

IDENTIFICAÇÃO DE COMPOSTOS QUÍMICOS DE MORANGO CONVENCIONAL COMERCIALIZADOS NA REGIÃO NOROESTE DO PARANÁ

Patrícia Picon Siqueira¹, Any Caroline B. Gati², Laura Paulino Mardigan³
Leiliana Roque Oliveira⁴, José Eduardo Gonçalves⁵

¹Acadêmico do Curso de Farmácia, Campus Maringá/PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Programa Voluntário de Iniciação Científica (PVIC/UniCesumar). patipicon11@gmail.com

²Acadêmica do Curso de Farmácia, Campus Maringá/PR, Universidade Cesumar – UNICESUMAR. Programa Voluntário de Iniciação Científica (PVIC/UniCesumar). anycaroline29@hotmail.com

³Laboratório Interdisciplinar de Análises Biológicas e Químicas - LIABQ. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI, Maringá/PR. mardiganlaura@gmail.com

⁴Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Limpas, Campus Maringá/PR, Universidade Cesumar- UNICESUMAR.

⁵Orientador, Doutor do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Limpas - PPGTL, Campus Maringá/PR, Universidade Cesumar- UNICESUMAR.

RESUMO

Uma das frutas mais valorizadas no mercado global é o morango, sendo cultivado em vários países. Fertilizantes e agroquímicos são produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, empregados nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, pastagens, proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas. O objetivo deste trabalho foi analisar a presença de resíduos químicos do pseudofruto de morangos comercializados na cidade de Maringá, Paraná. Através do método de QuEChERS, destinado para determinação de multiresíduos de agroquímicos por métodos cromatográficos CG-MS cromatógrafo de fase gasosa (modelo Agilent 7890B) com injetor automático (CTC PAL Control), acoplado a um espectrômetro de massa (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). De acordo com o trabalho conclui-se que a produção convencional apresentou diversas substâncias distintas sendo de maior relevância a contaminação por dicofol, cipermetrina, captan. Além de identificar a diferença de comportamento do perfil cromatográfico para o morango convencional com a presença de muitas substâncias que estão ausentes, por exemplo, no pseudofruto orgânico.

PALAVRAS-CHAVE: Cromatografia; Morangueiro; QuEChERS; Resíduos.

1 INTRODUÇÃO

O Morangueiro pertencente à família Rosaceae, possui porte herbáceo e é uma planta de origem Chilena. Uma das frutas mais valorizadas no mercado global é o morango, sendo cultivado em vários países. A produção de seus pseudofrutos é destinada à indústria e ao consumo *in natura* (ANTUNES *et al.*, 2016).

No Brasil a área plantada com morango é de aproximadamente 4 mil hectares, a produção representa atualmente, cerca de 40% da área total da produção na América do Sul, concentradas nos estados de Minas Gerais, Rio Grande do Sul, São Paulo, Paraná e Distrito Federal (KUNH *et al.*, 2014; ANTUNES *et al.*, 2016). No Paraná, as principais regiões produtoras são: São José dos Pinhais, Araucária; Jaboti e Pinhalão, cultivando uma área de aproximadamente 697 hectares (ANDRADE, 2015; HATA, 2017). Apresenta grande importância socioeconômica, uma vez que a maioria das áreas de cultivo do morango está situada em propriedade com base na agricultura familiar, o que pode significar maior renda para as famílias, maior geração de empregos e um convite à fixação do homem no campo (CARVALHO *et al.*, 2014; ANTUNES *et al.*, 2016; HATA, 2017).

O morangueiro, bem como outras hortaliças, é bastante susceptível a pragas e doenças. Algumas delas de difícil diagnóstico e controle, podendo causar prejuízos ainda que se considerando um pequeno ciclo de produção (ESTECA, 2017). É uma das culturas em que mais se aplica agroquímicos. Isso faz com que o pseudofruto apresente

contaminação com resíduos de agroquímicos acima do limite máximo permitido pela legislação, bem como princípios ativos não autorizados, conforme observado no programa de monitoramento realizado pela ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2016; ESTECA, 2017).

A produção para cultivo em sistema convencional não é regido por regras específicas, geralmente. Sendo permitido o uso de insumos químicos como agroquímicos e fertilizantes. Sem normas técnicas estabelecidas para a cultura, porém adota-se boas práticas agrícolas, obedecendo a legislação vigente (MADAIL, 2007; LIMA, 2015). No que se refere à contaminação de alimentos produzidos em sistema convencional e orgânico, LIMA *et al.*, (2012) constatou que os alimentos convencionais apresentaram maiores concentrações de nitratos e presença de agroquímicos organoclorados. Entretanto, nos alimentos orgânicos investigados por ARAÚJO *et al.*, (2014), constataram maior teor de fibras quando comparados aos alimentos produzidos de forma convencional.

Com a dificuldade enfrentada por produtores no controle de pragas e doenças, a presença de resíduos de químicos dos pesticidas encontrados nos pseudofrutos do morango e aliado a produção de alimentos mais saudáveis, o objetivo deste trabalho foi analisar a presença de resíduos químicos do pseudofruto de morangos comercializados na cidade de Maringá, Paraná.

