

IDENTIFICAÇÃO DE PRAGUICIDAS EM FRUTOS DE *HYLOCEREUS* SP. NO MUNICÍPIO DE MARIALVA-PR

Arthur Henrique Pereira Lobato (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Juliana Cristina Castro (Coorientadora), Miguel Machinski Junior (Orientador). E-mail: mmjunior@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Maringá, PR.

Área e subárea: Farmácia e Análise toxicológica

Palavras-chave: Praguicidas; Segurança alimentar; Pitaia.

RESUMO

O uso e prevalência dos praguicidas no ambiente, alimentos e água potável é preocupante e oferecem riscos a população, seja de forma ocupacional ou não. O objetivo deste estudo foi avaliar e identificar a presença de praguicidas em frutos de pitaia (*Hylocereus* sp.) no município de Marialva-Paraná em dois períodos diferentes de colheita (início e final da produção). Para a identificação dos compostos químicos, a extração pelo método de QuEChERS foi realizada para frutos de *Hylocereus undatus* (pitaia de polpa branca) e *Hylocereus polyrhizus* (pitaia de polpa rosa), para casca e polpa dos frutos, e caracterização por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG-EM). Diante dos resultados, nenhum princípio ativo foi detectado nos frutos analisados das 8 coletas realizadas. É importante enfatizar, que a ausência destes resíduos nos frutos demonstra a segurança alimentar aos consumidores, e a conformidade dentro as exigências da Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR).

INTRODUÇÃO

O fruto de *Hylocereus* sp., conhecido como pitaia, é uma cactácea pertencente ao gênero *Hylocereus*, que teve origem nas Américas (BELLEC e VAILLANT, 2011). O manejo de pitaia apresenta desafios importantes para produção e manutenção da qualidade dos frutos. Dentre elas, as perdas por doenças apresentam redução da produtividade e lucratividade (BALENDRES e BENGGOA, 2019). A contaminação e prevalência destas doenças, resultam na maioria das vezes, em uma grande demanda no uso de substâncias químicas, como os praguicidas.

Para a cultura de pitaia, a literatura aborda o uso de praguicidas, biopraguicidas e controle biológico (BALENDRES e BENGGOA, 2019). Por outro lado, o uso de praguicidas ainda podem oferecer riscos à saúde humana frente e exposição ocupacional e ainda ao consumo de alimentos com elevada concentração destas substâncias químicas, seja por excesso da concentração aplicada nos frutos e/ou desrespeito ao tempo de carência (SILIPUNYO, T. et al, 2017). Entretanto, é importante enfatizar que no Paraná, a Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR), é responsável pela divulgação dos praguicidas liberados para uso em culturas infestadas, e para a cultura de pitaia, não há registros específicos para uso de praguicidas. Diante do exposto, o objetivo deste estudo é identificar resíduos de

praguicidas presentes nos frutos de *Hylocereus* sp. no município de Marialva-Paraná, em dois períodos distintos, início e final da colheita (dez/2022 e jun/2023).

MATERIAIS E MÉTODOS

Frutos de *Hylocereus undatus* (Haw.) e *Hylocereus polyrhizus* foram coletados em Marialva, Paraná (coordenadas: 23°46'35,51"S, 51°79'71,10"W) e (23,48397° S, 51,79517°) em dois períodos distintos (Dezembro de 2022 e Junho de 2023), selecionados, lavados e higienizados com hipoclorito de sódio 1%. O despulpamento foi feito com material estéril, e a polpa e a casca foram maceradas e reservadas para posterior extração e análise. No total, 3 frutos foram coletados por espécie e período de colheita, totalizando 8 amostras. As análises foram realizadas em triplicata.

Extração das amostras

A metodologia QuEChERS foi aplicada conforme descrito por Lehotay, Mañotvská & Yun (2005). As amostras de polpa foram homogeneizadas e extraídas com 15 mL de acetonitrila com 1% de ácido acético (v:v). 6 g de sulfato de magnésio anidro e 1,5 g de acetato de sódio foram adicionadas nas amostras e agitadas em vórtice por 1 min. O volume foi centrifugado durante 10 min a 4500 g e 4°C. Em seguida, 1 mL do sobrenadante foi transferido para um tubo de microcentrífuga contendo 50 mg de PSA (amina secundária primária) e 150 mg de sulfato de magnésio anidro. O tubo foi agitado durante 20 segundos e, posteriormente, centrifugado por 10 min a 4.500 g e 4°C. Uma alíquota foi filtrada em filtro com porosidade de 0,45 µm e transferida a um frasco para análise.

Identificação dos praguicidas

A identificação de multirresíduos de praguicidas foi realizada em cromatografia à gás acoplada a espectrometria de massas (CG-EM).

