

Qualidade de morango quanto à segurança

Quality strawberry as the safety

RESUMO

Maria Aparecida Lima*

A produção de morango (*Fragaria x ananassa*) é afetada por grande número de pragas e doenças, o que leva muitos produtores a adotar práticas inadequadas, como o uso excessivo de agrotóxicos, o que pode afetar sua qualidade. O objetivo do presente estudo foi avaliar a qualidade do morango quanto à segurança química dos agrotóxicos. Foram analisadas 27 amostras de morango provenientes da região de Campinas-SP. As amostras foram acondicionadas em caixa de papelão e identificadas por produtor, em seguida levadas para laboratório acreditado pelo INMETRO, para análise de resíduo. Foram avaliados produtos recomendados para a cultura do morango pelo MAPA e os não autorizados para a cultura, que foram encontrados nos últimos relatórios do PARA de 2008 e 2009. Os resultados apontaram que 12 das 27 amostras avaliadas apresentavam ao menos uma irregularidade. Foram detectados o uso dos produtos não autorizados clorfenapir e folpete, assim como ipridiona e pirimetanil, com LMR acima do permitido. Essas irregularidades ressaltam falhas no sistema produtivo do morango, o que torna inseguro o seu consumo, conforme vem sendo divulgado pela ANVISA nos relatórios PARA. Portanto, é imprescindível a implementação de ações de vigilância sanitária efetivas, com foco no monitoramento e avaliação de resíduos no morango.

Palavras-chave: Limite Máximo de Resíduo; Qualidade; Segurança Química

ABSTRACT

The strawberry (*Fragaria x ananassa*) production is affected by many pests and diseases, leading many producers to adopt inappropriate practices such as excessive use of pesticides which can affect fruit quality. The aim of this study was to evaluate the quality of strawberries as the chemical safety of pesticides. 27 strawberry samples from orchards in the region of Campinas-SP were analyzed. The samples packed in cardboard boxes and identified by producer were then taken to a laboratory accredited by INMETRO, for residue analysis. Products recommended for strawberry crops by MAPA as well as non recommended ones, cited in recent PARA reports of 2008 and 2009 were evaluated. The results showed that 12 out of the 27 samples evaluated had at least one irregularity. The use of unauthorized products chlorfenapyr and folpet, pyrimethanil and ipridiona with MRL above the maximum levels allowed was detected. These irregularities highlight flaws in the strawberry production system, which makes its consumption unsafe, as has been reported by ANVISA in PARA reports. Therefore, it is essential to implement effective health surveillance actions, focusing on monitoring and evaluation of residues in strawberry crops.

KEYWORDS: Maximum Residue Level; Quality; Chemical Safety

Centro Apta de Engenharia e
Automação, Instituto Agrônomo de
Campinas (IAC), São Paulo, SP, Brasil

* E-mail: malima@iac.sp.gov.br

Recebido: 13 nov 2014

Aprovado: 03 jun 2015



INTRODUÇÃO

A segurança do alimento está relacionada à presença de perigos veiculados pelos alimentos no momento do consumo. Como a introdução de perigos pode ocorrer em qualquer estágio da cadeia, é essencial o controle adequado de forma a garantir a segurança do alimento¹.

O termo agrotóxico foi definido segundo o Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, como: produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos. O termo resíduo também foi definido nesse decreto, como: substância ou mistura de substâncias remanescente ou existente em alimentos ou no meio ambiente decorrente do uso ou da presença de agrotóxicos e afins, inclusive, quaisquer derivados específicos, tais como produtos de conversão e de degradação, metabólitos, produtos de reação e impurezas, consideradas toxicológica e ambientalmente importantes².

No Brasil, a permissão de uso de agrotóxicos está condicionada a vários estudos, entre eles a toxicidade avaliada pela determinação do limite máximo de resíduo (LMR) estabelecidos pela ANVISA. O LMR é definido como a quantidade máxima de resíduo de agrotóxico oficialmente aceita no alimento, em decorrência da aplicação adequada numa fase específica, desde sua produção até o consumo, expressa em partes do agrotóxico, afim ou seus resíduos por milhão de partes de alimento (ppm ou mg/kg). Internacionalmente, os LMRs são estabelecidos por órgãos subordinados às Nações Unidas, como: Food and Agricultural Organization (FAO), World Health Organization (WHO) e o CODEX Alimentarius Mundial³.

