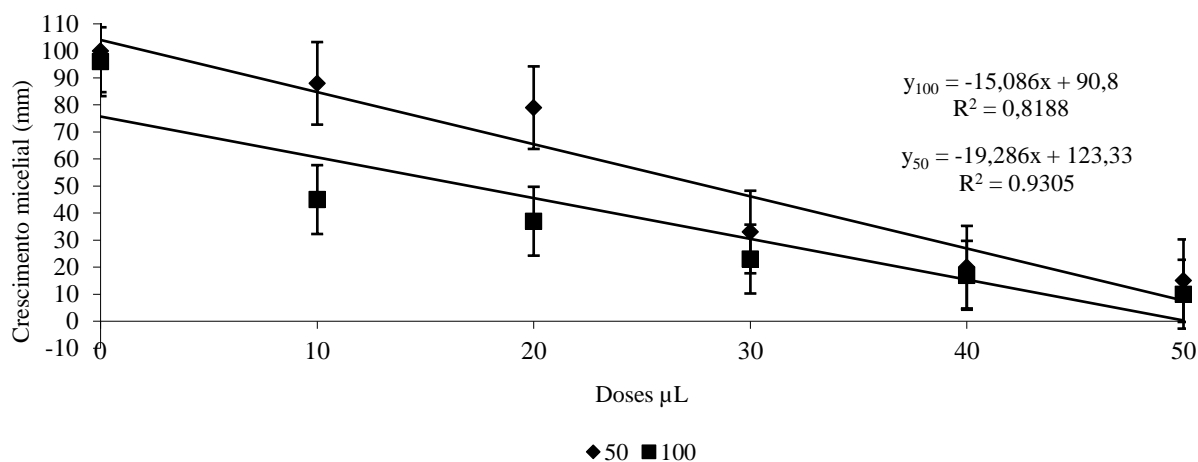


Figura 2 - Curva de tendência do crescimento micelial de isolado de fungo causador da mancha de curvulária (*Curvularia* spp.) em função de duas concentrações e diferentes doses do extratos de folhas de lobeira (*S. lycocarpum* St. Hill) em meio de cultura. Gurupi - TO, 2015.

Os resultados indicam, provavelmente, que os constituintes deste extrato apresentam potencial fungitóxico sobre o desenvolvimento do fungo, mesmo em baixas concentrações. Resultados contrários foram obtidos por Carvalho et al. (2008) em que avaliando o efeito do extrato de gengibre, no controle do micélio de *C. eragrostidis*, observaram que o crescimento micelial do fungo não foi inibido, alterado ou diminuído por nenhum dos tratamentos testados em relação à testemunha, porém, houve diferença no crescimento do fungo nos tratamentos contendo o extrato.

O uso de óleo vegetais e hidrolatos de *Cymbopogon citratus*, *Eucaliptus citriodora*, *Lavandula* spp. e *Ocimum basilicum* em sementes e extrato de alho apresentaram controle efetivo de *Curvularia* spp. (Martins et al., 2009). A eficiência no controle de *Penicillium* sp. com extrato aquoso de cravo-da-índia, alho e cebola é reportado por Venturoso et al. (2011). Deixando evidente que o grau de inibição dos extratos em testes in vitro possui uma interação entre a concentração do extrato e o meio BDA (Thangavelu et al., 2004).

Estudos utilizando a aplicação de 5% dos

extratos de gengibre e de nim propiciam um controle de *Curvularia eragrostidis* demonstrando o seu potencial fungitóxico (Brito e Nascimento, 2015), porém Carvalho et al. (2008) relatam que a utilização desses extratos sobre o mesmo fungo *C. eragrostidis* não influenciaram o seu crescimento micelial, evidenciando assim a necessidade de maiores estudos sobre cada extrato e dose.

Com relação a concentração dos extratos algumas pesquisas revelam que a 20% de extrato de nim temos um controle de *Fusarium gutiforme* (Oliveira, 2008) enquanto que no presente trabalho a concentração de 50% do extrato de folhas de lobeira apresentou maior controle quando comparado à concentração de 100%. Mas alguns trabalhos evidenciam que quanto maior a concentração do extrato maior é a inibição do seu crescimento micelial (Brito e Nascimento, 2015), enquanto outros relatam que as diferenças da concentração dos extratos podem resultar em maior ou menor eficiência do mesmo (Rozwalka et al., 2008).

