

IDENTIFICAÇÃO DA INCIDÊNCIA DE DOENÇAS EM PITAYA NO CERRADO

SURVEY OF PITAYA DISEASES IN CERRADO

AGENOR BARBOSA DOS SANTOS JUNIOR

Instituto Federal Goiano – Campus Ceres
agenor-m4@outlook.com

MÔNICA LAU DA SILVA MARQUES

Instituto Federal Goiano – Campus Ceres
monica.lau@ifgoiano.edu.br

RENATA DE CASTRO MARQUES CARVALHO

Instituto Federal Goiano – Campus Ceres
renatacastromarques@hotmail.com

KÁSSIA CRISTINA DE CALDAS RABELO

Instituto Federal Goiano – Campus Ceres
kassia.rabelo@ifgoiano.edu.br

Resumo: A pitaya ou fruta do dragão é uma planta em potencial, cacto de videira que é eficiente em água, rica em betalaínas e antioxidantes, tem benefícios medicinais e é uma fonte de renda para os produtores. Este estudo investigou a prevalência de doenças bióticas na cultura da pitaya no Cerrado, com a coleta de 16 amostras de caules, amostras de raízes e solos na profundidade de 0-20 cm em uma área de plantio comercial em Rialma - GO. Identificou-se fusariose, antracnose e cancro dos ramos como as principais patologias, destacando-se a antracnose como a mais prevalente. Não houve presença de nematóides nas amostras de solos e raízes coletadas na área de estudo.

Palavras-chave: *Hylocereus* sp., fungos, antracnose, resistência, manejo.

Abstract: Pitaya or dragon fruit is a potential plant, vine cactus that is water efficient, rich in betalains and antioxidants, has medicinal benefits and is a source of income for producers. This study investigated the prevalence of biotic diseases in pitaya cultivation in the Cerrado, by collecting 16 samples of stems, root samples and soil at a depth of 0-20 cm in a commercial planting area in Rialma - GO. Fusarium wilt, anthracnose and branch canker were identified as the main pathologies, with anthracnose standing out as the most prevalent. There was no presence of nematodes in the soil and root samples collected in the study area.

Keywords: *Hylocereus* sp., fungi, anthracnose, resistance, management.

Introdução

A humanidade tem compartilhado uma coexistência intrínseca com a família Cactaceae por milênios. As plantas pertencentes a essa família são distintamente identificáveis em comparação a outras, graças às suas características singulares e à

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 17, n. 2, p. 64-76, dez. 2024 (edição extra). ISSN 1981-4089 habilidade notável desobreviver em ambientes extremos (FLORES et al., 2020). Dentro desse contexto, as espécies de cactos trepadeiras, conhecidas como *Hylocereus* sp., emergem como membros de destaque, especialmente devido aos seus frutos comestíveis (CASAS e BARBERA, 2002), que têm sido parte da dieta humana por mais de 9.000 anos (NOBEL et al., 2002). Os frutos das espécies de *Hylocereus* sp., também conhecidos como "pitayas" ou "frutos de dragão", podem variar em tamanho, desde pequenos (100-250g) até grandes (200-800g), dependendo da variedade (LICHTENZVEIG et al., 2000). Esses frutos ostentam altos teores de sódio, potássio e vitamina A, com teores de sólidos totais que alcançam até 16,6% (MARTINEZ et al., 1996; NERD et al., 1999). Além de servirem como fonte de probióticos (WICHENCHOT et al., 2010), os frutos também são ricos em antioxidantes (TENORE et al., 2012), o que solidificou a pitaya como um agente de benefícios medicinais. Embora mais pesquisas sejam necessárias, algumas descobertas sugerem que, em doses elevadas, a fruta do dragão poderia reduzir os níveis de glicose no sangue (POOLSUP et al., 2017).