2 MATERIAS E MÉTODOS

Amostras de morangos produzidos pelo método convencional (com uso de agroquímicos) foram adquiridos no comércio na cidade de Maringá-PR. As amostras foram preparadas pelo método denominado “QuEChERS” destinado para determinação de multirresíduos de agroquímicos por métodos cromatográficos. Foi adicionado 10 gramas do pseudofruto do morango (macerado) em um tubo, contendo 4 gramas de sulfato de magnésio, 1 grama de sódio cloreto e 15 mL de acetonitrila. As amostras foram agitadas por 1 minuto seguidas de decantação por centrifugação (6000 rpm) durante 2 minutos. A camada superior obtida da mistura foi então transferida para um cartucho QuEChERS para separar os analitos desejados da matriz, agitando vigorosamente por 1 minuto e seguido da decantação por centrifugação a 8000 rpm por 2 minutos. A camada superior separada foi então filtrada e injetada diretamente no CG-MS cromatógrafo de fase gasosa (modelo Agilent 7890B) com injetor automático (CTC PAL Control), acoplado a um espectrômetro de massa (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).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise do morango convencional foram identificados a presença de 20 compostos diferentes (Tabela 1), destacando-se a contaminação por endossulfan e clorotalonil, proibidos pela legislação, contaminação por captan dentro do limite estabelecido pela legislação (20 mg kg⁻¹) e a presença de resíduos de dicofol e mancozebe dentro dos limites de quantificação de 0,01 e 0,5 mg/kg, respectivamente.

Tabela 1: Identificação química de compostos extraídos do pseudofruto produzido em sistema de produção convencional.

Picos	Tempo de retenção (min)	Compostos
1	3,6	Tolueno

2	5,0	2,4-Dimetil-1-hepteno
3	5,5	4-Metiloctano
4	9,8	2,6-Dimetilnonano
5	11,8	1,1-Dimetil-decil-mercaptan
6	12,4	Clorotalonil
7	18,3	1-(4-Bromobuil)-2-piperidinona
8	18,5	Endossulfan
9	23,6	Prodox 146
10	24,3	Cipermetrina
11	30,1	Octadecano (p.i)
12	37,9	Heptacosano
13	38,8	Tetracosano
14	39,7	Clorpirifos
15	40,6	Hexacosano
16	41,5	Heptacosano
17	42,2	Dicofol
18	44	Hexacosano
19	45,7	Mancozebe
20	47	Heptacosano

n.i = não identificado

Foi possível, por tanto, identificar a diferença de comportamento do perfil cromatográfico para o morango convencional com a presença de muitas substâncias que estão ausentes, por exemplo, no pseudofruto orgânico. Os alimentos convencionais apresentam maiores concentrações de nitratos e a presença de agroquímicos organoclorados. (LIMA *et al.*, 2012; ARAÚJO *et al.*, 2014). VILCA *et al.*, (2017) analisaram amostras de morangos provenientes do sistema de produção convencional, sendo possível detectar resíduos de sulfato de endossulfan dentro do limite máximo de resíduo estabelecido.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método de extração QuEChERS aliado a análise por GC-MS, identificou que o sistema de produção convencional apresentou substâncias diferentes, sendo de maior relevância a contaminação por endossulfan, cipermetrina, clorotalonil, captan, dicofol e mancozebe. Uma vez que são substâncias, algumas, proibidas e de significativo valor danoso para a saúde de quem produz e de quem consome, assim como, a saúde do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, D. F. de S.; SILVA, A. M. R. B.; LIMA, L. L. A.; VASCONCELOS, M. A. S.; ANDRADE, S. A. C.; SARUBBO, L. A.; 2014. The concentration of minerals and physicochemical contaminants in conventional and organic vegetables. **Food Control**, 44, 242-248. DOI: 10.1016/j.foodcont.2014.04.005.
- ANDRADE, P.F.S. **Fruticultura**. SEAB/DERAL – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento – Departamento de Economia Rural, 2015.
- ANVISA. **Programa de Análise de Resíduo de Agrotóxicos em Alimentos (PARA)**. Relatório de Atividades de 2013 e de 2015. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2016.
- BONTEMPO, A. F.; CARNEIRO, G. D. P.; GUIMARÃES, F. A. R.; REIS, M. R. dos; SILVA, D. V. ROCHA, B. H.; SOUZA, M. F.; SEDIYAMA. 2016. T. Residual tembotrione and atrazine in carrot. **Journal of Environmental Science and Health**, Part B, 51:7, 465-468, DOI: 10.1080/03601234.2016.1159458.
- CARVALHO, S. P.; ZAWADNEAK, M. A. C., ANDRADE, P. F. S; ZANDONÁ, J. C. O cultivo do morangueiro no Brasil. *In*: ZAWADNEAK, M. A. C.; SCHUBER, J. M., MÓGOR, A. F. (orgs). **Como produzir morangos**. Curitiba: Editora UFPR, 2014. p.15-31.
- HATA, F. T. **Consórcio de plantas e acarofauna associada a plantas espontâneas em morangueiro**. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.
- KUHN, T. M. A.; LOECK, A. E.; ZAWADNEAK, M. A. C.; GARCIA, M. S.; BOTTON, M. Parâmetros biológicos e tabela de vida de fertilidade de *Neopamera bilobata* (Hemiptera: Rhyparochromidae) em morangueiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v.49, n.6, p.422-427, jun.2014.
- LIMA, G. P. P.; SILVA, J. A. T.; BERNHARD, A. B.; PIROZZI, D. C. Z.; FLEURI, L. F.; VIANELLO, F. Organic and conventional fertilisation procedures on the nitrate, antioxidants and pesticides content in parts of vegetables. **Food Additives & Contaminants: Part B: Surveillance**, 5:3, 188-193, 2012. DOI: 10.1080/19393210.2012.695398
- LIMA, M. A. Qualidade e segurança do morango produzido nos sistemas: convencional, orgânico e produção integrada. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 7, n. 4, p. 47-57, dez. 2015.
- VILCA, F. Z.; CUBA, W. A. Z.; NAZATO, C.; TORNISIELO, V. L. Análise de resíduos de agrotóxicos organoclorados em morango usando o método QuEChERS com CG- μ ECD. **Revista de Investigaciones Altoa**.