O monitoramento de agrotóxicos em amostras ambientais e alimentares tem aumentado nos últimos anos uma vez que muitos países estabelecem LMRs de agrotóxicos nos produtos alimentares⁴.

A preocupação com a presença de agrotóxicos nos alimentos é tão antiga quanto a introdução destes produtos químicos no controle de pragas e doenças que afetam a produção agrícola. Apesar disso, somente em anos mais recentes, o avanço do conhecimento científico e as novas tecnologias da área laboratorial vêm permitindo a avaliação da qualidade dos alimentos que chegam à mesa da população⁵.

No Brasil, a presença de resíduos de agrotóxicos em alimentos, somada à contaminação da água, constituem um problema de saúde pública. A exposição humana a agrotóxicos é um grave problema em todo o mundo, principalmente nos países em desenvolvimento⁶.

A agricultura sustentável é baseada no princípio de que as práticas agrícolas devem atender as necessidades dos consumidores, sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades. Pensando nesse princípio, sistemas

de produção são projetados para promover o desenvolvimento e manter a sustentabilidade⁷.

O morango (*Fragaria x ananassa*) é uma infrutescência de grande aceitação comercial por sua aparência, aroma e sabor atrativo, características que o colocam como uma das mais saborosas frutas e envolvido na preparação de várias sobremesas⁸.

A produção de morango é afetada por grande número de pragas e doenças, o que leva muitos produtores a adotar práticas inadequadas, como o uso excessivo de agrotóxicos. No controle químico das doenças do morangueiro, deve-se tomar muito cuidado na escolha dos produtos, dose, toxicidade e período de carência, uma vez que o morango é muitas vezes é consumido *in natura* e colhido diariamente⁹.

Frutas com resíduos químicos acima dos limites máximos oferecem perigo aos consumidores internos e externos, que estão exigindo produtos de qualidade¹⁰. Os níveis de resíduos de fungicidas, inseticidas e herbicidas, em morangos, devem ser monitorados, com vistas a impedir a comercialização de frutos que apresentem níveis acima dos limites estabelecidos, buscando atender as exigências fitossanitárias impostas pelos mercados consumidores. A preferência por alimentos que ofereçam vantagens terapêuticas, segurança e proteção do meio ambiente tem levado o consumidor a buscar produtos agrícolas cultivados organicamente¹¹.

A análise multiresíduo de pesticidas em frutas, hortaliças e outros produtos é um procedimento comum em todo o mundo para a regulamentação da segurança do alimento, comércio internacional, avaliação do risco toxicológico e investigações de pesquisa¹².

Em Portugal, foram analisadas 22 amostras de morango ao longo de dois anos para comparar os resíduos nos frutos de produção orgânica e de manejo integrado de pragas. Os autores observaram que nos de cultivo orgânico não se detectou pesticidas e, nas amostras de manejo integrado de pragas, nove pesticidas foram determinados, porém eram autorizados e estavam abaixo dos limites máximos de resíduos europeus¹³.

A qualidade do tomate comercializado em supermercados na cidade de Piracicaba - SP foi avaliada quanto aos resíduos de agrotóxico. Das 88 amostras, em 35 foram detectados 12 pesticidas abaixo do LMR permitidos na legislação brasileira e com o LMR acima do permitido para: metamidofós, em 15 amostras, acefato em 10, e quatro para bromuconazole¹⁴.

Frutas e legumes do Sudeste Asiático foram avaliadas quanto à presença de resíduos de pesticidas. Um total de 721 amostras de 63 produtos diferentes foram coletadas em 2011. Em 60% das amostras não se encontrou quaisquer resíduos, enquanto 28% continham resíduos abaixo do LMR e 12% das amostras apresentaram resíduos acima do LMR¹⁵.



SAFI et al. monitoraram resíduos de pesticidas em 45 amostras de pepino, tomate e morangos na Palestina. Encontraram para o morango resíduos de α e β -endossulfan, clorpirifos, carbofurano, triadimenol I e II, captafol-metabolito e iprodione abaixo do LMR e penconazole, clorfluazurão e pirimetanil, acima do LMR. Dos produtos analisados o morango mostrou maior número e nível de resíduos de pesticidas¹⁶.