Enriquecida com betalaínas (WYBRANIEC et al., 2001; STINTZING et al., 2002, 2004), a pitaya ganha destaque como uma valiosa fonte de corantes naturais na indústria alimentícia, substituindo corantes sintéticos (WYBRANIEC et al., 2007). Originárias das Américas do Sul e Central, assim como do México, as espécies de *Hylocereus* sp. também têm presença significativa na fauna brasileira, particularmente na região de Goiás. Embora o cultivo de pitaya no Brasil tenha sido estabelecido há cerca de 15 anos (OLIVEIRA et al., 2020) e esteja expandindo vigorosamente em várias regiões do país (PINTO et al., 2020), a produção ainda não consegue suprir a demanda nacional (BINSFELD et al., 2019), levando à importação desses frutos e elevação dos preços, tornando-os menos acessíveis (NUNES et al., 2014). As variedades de casca vermelha, como a *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton e Roses, e de casca amarela, como a *Selenicereus megalanthus* (Schum ex. Vaupel, Moran), são as principais espécies comerciais. O gênero *Hylocereus* abrange ainda outras 11 espécies (DONADIO et al., 2009).

As plantas de pitaya demonstram notável eficiência no uso de água, sendo epífitas facultativas que inicialmente enraizam no solo antes de se tornarem completamente epífitas (WALLACE e GIBSON et al., 2002). Isso é possibilitado pelo metabolismo ácido das crassuláceas (CAM), que permite que plantas fixem CO₂ à noite como ácido málico,

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 17, n. 2, p. 64-76, dez. 2024 (edição extra). ISSN 1981-4089 armazenando-o para uso durante o dia, quando os estômatos estão fechados para minimizar a perda de água. Isso é crucial para a sobrevivência em ambientes áridos, tornando a pitaya uma escolha atrativa para ambientes áridos, semiáridos (NASCIMENTO et al., 2019; NOBEL et al., 2002). A espécie *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton e Roses, com frutos de casca vermelha e polpa branca, lidera a produção global (ABIRAMI et al., 2019). A propagação da pitaya pode ser realizada por meio de sementes, micropropagação (BOZKURT et al., 2020) ou métodos vegetativos (HERNÁNDEZ, 2012).

Com grande potencial para lucratividade, a produção de pitaya oferece retornos substanciais aos produtores, principalmente no mercado de exportação. A Colômbia foi pioneira no cultivo de pitaya para exportação ao Japão (DE OLANDA SOUZA et al., 2019). Atualmente, Colômbia, Equador e Israel enviam *H. Megalanthus* para a Europa. E nos EUA, a pitaya demonstra potencial como cultura lucrativa (MERTEN et al., 2003; MIZRAHI et al., 2010). A fruta do dragão também é cultivada na Austrália, Nova Zelândia, Espanha e Filipinas, sendo altamente demandada pela indústria alimentícia nos EUA e na Europa, onde sua polpa é usada como ingrediente natural e corante (NERD et al., 2002). No Brasil, a produção de pitaya nacional totaliza aproximadamente 1.493,19 toneladas, com distribuição regional em regiões como o Sudeste (54,42% da produção nacional), Sul (33,62%), Norte (10,52%), Centro-Oeste (0,83%) e Nordeste (0,61%) (IBGE, 2017). Mundialmente, a produção soma cerca de 1 milhão de toneladas, com os EUA liderando a importação, e a Europa como principal região importadora (NERD et al., 2002; TEL ZUR et al., 2015).

Entretanto, como em muitas atividades agrícolas, os produtores de pitaya enfrentam desafios de produção que impactam negativamente o rendimento. Problemas como a curta vida útil dos frutos e a irregularidade no fornecimento, devido à natureza ondulante da floração e colheita (VARGAS GUTIÉRREZ et al., 2020), são exacerbados pela presença de doenças. Embora revisões anteriores tenham abordado a taxonomia, botânica, propriedades medicinais, distribuição geográfica e usos industriais da pitaya (MERCADO-SILVA et al., 2018; TEL ZUR et al., 2015; NOBEL et al., 2002; LE BELLEC et al., 2006; HERNANDEZ et al., 2012), uma revisão completa das doenças que a afetam ainda é necessária.