Razwalka et al. (2008) afirmam que o uso de diferentes concentrações de extratos vegetais pode resultar em maior ou menor eficiência de controle fúngico, assim como na credibilidade dos dados obtidos. De acordo com Ribeiro e Bedendo (1999)

o uso de extratos vegetais tem o potencial de inibir significativamente o crescimento micelial de *C. gloeosporioides*, de forma crescente e proporcional ao aumento das concentrações do extrato, com redução de até 67,6% em relação à testemunha. Resultados semelhantes foram obtidos nesse trabalho.

Extratos de folhas de lobeira (*S. lycocarpum* St. Hill) no controle da severidade da mancha de curvulária (*Curvularia* spp.)

A mortalidade das plantas de milho tratadas com extratos de folhas de lobeiras (*S. lycocarpum* St. Hill) está na figura 3. Observa-se que houve aumento da mortalidade das plantas, conforme se aumentou a concentração do extrato, sendo observado um comportamento linear e diretamente proporcional da mortalidade em função das doses dos extratos testados, porém, a maior taxa de mortalidade das plantas observadas foi na dose de 50 μ L utilizando o extrato puro. Na diluição de 50%, a maior taxa de mortalidade observada não foi superior a 10%. Nas duas concentrações, a dose de 20 μ L não diferiu da testemunha, conforme pode ser observado pelo erro padrão das médias.

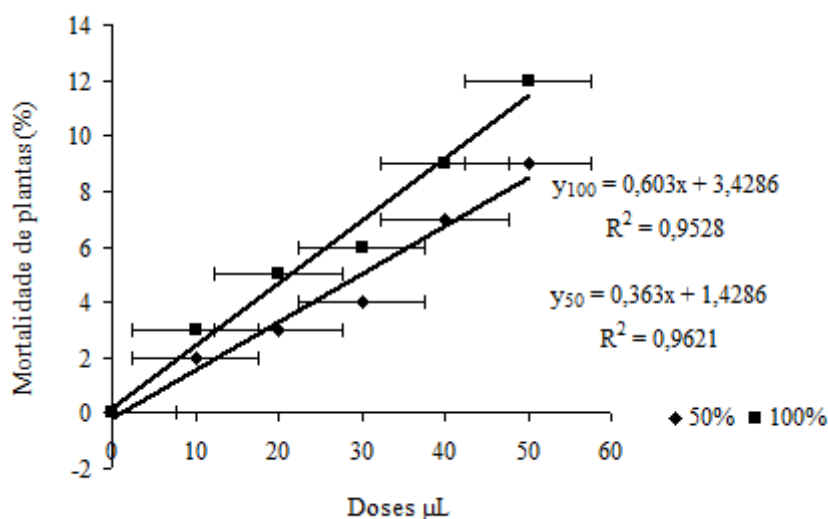


Figura 3 - Curva de tendência da mortalidade de plantas de milho tratadas com duas concentrações de extratos de folhas de lobeira (*S. lycocarpum* St. Hill). Gurupi - TO, 2015.

Para o teste in vivo o extrato na dose de 20 e 30 μ L foram as que apresentaram melhor controle no

crescimento micelial da *Curvularia* spp. (Figura 4).