Na Polônia, foram analisados resíduos de pesticidas em 170 amostras de groselhas, framboesas e morangos, de frutos crus e processados no ano de 2011. Foram detectados resíduos de pesticidas em 44,7% das amostras, sendo 14,7% de amostras acima do limite máximo de resíduos. E uso de produtos não autorizados, como procimidona, flusilazole, tetraconazole e trifloxystrobin¹⁷.

A agricultura moderna deve ser capaz de gerar produtos de qualidade e saudáveis, em conformidade com os requisitos da sustentabilidade ambiental, da segurança do alimento e da viabilidade econômica, mediante a utilização de tecnologias não-agressivas ao meio ambiente e à saúde humana¹⁸.

Para assegurar o cumprimento dos requisitos regulamentares, para manutenção da segurança química do alimento para o consumidor e a saúde do trabalhador rural, dois programas de monitoramento de resíduos de pesticidas nos alimentos de origem vegetal estão atualmente em vigor no Brasil, com o objetivo de avaliar a conformidade com os LMR nacionais: o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), coordenado pela ANVISA, e do Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC), coordenado pelo MAPA¹⁹.

No relatório do PARA divulgado pela ANVISA em 2013 referente à safra de 2012 foram analisadas 20 amostras coletadas em todo estado de São Paulo, e 15 delas apresentaram problemas (75%) relativos a produtos não autorizados para a cultura e/ou com LMR acima do permitido²⁰.

No período de 2001 a 2010, foram analisadas 982 amostras de morango e, em 39,6% foram encontradas irregularidades, que compreendem a uso de produtos não autorizados e/ou resíduo acima do limite permitido¹⁹.

A conscientização dos produtores para o uso correto dos pesticidas, a adoção de boas práticas agrícolas e o contínuo controle por parte da vigilância sanitária garantiriam que os resíduos de pesticidas, quando presentes, estejam abaixo dos níveis considerados prejudiciais à saúde do consumidor. O objetivo desse trabalho foi avaliar qualidade do morango produzido na região de Campinas, quanto a segurança desse alimento.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados frutos *in natura* de morangueiros provenientes de lavouras dos municípios de Atibaia, Jarinu e Valinhos, Estado de São Paulo, na safra de 2011. Os morangos foram adquiridos em diferentes locais de produção já embalados em bandejas de tereftalato de polietileno (PET) com capacidade de 300 - 400 g. Os frutos foram adquiridos em nove produtores,

dos quais foram adquiridos 40 embalagens de cada, totalizando 360 embalagens.

Essas amostras foram identificadas, acondicionadas em caixa de papelão e transportadas para o laboratório no Centro de Engenharia e Automação, onde foram separadas e identificadas por produtor e enviada para análise de resíduo de agrotóxicos. A metodologia de análise utilizada foi desenvolvida em laboratório acreditado, com ISO/IEC 17025 com emprego de GC e LC/MS, apropriadas para identificação e quantificação dos resíduos nas amostras. Foram analisadas, pelo Laboratório Agrosafety Monitoramento Agrícola Ltda., três amostras por produtor de 1,5 kg cada, totalizando 27 amostras.

Na análise multirresíduos, avaliou-se a presença e os conteúdos de produtos registrados para a cultura do morango²¹ e de produtos não autorizados, mas que foram encontrados nos últimos relatórios divulgados pela ANVISA, através do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos nos Alimentos (PARA), em 2008 e 2009²⁰.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela pode-se observar que foram detectados o uso de produtos não autorizados para o morango, o Folpete, em uma amostra (3,7%) e o Clorfenapir em sete (25,9%). Também foram detectadas duas irregularidades quanto ao LMR acima do permitido, Ipridiona em três amostras (11,1%) e pirimetanil em uma amostra (3,7%). Correlacionando com os dados do PARA 2012¹⁷, no Brasil foram analisadas 211 amostras coletadas em 12 unidades federativas, onde 93 apresentaram irregularidades, o que corresponde a 44,07%. O Estado de São Paulo participou com 20 amostras e 15 apresentaram-se insatisfatórias, 75%. Na região avaliada nesse trabalho (parte do Estado), das 27 amostras avaliadas, 11 apresentaram insatisfatórias (44,4%), um índice menor que o encontrado para o Estado, porém ainda muito alto, o que ressalta a insegurança no consumo do morango. Um problema recorrente no Brasil, pois, no período de 2001 a 2010, 39,6% das amostras analisadas apresentaram irregularidades²¹. O tomate comercializado em Piracicaba - SP também apresentou LMR acima do permitido para: metamidofós, em 15 amostras, acefato em 10, e quatro para bromuconazole¹⁴. O morango analisado na palestina apresentou problema de LMR acima do permitido¹⁶. No Sudeste Asiático, 12% das amostras de frutas e legumes analisadas apresentaram resíduos acima do LMR¹⁵. Na Polônia, amostras de groselha, framboesa e morango, de frutos crus e processados, coletados em 2011 também apresentaram problemas de LMR acima do permitido e uso de produtos não autorizados¹⁷. O consumo em excesso desses produtos poderá causar risco para a saúde a curto prazo.