O objetivo deste estudo foi investigar a prevalência e identificar as principais

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 17, n. 2, p. 64-76, dez. 2024 (edição extra). ISSN 1981-4089
JF Bacuri (Figura 2). Essa coleta ocorreu durante o período chuvoso, no mês de novembro de 2022. A área de estudo é destinada à produção comercial de pitayas para abastecimento regional, sendo composta por um total de 35 plantas, dispostas em um espaçamento médio de 3x3 metros, abrangendo uma diversidade de 12 espécies vegetais distintas não identificadas. A coleta foi conduzida empregando-se instrumento esterilizado com solução de hipoclorito de sódio a 1%, visando garantir a integridade do material coletado. Fragmentos contaminados, com tamanho médio de 5 cm foram retirados e acondicionados em sacos plásticos que foram selados e colocados em caixas de isopor sem gelo. A cada coleta, as tesouras de podas e facas foram submetidas à esterilização com a solução citada.

Figura 2. Plantas de pitayas contaminadas com Cancro dos Ramos (*Botryosphaeria dothidea*)



Fonte: Autores (2023).

Além das amostras vegetais, procedeu-se a coleta de amostras de solo e raízes para identificação de nematoides. As amostras de solo foram coletadas na profundidade de 0-20cm, na forma zigue-zague, com o auxílio de um trado holandês abrangendo toda a área do estudo, e acondicionados em sacos plásticos de polietileno preto, com a capacidade para dois litros, e armazenados em um caixa de isopor de capacidade de cinco litros e encaminhados ao Laboratório de Solo do Instituto Federal Goiano Campus Ceres – GO.

O preparo do meio de cultura foi realizado adicionando-se 45g do meio de cultura, batata dextrose ágar (BDA) em pó, previamente pesado em balança analítica, e adicionado em um litro de água destilada; foi depositado em recipiente de vidro com capacidade de

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 17, n. 2, p. 64-76, dez. 2024 (edição extra). ISSN 1981-4089 2L, e colocado em uma autoclave para a esterilização (DHINGRA e SINCLAIR, 1995), e posteriormente foi vertido 10 mL de meio em cada placa de petri descartável transparente estéril, medindo 9 cm de diâmetro, totalizando 1,6 litros de meio BDA.

Os materiais esterilizados foram então transferidos para a câmara de fluxo laminar (Figura 3), onde se realizou a disseminação do material contaminado em placas de petri. Para tal, fragmentos minúsculos das partes contaminadas de cada amostra foram coletados com o auxílio de pinças de aço inoxidável esterilizadas de 14 cm. Estes fragmentos foram alocados em placas de petri, preenchidos parcialmente com BDA, sendo esse procedimento repetido quatro vezes para cada uma das quatro amostras.

Figura 3. Preparo das amostras com BDA na Câmara de Fluxo laminar.



Fonte: Autores (2023).

Primeiramente, as partes contaminadas das plantas foram sanitizadas utilizando solução de hipoclorito de sódio a 5%, água destilada e álcool 70%, por um minuto cada. Em seguida, essas amostras foram colocadas em placas de Petri contendo o meio de cultura batata dextrose ágar (BDA), seladas, envoltas em filme plástico transparente e acomodadas em uma câmara de crescimento (BOD), mantida a 25°C. Após uma semana de incubação, as amostras foram cuidadosamente retiradas e submetidas à análise microscópica no laboratório de microscopia do Bloco de Ciências Agrárias do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, utilizando microscópios ópticos calibrados com aumento de 40X.

Posteriormente, realizou-se o isolamento direto e indireto dos fungos fitopatogênicos em placas de Petri contendo o meio BDA, conforme descrito por Alfenas e Gonçalves (2007).

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 17, n. 2, p. 64-76, dez. 2024 (edição extra). ISSN 1981-4089
A repicagem dos fungos foi feita de acordo com Carollo Filho (2016), visando a obtenção de isolados puros. Esses isolados foram levados ao laboratório de microscopia do IF Goiano - Campus Ceres, onde se realizou a identificação taxonômica dos fungos em nível de gênero, utilizando a chave taxonômica de micologia avançada (LUZ, 2010; LUZ, 2011; LUZ, 2012).

