

Extrato de *Schinus terebinthifolius* na desinfestação de vegetais, inibição de patógenos e maior tempo de prateleira

Julio César de Araújo Amatuzy^{1*}; Patrícia da Costa Zonetti²; Roberta Paulert³

1 Departamento de Botânica, Setor de Ciências Biológicas – Universidade Federal do Paraná, Palotina, PR.

2 Departamento de Ciências Agronômicas, Setor Palotina – Universidade Federal do Paraná, Palotina, PR.

3 Departamento de Ciências Agronômicas, Setor Palotina – Universidade Federal do Paraná, Palotina, PR.

* julio.amatuzy@ufpr.br

Resumo: Ao longo da cadeia produtiva, vegetais podem ser expostos a diferentes fontes de contaminação microbiana. Esses microorganismos podem acelerar o processo de degradação vegetal e consequente podridão, além de representar risco de intoxicação alimentar para o consumidor. Por isso, buscou-se desenvolver um produto que possa ser utilizado na desinfestação dos vegetais. As análises foram realizadas no Laboratório de Micologia e Plantas Medicinais na Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina. A partir de folhas secas e trituradas de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi), preparou-se extrato por maceração, utilizando como solvente uma mistura de acetona e água (7:3). O extrato foi submetido a rotaevaporação para eliminação da acetona e ao final obteve-se extrato aquoso bruto. O extrato foi borrifado diretamente sobre frutos colhidos de maçã, tomate, laranja e melão e o controle negativo consistiu de frutos não tratados com o extrato. Os frutos foram mantidos no laboratório, em temperatura ambiente, por 15 dias. Após esse período avaliou-se o °Brix, peso fresco e ausência ou presença de contaminações evidentes. O experimento foi realizado inteiramente ao acaso e consistiu de três repetições, cada uma com três frutos tratados e três frutos controle, para cada uma das espécies. Observou-se que os frutos tratados com o extrato tiveram uma mudança menor em suas características originais ao longo do período quando comparados com os frutos não tratados, de modo que houve menor aumento de °Brix e menor redução no peso fresco nos frutos tratados, além de ausência de contaminação. Os resultados indicam promissora aplicação do extrato de aroeira-vermelha na desinfestação de vegetais, podendo ser empregado para inibir contaminação e aumentar o tempo de vida de frutas e hortaliças.

Palavras-chave: Microbiologia; contaminação alimentar; conservação de alimentos.

Extract of *Schinus terebinthifolius* in the disinfestation of vegetables: inhibition of pathogens and longer shelf life

Abstract: Throughout the production chain, vegetables can be exposed to some sources of microbial contamination. These microorganisms can accelerate the process of vegetable degradation and consequent rot, and pose a risk of food poisoning for the consumer. Therefore, we tried to develop a product that could be used in disinfestation of vegetables. The analyzes were carried out in the Laboratório de Micologia e Plantas Medicinais of Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina. From the dried leaves and the mashing of rose pepper (*Schinus terebinthifolius* Raddi), extract was prepared by maceration, becoming a mixture of water and acetone (7:3). The extract was rotevaporated to remove the acetone and finally obtained a crude aqueous extract. The extract was sprayed on fruits as strawberry, tomato, orange and melon and the negative control consisted of fruits untreated with extract. The fruits were advanced in the laboratory at room temperature for 15 days. After this period it was evaluated the °Brix, fresh weight and presence of contamination evidence. The experiment was made entirely at random and consisted of three replicates, each with three fruits (treateds and control), for each of the species. It was observed that the fruits treated with the extract had a minor change in their original characteristics over the period when compared to the untreated fruits, so that there was a lower increase of °Brix and a smaller reduction in the fresh weight in the treated fruits, besides absence of contamination. The results indicate promising application of the rose pepper extract in the disinfestation of vegetables, and it can be used to inhibit contamination and increase the life time of fruits and vegetables.

Key words: microbiology, food contamination, food preservation.

Introdução

Com o ritmo de vida acelerado, grande parte da população não se atenta ao consumo seguro dos vegetais in natura, principalmente em relação a forma correta de preparo ou higienização dos mesmos. Isso pode representar um risco à saúde do consumidor, o expondo a intoxicações alimentares causadas por microrganismos patogênicos que podem estar presentes no alimento (BALBANI e BUTUGAN, 2001).