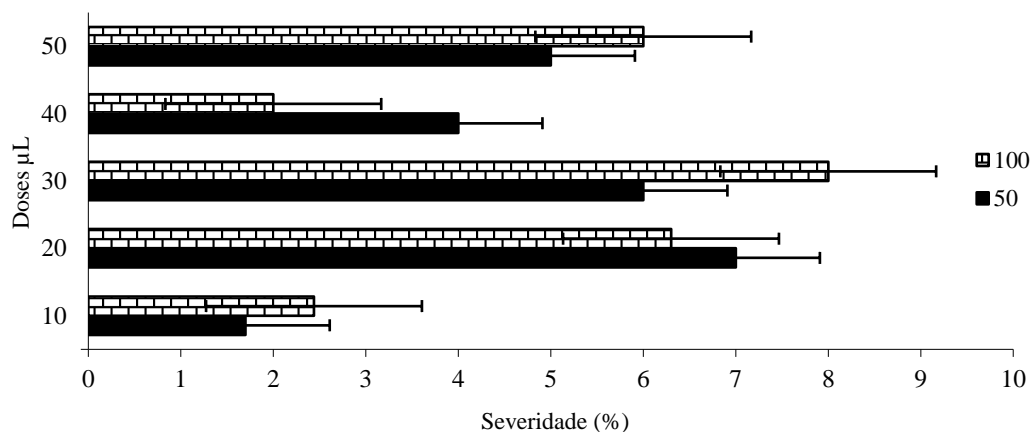


Figura 4 -

Severidade da mancha de curvulária (*Curvularia* spp.) em folha de milho tratadas com duas concentrações de extratos de folhas de lobeira (*S. lycocarpum* St. Hill) Gurupi - TO, 2015.

Estudos com extratos de *Azadirachta indica* e extratos cítricos nos frutos de maçã quando tratadas com a concentração de 1% desses extratos apresentam influência sobre o crescimento de *Penicillium expansum* (Cruz, 2003), já o potencial fungitóxico de *Cymbopogon citratus* e *C. martinii* em pós-colheita do pimentão na concentração de 10 a 20% são eficazes no controle de *Colletotrichum gloeosporioides*.

Para o controle de *Curvularia* ssp. temos trabalhos que relatam que extratos de alho apresentam um bom desempenho no seu controle e que a dose de 1000 ppm tem efeito significativo sobre o fungo (Girardi et al., 2009).

Muitos são os relatos de extratos vegetais no controle de fungos em frutos, folhas e flores das plantas de interesse agrícola, por exemplo, extrato de manjerição no controle de *Bipolaris sorokiniana* em plantas de cevada (Venturoso et al., 2011), mofo cinzento em eucalipto (Bizi, 2006) e o extrato de aroreira, barbatimão, caju-roxo, alho e gengibre no controle de *Fusarium subglutinans* (Carvalho, 2003).

Extratos de cinamomo foram capazes de reduzir a antracnose na videira (Silva et al., 2012) e de *Rhizoctonia* spp. em angico vermelho (Piveta et al., 2007), extratos a base de nim no controle de oídio em folhas de feijão (Carneiro et al., 2007).

A severidade da *Curvularia* spp. foi menor na dose de 20 µL dos extratos. Os efeitos observados aqui são satisfatórios, demonstrando o potencial dos extratos de folhas de lobeira (*S. lycocarpum* St. Hill) no controle da mancha de curvulária (*Curvularia* spp.) em folha de milho, podendo ser usado para substituir agroquímicos, ou ser empregado como complemento, no controle de pragas e doenças (Santos et al., 2016).

CONCLUSÕES

Extrato da folha de lobeira são eficientes no controle micelial e na severidade da doença ocasionada pelo fungo *Curvularia* spp. em milho.

Para o teste in vitro o extrato aquoso na forma difundida ou diluída reduz o crescimento micelial do fungo causador da mancha de curvulária em milho-doce.

Para o teste in vivo o extrato na doses 20 µL diminui a percentagem de severidade da doença nas folhas de milho e não provoca mortalidade significativa das plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Batista SMB. Estudo da atividade antifúngica do netrix sobre cinco espécies fúngicas e superfície interna de um silo. 2010. 55 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal Rural, Seropédica.
- Bizi RM. Alternativas de controle de mofo-cinzento e de oídio em mudas de eucalipto. 2006. 80 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Brito NM, Nascimento LC. Potencial fungitóxico de extratos vegetais sobre *Curvularia eragroidis* (P. Henn.) Meyer in vitro. Revista de Plantas Medicinarias. Campinas, v.17, n.2, p.230-238, 2015. https://doi.org/10.1590/1983-084X/10_057
- Carneiro SM, Pignoni E, Vasconcellos ME, Gomes JC. Eficácia de extratos de nim para o controle do oídio do feijão. Summa Phytopathologica, v.33, n.1, p.34-39, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0100-54052007000100005>
- Carvalho JB, Schaw-Estrada KRF, Bonaldo SM, Cruz MÊS, Carlos MM, Stangarlin JR. Fungitoxicidade de *Cymbopogon citratus* e *Cymbopogon martinii* a *Colletotrichum gloeosporioides* em frutos de pimentão. Revista Brasileira de Plantas Medicinarias, v.10, n.1, p.88-93, 2008.