A extração de nematóides dos solos foi feita seguindo a metodologia de Jenkins (1964) ou método de peneiramento e flutuação em centrífuga. Foram medido 100 cm³ de solo no bécher, diluído em 1L de água, homogeneizou-se a amostra em água corrente e passou-se pelo conjunto de peneiras (60mesh/500mesh ou 100mesh/400mesh), utilizando o método da flutuação-sedimentação e peneiramento de Flegg e Hopper (1970). Em seguida, colocou-se em cada amostra 1 cm³ de caulim, a 5 minutos na centrífuga (marca FANEM modelo 204-NR), retirou-se o sobrenadante e lavou-se em água corrente. O armazenamento foi feito em tubos falcon de capacidade de 90 mL e acrescentou a solução de formaldeído 4% (Figura 4).

Figura 4. Tubos falcon de capacidade de 90 mL



Fonte: Autores (2023).

Para identificação em nível de gênero dos nematóides, todas as amostras de solos foram encaminhadas para o Laboratório de microscopia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres e analisadas através de um microscópio óptico com aumento de 40x com auxílio da câmara de Peters, no qual utilizou-se a chave de identificação de Mai e Lyon (1960).

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 17, n. 2, p. 64-76, dez. 2024 (edição extra). ISSN 1981-4089

A partir dos dados encontrados calculou-se a densidade populacional dos nematoides em 100 cm³ de solo de cada amostra, multiplicando-se a quantidade de nematoides encontrados na câmara de Peters pelo volume de líquido da amostra armazenada. Foram contabilizados e identificados apenas os nematoides com o ciclo biológico em estágio juvenil, J1 a J4, e adultos nas amostras do solo, sendo essas as fases possíveis de se identificar as espécies de nematoides.

Resultados e discussão

Durante o estudo, foram identificadas três patologias principais que afetam a cultura da pitaya: fusariose (*Fusarium solani* L.), antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* F.) e cancro dos ramos (*Botryosphaeria dothidea* M.). Entre essas, a antracnose foi a mais prevalente, infectando todas as plantas da área analisada.

A antracnose se manifestou através de manchas marrom-avermelhadas nas hastes, principalmente nas mais desenvolvidas (Figura 5). Esses sintomas estão de acordo com os padrões relatados por Mohd et al. (2015). Apesar da alta taxa de contaminação, a propagação da doença foi limitada, sem comprometer significativamente o desenvolvimento vegetativo das plantas.

Figura 5 – Visualização do fungo da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* F.) da pitaya no microscópio.



Fonte: Autores (2023)

A fusariose foi a segunda doença mais comum, identificada em oito plantas. Os sintomas incluíram murcha vascular e podridão de ramos jovens, observados principalmente nas pontas das hastes (Figura 6). No entanto, os danos causados foram relativamente leves,

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 17, n. 2, p. 64-76, dez. 2024 (edição extra). ISSN 1981-4089 possivelmente devido à robustez intrínseca das plantas da família Cactaceae, característica observada em outros estudos.

Figura 6 – Conídio da fusariose (*Fusarium* spp.) na pitaya.



Fonte: Autores (2023)

Por fim, o cancro dos ramos apresentou baixa incidência, afetando seis plantas. Os sintomas característicos foram lesões marrons afundadas, que evoluíram para manchas alaranjadas e pontos pretos na superfície, levando à podridão do caule em estágios avançados (Figura 7). Esses sintomas corroboram os achados de Mohd et al. (2015).

Figura 7 – Sintomas da (*Botryosphaeria dothidea* M.) no caule da pitaya.



Fonte: Autores (2023).