A contaminação biológica dos vegetais pode ocorrer já no campo, durante a produção, como também nas etapas de colheita, transporte, armazenamento, distribuição e mesmo durante a comercialização. O armazenamento em caixas úmidas e abafadas, assim manuseio e transporte incorretos podem contribuir para a proliferação de microrganismos, tais como fungos e bactérias (ALEGBELEYE, SINGLETON e SANT'ANA, 2018). Muitos desses, além de atividade degradadora, acelerando o processo de apodrecimento dos vegetais, também produzem toxinas que representam um perigo ao bem-estar do consumidor (PRAKASH et al., 2015).

Já nos supermercados, nem sempre o vegetal é preservado da forma correta quando, por exemplo, frutos e hortaliças mais perecíveis não são mantidos sob refrigeração. Além disso, durante essa exposição dos vegetais nos comércios, a constante manipulação deles por outros consumidores durante a compra pode promover a inclusão de novos microrganismos na superfície dos vegetais, através das mãos desses consumidores (ALMEIDA, KUAYE e SERRANO, 1995).

A intoxicação alimentar ainda está entre as principais causas de morte em todo o mundo. A presença dos microrganismos patogênicos ou suas toxinas no organismo humano pode provocar quadros de infecções no sistema gastrointestinal, resultando em vômitos e diarreias que levam a perda rápida de líquido, e caso não for devidamente tratado pode resultar em morte por desidratação. Em pesquisa divulgada pela Organização Mundial de Saúde, a diarreia matou 1,5 milhões de pessoas só em 2012. Dez anos antes, foram 2,2 milhões de casos. Em dados mais recentes, a diarreia aparece entre as principais causas mortis de crianças abaixo de cinco anos de idade, entre os anos de 2010 e 2016 (WHO, 2018).

Conforme divulgado pela UNICEF, no documento Relatório de Progresso, cerca de duas mil crianças menores de cinco anos morrem todos os dias, em decorrência de diarreia. A maior parte em países de baixa e média renda, onde o problema está entre as cinco principais causas de morte, o que corresponde a 8,2% da causa mortis nos países subdesenvolvidos e 4,4% em países emergentes. Isso se deve principalmente falta de informação sobre a devida higienização,

dificuldade de acesso a alimentos frescos e, principalmente, pela precariedade no saneamento básico (UNICEF, 2014).

Em locais sem saneamento básico, é comum a descarga de esgotos e efluentes sem tratamento em rios. Águas residuárias, contaminadas com dejetos humanos e animais, carregam inúmeros patógenos, como fungos, bactérias e protozoários. Em locais onde há escassez de água, a utilização de água residuária acaba sendo alternativa adotada para a irrigação de diversas culturas. Posteriormente, o consumo desses alimentos pode representar uma ameaça à saúde do consumidor, quando não devidamente desinfetados (BEZERRA-CASTRO *et al.*, 2015).

Das técnicas mais populares de desinfestação conhece-se o enxágue em vinagre ou em solução clorada (água sanitária). Todavia, o vinagre não consta como agente sanitizante no Ministério da Saúde, sendo a sua principal utilização como condimento e, por tanto, desaconselhado para higienização de alimentos. Enquanto que as soluções cloradas, com base em água sanitária (hipoclorito de sódio), são mais recomendadas (CVS, 1993).

Contudo, os protocolos de higienização difundidos não parecem ser eficientes na desinfestação de vegetais. Santos *et al.* (2012) demonstram que o tempo e concentração de água sanitária recomendados para sanitização de frutas e hortaliças se mostrou ineficiente para reduzir a carga de microrganismos confrontados. Além disso, concentrações elevadas a água sanitária pode ser um risco à segurança de quem a manipula. O hipoclorito de sódio é uma substância alcalina e corrosiva, que pode causar queimaduras por sua ação oxidante. Decompõe-se em compostos tóxicos voláteis ao reagir com amônia, causando irritação aos olhos, mucosas e vias respiratórias (VIRIATO, 2012). A exposição ao cloro como sanitizante de alimentos pode, a longo prazo, trazer diversos prejuízos à saúde (ROSA e NEUMANN, 2018).

Por conta disso, nos últimos anos tem crescido o número de pesquisas que avaliem produtos naturais como agentes sanitizantes e na conservação de vegetais, seja na forma de biofilmes, óleos essenciais ou extratos vegetais (TRIPATHI e DUBEY, 2004; OLIVEIRA JUNIOR *et al.*, 2013; PRAKASH *et al.*, 2015).