O consumo desses produtos apresentam perigos à saúde humana e estão sendo igualmente constatados, ao longo do tempo. O que indica falta de políticas públicas, orientando e conscientizando os produtores quanto à importância da adoção de boas práticas agrícolas. Fernandes et al. relatam que morangos de cultivo orgânico e de manejo integrado de pragas apresentaram segurança



Tabela. Ingredientes ativos detectados em amostras insatisfatórias de morango produzido na safra de 2011, na região de Campinas, de um total de 27 amostras.

Ingrediente ativo	Quantidades de amostras com problemas	Resultados (mg/kg)		LMR ⁽¹⁾ (mg/kg)
		Mínima	Máxima	
Clorfenapir	7 (25,9%)	0,01	0,29	NA
Folpete	1 (3,7%)	0,105	0,105	NA
Ipridiona	3 (11,1%)	3,07	5,48	2,0
Pirimetanil	1 (3,7%)	1,77	1,77	1,0

⁽¹⁾ Limite Máximo de Resíduo.

aos consumidores, confirmando a importância das boas práticas agrícolas na segurança química desse alimento¹⁹.

Os resultados insatisfatórios, com níveis de agrotóxicos superiores ao LMR, demonstram a utilização dessas substâncias

em desacordo com as indicações constantes nos rótulos e bu-las, seja pelo não atendimento às referências da legislação na quantidade aplicada ou no prazo de carência entre a aplicação e colheita. E quanto aos agrotóxicos não autorizados, tem registro para outras culturas, porém não são autorizados para o morango.

CONCLUSÃO

Os resíduos encontrados fora dos padrões estabelecidos para a cultura, são irregularidades que ressaltam falha no sistema produtivo do morango e evidenciam o perigo no seu consumo, já que o consumidor está ingerindo mais resíduo do que o permitido. Portanto, é imprescindível a implementação de ações de vigilância sanitária efetivas, com foco no monitoramento e avaliação de resíduos no morango.