Nas amostras de solo coletadas, não foi detectada a presença de fitonematóides. A ausência pode ser atribuída a condições edáficas favoráveis, como o teor de matéria orgânica (M.O.) identificado na análise química do solo (Tabela 1). Estudos indicam que o aumento da M.O. pode favorecer o equilíbrio microbiológico e a redução de nematóides fitopatogênicos (DOIHARA, 2015). Contudo, para confirmar essa relação, seriam necessárias investigações adicionais com maior detalhamento das condições do solo.

Tabela 1. Tabela de análise de solo da area de estudo.

Areia	Silt	Argila	pH	M.O	Ca	Mg	Al
g/K	g/K	g/Kg	H ₂ O	g/dm ³	cmolc/dm ³	cmolc/dm ³	cmolc/dm ³
333	92	576	5,0	17,9	2,1	1,6	0,1

Fonte: Laboratório de solos, INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES (2023).

A análise revelou que, apesar das condições favoráveis à proliferação de patógenos (período chuvoso), as plantas apresentaram desempenho satisfatório. Essa característica pode ser associada à robustez fisiológica da família Cactaceae, conhecida por sua resistência a estresses ambientais.

No entanto, a ausência de nematóides e os impactos da matéria orgânica precisam ser investigados de forma mais aprofundada para elucidar as interações entre os fatores edáficos e as práticas de manejo.

Conclusões

O estudo identificou a ocorrência de três doenças principais que afetam a cultura da pitaya na região de Rialma-GO: fusariose (*Fusarium solani* L.), antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* F.) e cancro dos ramos (*Botryosphaeria dothidea* M.). Entre essas, a antracnose destacou-se como a mais prevalente, presente em todas as plantas avaliadas, seguida pela fusariose e pelo cancro dos ramos, que tiveram incidências menores.

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 17, n. 2, p. 64-76, dez. 2024 (edição extra). ISSN 1981-4089

As plantas demonstraram tolerância relativa às patologias, mesmo em condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento de doenças, como o período chuvoso. Isso sugere uma adaptação fisiológica inerente à família Cactaceae.

Além disso, não foi constatada a presença de fitonematóides nas amostras de solo da área estudada.

Os resultados apresentados contribuem para o conhecimento das patologias que afetam a cultura da pitaya na região do Cerrado, oferecendo subsídios para o desenvolvimento de estratégias de manejo integrado.

Referências

- ABIRAMI, K. et al. **Occurrence of anthracnose disease caused by *Colletotrichum siamense* on dragon fruit (*Hylocereus undatus*) in Andaman Islands, India.** *Plant Disease*, v. 103, n. 4, p. 768, 2019.
- BINSFELD, M. C. et al. **Enraizadores alternativos na propagação vegetativa de pitaya.** *Magistra*, v. 30, p. 251-258, 2019.
- BOZKURT, T.; İNAN, S.; DÜNDAR, İ. **Micropropagation of different pitaya varieties.** *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, v. 13, n. 1, p. 39-46, 2020.
- CAROLLO, E. M.; CAROLLO FILHO, H. P. S. **Manual básico de técnicas fitopatológicas.** Brasília: Laboratório de Fitopatologia, Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2016.
- CASAS, A.; BARBERA, G. **Mesoamerican domestication and diffusion.** *Cacti: biology and uses*, v. 143, p. 62, 2002.
- CHOI, J. et al. **FoxH1 modula negativamente a expressão do gene flk1 e a formação vascular em peixe-zebra.** *Biologia do Desenvolvimento*, v. 304, n. 2, p. 735-744, 2007.
- DHINGRA, O. D.; SINGLAIR, J. B. **Basic plant pathology methods.** Boca Raton: CRC Press, 1995.
- DONADIO, L. C. Pitaya. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 31, n. 3, p. 0-0, 2009.
- DOIHARA, I. P. **Nematofauna edáfica em sistemas de uso do solo na microrregião de Chapadinha-MA.** 2015. Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Jaboticabal, 2015.
- FLORES, W. M. F. et al. **Zoneamento agroclimático de espécies bioenergéticas para a entressafra Verão-Inverno na microrregião de Patos de Minas-MG.** 2020.
- FLEGG, J. J.; HOOPER, D. J. **Extraction of free-living stages from soil.** *Ministry of*

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 17, n. 2, p. 64-76, dez. 2024 (edição extra). ISSN 1981-4089
Agriculture, Fisheries and Food, v. 148, 1970.