- Carvalho RA, Lacerda JTD, Oliveira EF, Choairy SA, Barreiro Neto M, Santos ES. Controle agroecológico da fusariose do abacaxi com plantas antibióticas. João Pessoa: EMEPA, 2003.
- Chen Y, Dai G. Antifungal activity of plant extracts against *Colletotrichum daganarium*, the causal agent of anthracnose in cucumber. Journal of the Science of Food and Agriculture, v.92, p.1937-1943, 2011.
<https://doi.org/10.1002/jsfa.5565>
- Cogo FD, Correa A, Fernandes LG, Carvalho HP, Campos KA. Eficiência de extratos vegetais no controle de Cercosporiose em mudas de cafeeiro. Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária, v.5, n.1, p.31-34, 2011.
- Cruz MES. Produtos alternativos no controle de doenças de pós-colheita de banana (*Musa paradisiaca* L.), maçã (*Malus domestica* Borkh) e laranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). 2003. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade Estadual Maringá, Maringá.
- Dayan FE, Cantrell CL, Duke SO. Natural products in crop protection. Bioorganic & Medicinal Chemistry. Oxford, v.17, p.4022-4034, 2009.
<https://doi.org/10.1016/j.bmc.2009.01.046>
- Dourado GF, Silva MSBS, Oliveira ACS, Silva EKC, Oliveira LJMG, Rodrigues AAC. Alternative seed treatment methods for plant pathogen control in sweet pepper crops. Revista Brasileira de Ciências Agrárias. v.15, n.3, 2020.
<https://doi.org/10.5039/agraria.v15i3a8420>
- Ferreira DF. SISVAR: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, v.35, p.1039-1042, 2011.
- Galvão JCC, Miranda GV, Trogello E, Fritsche-Neto R. Sete décadas de evolução do sistema produtivo da cultura do milho. Revista Ceres, v.61, p.819-828, 2014.
<https://doi.org/10.1590/0034-737x201461000007>
- Girardi LB, Lazarotto M, Muller J, Durigon MR, Muniz MFB, Blume E. Extratos vegetais na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de zina (*Zinnia elegans*). Revista Brasileira de Agroecologia, v.4, n.2, p.897-900, 2009.
- Lima RA, Ferreira Netto M. Atividade antifúngica do extrato etanólico dos frutos de *Solanum grandiflorum* sobre *Rhizoctonia solani* in vitro. Revista Saúde e Pesquisa, v.7, n.1, p.103-108, 2014.
- Lorenzi H, Matos EJA. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, p.212, 2002.
- Machado LHB. As representações entremeadas no comércio de plantas medicinais em Goiânia/ GO: uma reflexão geográfica. Sociedade & Natureza, v.21, p.159-172, 2009.
<https://doi.org/10.1590/S1982-45132009000100011>
- Martins MTCS, Nascimento LC, Araújo ER, Rêgo ER, Bruno RLA, Félix LP. Atividade antifúngica de extrato de melão-de-são-caetano em sementes de maniçoba. Horticultura Brasileira, v.27 n.3 p.3-5, 2009.
- Oliveira MDM. Controle pré e pós-colheita em abacaxizeiro. 2008. 85 p. Dissertação (Mestrado - Área de Concentração em Agricultura Tropical) - Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- Piveta G, Mieth AT, Pacheco C, Hamann FA, Rodrigues JM, Muniz MFB, Blume E. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de Angico-Vermelho após aplicação de extratos vegetais. Revista Brasileira de Agroecologia, v.2, n.2, 2007.
- Piveta, G, Mieth, AT, Hamann, FA, Rodrigues, J, Muniz, MFB, Blume E. Influência dos extratos vegetais na qualidade sanitária e fisiológica de sementes de angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* Benth.). Cadernos de Agroecologia, v.2, n.2, 2007.