REFERÊNCIAS

1. Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. NBR ISO 22000:2006: Sistemas de gestão da segurança de alimentos: requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas; 2006.
2. Brasil. Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial União. 8 jan. 2002.
3. World Health Organization. Food Standards, Codex alimentarius. Pesticide residues in food and feed. Geneva: World Health Organization; 2013 [acesso em 10 out 2013]. Disponível em: <http://www.codexalimentarius.net/pestres/data/pesticides/index.html>
4. European Union, Health and Food Safety. Pesticide. Brussels: European Union; 2008 [acesso em 10 maio 2008] Disponível em: http://ec.europa.eu/food/plant/protection/pesticides/index_en.htm
5. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resíduos de agrotóxicos em alimentos. Rev Saúde Pública. 2006;40(2):361-3. doi:10.1590/S0034-89102006000200028
6. Araújo ACP, Telles DL, Lima LLA, Rodrigues J, Lima TLA, Silva M. Monitorização de resíduos de praguicidas em frutas destinadas à exportação. Rev Bras Toxicol. 2001;14(2):43-8.
7. Konradsen F, Hoek W, Cole DC, Hutchinson G, Daisley H, Singh S, Eddleston M. Reducing acute poisoning in developing countries - options for restricting the availability of pesticides. Toxicology. 2003;192(2-3):249-61. doi:10.1016/S0300-483X(03)00339-1
8. Asami DK, Hong Y-J, Barrett DM, Mitchell AE. Comparison of the total phenolic and ascorbic acid content of freeze-dried and air-dried marionberry, strawberry, and corn grown using conventional, organic, and sustainable agricultural practices. J Agric Food Chem. 2003;51(5):1237-41. doi:10.1021/jf020635c
9. Henrique CM, Cereda MP. Utilização de biofilmes na conservação pós-colheita de morango (Fragaria Ananassa Duch) cv IAC Campinas. Ciênc Tecnol Aliment. 1999;19(2):231-3. doi:10.1590/S0101-20611999000200014
10. Zambolim L, Costa H. Manejo integrado de doenças do morangueiro. In: Carvalho SP, coordenador. Boletim do morango: cultivo convencional, segurança alimentar, cultivo orgânico. Belo Horizonte: Ceasa Minas; 2005. p. 55-80.
11. Mattos MLT. Sistema de produção do morango. Embrapa Clima Temperado. 2005 [acesso em 12 set 2012]. (Sistemas de produção, vol. 5). Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/SistemaProducaoMorango/cap11.htm>
12. Fernandes VC, Domingues VF, Freitas V, Delerue-Matos C, Mateus N. Strawberries from integrated pest management and organic farming: phenolic composition and antioxidant properties. Food Chem. 2012;134(4):1926-31. doi:10.1016/j.foodchem.2012.03.130
13. Lehotay SJ, Koesukkiwat U, Kamp H, Mol HGJ, Leepipatpiboon N. Qualitative aspects in the analysis of pesticide residues in fruits and vegetables using fast, low-pressure gas chromatography-time-of-flight mass spectrometry. J Agric Food Chem. 2011;59(14):7544-56. doi:10.1021/jf104606j
14. Andrade GCRM, Monteiro SH, Francisco JG, Figueiredo LA, Botelho RG, Tornisiello VL. Liquid chromatography-electrospray ionization tandem mass spectrometry and dynamic multiple reaction monitoring method for determining multiple pesticide residues in tomato. Food Chem. 2015;175:57-65. doi:10.1016/j.foodchem.2014.11.105
15. Skretteberg LG, Lyran B, Holen B, Jansson A, Foghelberg P, Siivinen K et al. Pesticide residues in food of plant origin from Southeast Asia: a Nordic project. Food Control. 2015;51:225-35. doi:10.1016/j.foodcont.2014.11.008



16. Safi JM, Abou-Foul NS, El-Nahhal YZ, El-Sebae AH. Monitoring of pesticide residues on cucumber, tomatoes and strawberries in Gaza Governorates, Palestine. *Nahrung*. 2002;46(1):34-9. doi:10.1002/1521-3803(20020101)46:1<34::AID-FOOD34>3.0.CO;2-W
17. Wolejko E, Lozowicka B, Kaczynski P. Pesticide residues in berries fruits and juices and the potential risk for consumers. *Desalination Water Treat*. 2014;52(19-21):3804-18. doi:10.1080/19443994.2014.883793
18. Fernandes VC, Lehotay SJ, Geis-Asteggiane L, Kwon H, Mol H, Kamp H et al. Analysis of pesticide residues in strawberries and soils by GC-MS/MS, LC-MS/MS and two dimensional GC-time-of-flight MS comparing organic and integrated pest management farming. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*. 2014;31(2):262-70. doi:10.1080/19440049.2013.865842
19. Jardim ANO, Caldas ED. Brazilian monitoring programs for pesticide residues in food: results from 2001 to 2010. *Food Control*. 2012;25(2):607-16. doi:10.1016/j.foodcont.2011.11.001
20. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Relatório para 2011-2012. Brasília, DF: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2013 [acesso em 3 jun 2014]. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Agrotoxicos+e+Toxicologia/Assuntos+de+Interesse/Programa+de+Analise+de+Residuos+de+Agrotoxicos+em+Alimentos>
21. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BR). Agrofit: Sistema de agrotóxicos fitossanitário. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; 2010 [acesso em 10 jul 2010]. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo auxílio financeiro.



Esta publicação está sob a licença Creative Commons Atribuição 3.0 não Adaptada.

Para ver uma cópia desta licença, visite http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.pt_BR.