HAWA, M. M. et al. **Characterization and intraspecific variation of *Fusarium semitectum* associated with red-fleshed dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*)**. *African Journal of Biotechnology*, v. 9, n. 3, 2010.

HAWA, M. M. et al. **Characterization and pathogenicity of *Fusarium proliferatum* causing stem rot of *Hylocereus polyrhizus* in Malaysia**. *Annals of Applied Biology*, v. 163, n. 2, p. 269-280, 2013.

HAWA, M. M. et al. ***Fusarium fujikuroi* associated with stem rot of red-fleshed dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*)**. *Annals of Applied Biology*, v. 170, n. 3, p. 434-446, 2017.

HERNÁNDEZ, Y. D. O.; SALAZAR, J. A. C. **Pitahaya (*Hylocereus spp.*): a short review**. *Comunicata Scientiae*, v. 3, n. 4, p. 220-237, 2012.

IBGE. Resultados do Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>. Acesso em: 25 nov. 2019.

LICHTENZVEIG, J. et al. **Cytology and mating systems in the climbing cacti *Hylocereus* and *Selenicereus***. *American Journal of Botany*, v. 87, n. 7, p. 1058-1065, 2000.

MAI, W. F.; LYON, H. H. **Pictorial key to genera of plant-parasitic nematodes**. 4. ed. London: Comstock Publishing Associates, 1960.

MERTEN, S. **A review of *Hylocereus* production in the United States**. *Journal of the Professional Association for Cactus Development*, v. 5, p. 98-105, 2003.

MOHD, M. H. et al. **An overview of fungal diseases of pitaya in Malaysia**. *Proceeding of Improving Pitaya Production and Marketing Workshop*, p. 13-15, 2015.

NASCIMENTO, M. B. et al. **First report of *Colletotrichum karstii* causing anthracnose spot on pitaya (*Hylocereus undatus*) in Brazil**. *Plant Disease*, v. 103, n. 8, p. 2137, 2019.

NERD, A.; GUTMAN, F.; MIZRAHI, Y. **Ripening and postharvest behavior of fruits of two *Hylocereus* species (*Cactaceae*)**. *Postharvest Biology and Technology*, v. 17, n. 1, p. 39-45, 1999.

NUNES, E. N. et al. **Pitaiia (*Hylocereus sp.*): uma revisão para o Brasil**. *Gaia Scientia*, 2014.

PINTO, D. B. et al. **Determinação do potencial agroclimático da região de Tomé-Açu (PA) para o cultivo de pitaya vermelha**. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 10, p. 83687-83692, 2020.

POOLSUP, N.; SUKSOMBOON, N.; PAW, N. J. **Effect of dragon fruit on glycemic control in prediabetes and type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis**. *PloS One*, v. 12, n. 9, p. e0184577, 2017.

SILVEIRA, R. S. **Importância e manejo de nematoides em lavouras de soja no Brasil e perspectivas futuras.** 2021. Monografia (Graduação – Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

STINTZING, F. C. et al. **Betacyanins in fruits from red-purple pitaya, *Hylocereus polyrhizus*.** *Food Chemistry*, v. 77, n. 1, p. 101-106, 2002.

TENORE, G. C.; NOVELLINO, E.; BASILE, A. **Nutraceutical potential and antioxidant benefits of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) extracts.** *Journal of Functional Foods*, v. 4, n. 1, p. 129-136, 2012.

WYBRANIEC, S. et al. **Betacyanins from vine cactus *Hylocereus polyrhizus*.** *Phytochemistry*, v. 58, n. 8, p. 1209-1212, 2001.

ZHAO, M. et al. **Mobilization and role of starch, protein, and fat reserves during seed germination of six wild grassland species.** *Plant Science*, v. 9, p. 234, 2018.