- Ribeiro LF, Bedendo IP. Efeito inibitório de extratos vegetais sobre *Colletotrichum gloeosporioides* - agente causal da podridão de frutos de mamão. Scientia Agrícola, v.56, p.1267-1271, 1999.
<https://doi.org/10.1590/S0103-90161999000500031>
- Rodrigues E, Schwan-Estrada KRF, Fiori-Tutida ACG, Stangarlin JR, Cruz MES. Fungitoxidade, atividade elicitora de fitoalexinas e proteção de alface em sistema de cultivo orgânico contra *Sclerotinia sclerotiorum* pelo extrato de gengibre. Summa Phytopathologica, v.33, n.2, p.124-8, 2007.
<https://doi.org/10.1590/S0100-54052007000200004>
- Rozwalka LC, Lima MLRZC, MIO LLM, Nakashima T. Extratos, decotos e óleos essenciais de plantas medicinais e aromáticas na inibição de *Glomerella cinglara* e *Colletotrichum gloeosporioides* de frutos de goiaba. Ciência Rural, v.38, n.2, p.301-307, 2008.
<https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000200001>
- Santos GR, Café-Filho AC, Leão FF, César, M, Fernandes LE. Progresso do crestamento gomoso e perdas na cultura da melancia. Horticultura Brasileira, v.23, n.2, p.228-232, 2005.
<https://doi.org/10.1590/S0102-05362005000200013>
- Santos MRA; Guimarães MCM; Paz ES; Magalhães GMO; Souza CA; Smozinski CV; Nogueira WO. Induction and growth pattern of callus from *Piper permutronatum* leaves. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, v.18, n.1, p.142-148, 2016.
https://doi.org/10.1590/1983-084X/15_098
- Satish S. Antifungal activity of some plant extracts against important seed borne pathogens of *Aspergillus* sp. Journal of Agricultural Technology, n.3, p.109-119, 2007.
- Silva CM, Botelho RV, Faria CMRD. Utilização do extrato aquoso de cinamomo no controle de antracnose da videira. Summa Phytopathol, v.38, n.4, p.312-318, 2012.
<https://doi.org/10.1590/S0100-54052012000400007>
- Cândido EK, Rodrigues AAC, Sousa Veras M. Efeito de resã duos orgã, nicos na Supressão de *Fusarium oxysporum* f. sp. vasinfectum em quiabeiros. Revista Brasileira de Agroecologia, v.2, p.1255-1258, 2007.
- Silva FASE, Azevedo CAV. Principal Components analysis in the software assistat-statistical attendance. American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.
- Thangavelu R, Sundararaju P, Sathiamoorthy S. Management of anthracnose disease of banana caused by *Colletotrichum muse* using plant extracts. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, v.79, n.4, p.664-8, 2004.
<https://doi.org/10.1080/14620316.2004.11511823>
- Torres DP, Silva MA, Pinho DB, Pereira OL, Furtado GQ. First report of *Curvularia gladioli* causing a leaf spot on *Gladiolus grandiflorus* in Brazil. Plant Disease. v.97, n.6, p.15, 2013.

<https://doi.org/10.1094/PDIS-12-12-1118-PDN>

Venturoso LR, Bacchi LMA, Gavassoni WL, Conus LA, Potin BCA, Bergamin AC. Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fitopatógenos. *Summa Phytopathol*, v.37, n.1, p.18-23, 2011.

<https://doi.org/10.1590/S0100-54052011000100003>

Viegas Júnior C, Bolzani VS, Barreiro EJ. Os produtos naturais e a química medicinal moderna. *Química Nova*, v.29, p.326-337, 2006.

<https://doi.org/10.1590/S0100-40422006000200025>