Condições cromatográficas para análise em Cromatografia em fase gasosa acoplada em Espectrômetro de Massas (CG-EM)

A análise no CG-EM foi realizada em um cromatógrafo em fase gasosa (modelo Agilent 7890B) com injetor automático (CTC PAL Control), acoplado a um espectrômetro de massas (modelo Agilent 5977A MSD), equipado com coluna HP-5MS UI Agilent com fase de 5% de fenil metil siloxano (30,0 m x 250 µm d.i. x 0,25 µm de espessura do filme). Para a separação, 2 µL do extrato foi injetado na coluna usando o modo de injeção *Split* (1:50), nas seguintes condições do forno: temperatura inicial de 70°C mantida por 2,5 min, em seguida rampa de 15°C/min até 175°C mantida por 13 min, e rampa de 20°C/min até 290 °C e mantida por 15 min. As demais condições do método de análise foram: fluxo do gás de arraste (He, pureza 99,99999%) igual a 1,2 mL/min, ionização por impacto eletrônico de 70 eV, temperatura da fonte de ionização de 230°C, do quadrupolo de 150°C, da linha de transferência de 280°C e do injetor de 250°C. A aquisição dos dados foi realizada pelo *software Mass Hunter* e análise qualitativa dos espectros de massas pela biblioteca NIST 11. A confirmação das substâncias químicas foi realizada comparando com a literatura existente e analisado usando um banco de dados de espectrometria de massa de acesso livre.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Não foi detectado nenhum princípio ativo (Praguicida) nestas amostras (Polpa e casca) nas condição cromatográfica avaliada, conforme demonstra a Tabela 01.

Tabela 01. Detecção de praguicidas em diferentes frutos de *Hylocereus* sp. por CG EM.

Amostras	Praguicidas	Tr* (minutos)
A1	ND	-
A2	ND	-
A4	ND	-
A5	ND	-
A6	ND	-
A7	ND	-
A8	ND	-

Legendas: ND: não detectado; Tr: Tempo de retenção em minutos; A1: Frutos de *Hylocereus undatus* – Polpa (Dez/22) ; A2: Frutos de *Hylocereus undatus* – Casca (Dez/22); A3: Frutos de *Hylocereus undatus* – Polpa (Jun/23); A4: Frutos de *Hylocereus undatus* – Casca (Jun/23); A5: Frutos de *Hylocereus polyrhizus* – Polpa (Dez/22); A6: Frutos de *Hylocereus polyrhizus* – Casca (Dez/22); A7: Frutos de *Hylocereus polyrhizus* – Polpa (Jun/23) e A8: Frutos de *Hylocereus polyrhizus* – Casca (Jun/23).

A problemático no uso e prevalência dos praguicidas no ambiente, alimentos e água potável é preocupante e oferecem riscos a população, seja de forma ocupacional ou não. E embora não tenha sido identificado a presença de praguicidas neste trabalho, compostos como Azoxistrobina, Carbendazim, Imazalil, Iprodiona e Metalaxyljã foram relatados em 28,6% das pitaias analisadas (OSAILI et al., 2022).

No Paraná, a Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR), é responsável pela divulgação dos praguicidas liberados para uso em culturas infestadas, e para a cultura de pitaias, não há registros específicos para uso de praguicidas. Entretanto, um dos fatores preocupantes, é que esta cultura frequentemente é intercalada juntamente a outras, como uva, laranja, caqui, lichia, e ainda grandes culturas como soja e milho, podendo resultar em contaminação e exposição das culturas a outros praguicidas. Estas contaminações podem ocorrer em razão da aplicação direta das substâncias químicas nas plantas e frutos ou, ainda, por intermédio da utilização de água contaminada e do contato com embalagens descartadas incorretamente. Desta forma, mesmo diante de exposições entre culturas a diversos princípios ativos aplicados na agricultura, os frutos analisados mostraram-se livres de resíduos, garantindo assim, qualidade pós-colheita e segurança alimentar aos consumidores.

CONCLUSÃO

A presença de multiressíduos de praguicidas em frutos de *Hylocereus* sp. não foi detectada nos diferentes frutos e tempo de colheita, sendo assim, os frutos apresentaram boas condições para o consumo da população desta região. Entretanto, é importante enfatizar a necessidade da monitorização de praguicidas nestes frutos, em decorrência da ausência de princípios ativos liberados para esta cultivar, e ainda, os possíveis riscos a saúde humana.

AGRADECIMENTOS

Ao PIBIC/CNPq-Fundação Araucária-UEM e CNPQ (Processo nº 313035/2022-9) pelo apoio e financiamento.

Aos professores Juliana C. Castro e Miguel Machinski Jr, pela disponibilidade e todo conhecimento a mim transmitido.

Ao Laboratório de Toxicologia da Universidade Estadual de Maringá, pela infraestrutura disponibilizada para a realização deste PIBIC.

REFERÊNCIAS

BALENDRES, M. A.; BENGGOA, J. C. Diseases of dragonfruit (*Hylocereus* species): Etiology and current management options. **Crop protection**, v. 126, n. 104920, p. 104920, 2019.

BELLEÇ, L.; VAILLANT, F. Pitahaya (pitaya) (*Hylocereus* spp). In: **Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits**. [s.l: s.n.]. p. 247–273.

LEHOTAY, S. J.; MASTOVSKÁ, K.; YUN, S. J. Evaluation of two fast and easy methods for pesticide residue analysis in fatty food matrixes. **Journal of AOAC International**, v. 88, n. 2, p. 630–638, 2005.

OSAILI, T. M. et al. Pesticide residues in fresh fruits imported into the United Arab Emirates. **Heliyon**, v. 8, n. 12, p. e11946, 2022.

SILIPUNYO, T. et al. Determination of organophosphate pesticides residues in fruits, vegetables and health risk assessment among consumers in Chiang Mai Province, Northern Thailand. **Research Journal of Environmental Toxicology**, v. 11, p. 20–27, 2017.