Extratos vegetais têm apresentado considerável eficiência no controle do desenvolvimento de várias espécies de microrganismos, como fungos, bactérias e leveduras (DUARTE, 2006). Além do já consolidado uso do potencial das plantas em aplicações medicinais (seja na medicina humana ou veterinária), os extratos e princípios ativos de origem vegetal podem ser empregados em outros usos, como por exemplo, o combate a microrganismos patogênicos presentes no campo, no chamado “controle biológico”

(BETTIOL, 1991). Dentre as plantas que tem sido objeto de diversos estudos recentes, destaca-se a aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi), cuja complexa composição fotoquímica confere-lhe diversas atividades biológicas, principalmente frente microrganismos (LORENZI e MATOS, 2008; CARVALHO *et al.*, 2013).

Diante do exposto, observa-se uma demanda por um produto sanitizante eficiente contra microrganismos e de manipulação suficientemente segura, garantindo um alimento livre de patógenos e com maior tempo de vida, livre de rico ao consumidor. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o extrato de aroeira-vermelha na desinfestação de frutas, e seu efeito na variação do peso e do grau Brix, e na inibição de contaminações evidentes.

Material e métodos

Preparo do extrato

As folhas de aroeira-vermelha foram colhidas na parte na manhã, selecionadas (dando prioridade para folhas jovens e saudáveis) e lavadas com água destilada, sendo em seguida submetidas a secagem em estufa, durante 48 horas à temperatura de 45°C. Após isso, foram trituradas em liquidificador, peneiradas e reduzidas a pó fino.

Utilizou-se 5 g desse material para 100 mL de solvente total (solução de 70% acetona e 30% água destilada). A mistura foi mantida sob refrigeração, à temperatura média de 6°C, durante sete dias, sendo macerada diariamente. Após esse período, a solução foi filtrada em gaze e a parte líquida foi submetida à rotaevaporação. O rotaevaporador foi ajustado a 40°C, 120 rotações por minuto, com bomba de vácuo (pressão negativa de aprox. -200 mbar), durante 45 minutos. Após eliminação total da acetona, obteve-se extrato aquoso bruto.

Aplicação e análise dos efeitos do extrato

Frutos de laranja, tomate, maçã e melão saudáveis e com grau de amadurecimento visualmente semelhante foram selecionados. Esses foram lavados com água destilada e posteriormente tratados com o extrato previamente preparado, o qual foi borrifado sobre sua superfície de forma homogênea. O controle consistiu em frutos da mesma espécie, que não receberam o tratamento com o extrato vegetal.

Em seguida, os frutos foram acomodados em bandejas e mantidos no laboratório por período de 15 dias, a temperatura ambiente. Ao longo desse período, os frutos foram monitorados em dias intercalados, observando o processo de maturação ou apodrecimento dos mesmos.

Após esse período, analisou-se presença ou ausência de contaminação microbiana evidente, além de comparar peso inicial com peso final dos frutos e, da mesma forma, o grau Brix inicial e final. Para realização da análise do grau Brix, o suco dos frutos foi retirado com o auxílio de uma seringa, sendo submetido a indicação de concentração de sólidos solúveis totais por meio de refratômetro.

O delineamento experimental foi conduzido inteiramente ao acaso, e o experimento (controle e tratamento) consistiu de três repetições, cada uma composta por três frutos de cada espécie. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as variações médias (diferença entre os valores iniciais e finais) dos tratamentos foram comparadas utilizando teste de Tukey com 5% de significância, através do software estatístico R®, versão 3.6.

Resultados e Discussão

Ao final do experimento, foi possível verificar que houve variação no peso e no grau Brix (conforme Tabela 1, a seguir), quando comparado aos valores médios iniciais.

Tabela 1 – Variação média dos parâmetros analisados entre o início e o final do experimento.

		Controle	Tratamento	CV (%)
Peso (g)	Laranja	48,55 b	23,00 a	21,01
	Tomate	19,41 b	15,00 a	12,83
	Maçã	15,00 b	11,88 a	15,21
	Melão	133,22 b	75,55 a	24,24
°Brix	Laranja	3,37 b	0,96 a	6,04
	Tomate	0,75 b	0,06 a	48,88
	Maçã	1,07 b	0,01 a	10,44
	Melão	2,33 b	0,86 a	35,84

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

A análise estatística dos dados demonstra que a variação média no peso e grau Brix dos frutos-controle foi significativa e estatisticamente diferente da variação média no peso e grau Brix dos frutos-tratados.

Frutos-tratados sofreram uma variação menor em seu peso, apresentando um média final muito mais próxima do seu peso inicial, ao contrário dos frutos-controle, que sofreram uma redução maior no peso (conforme Figura 1).

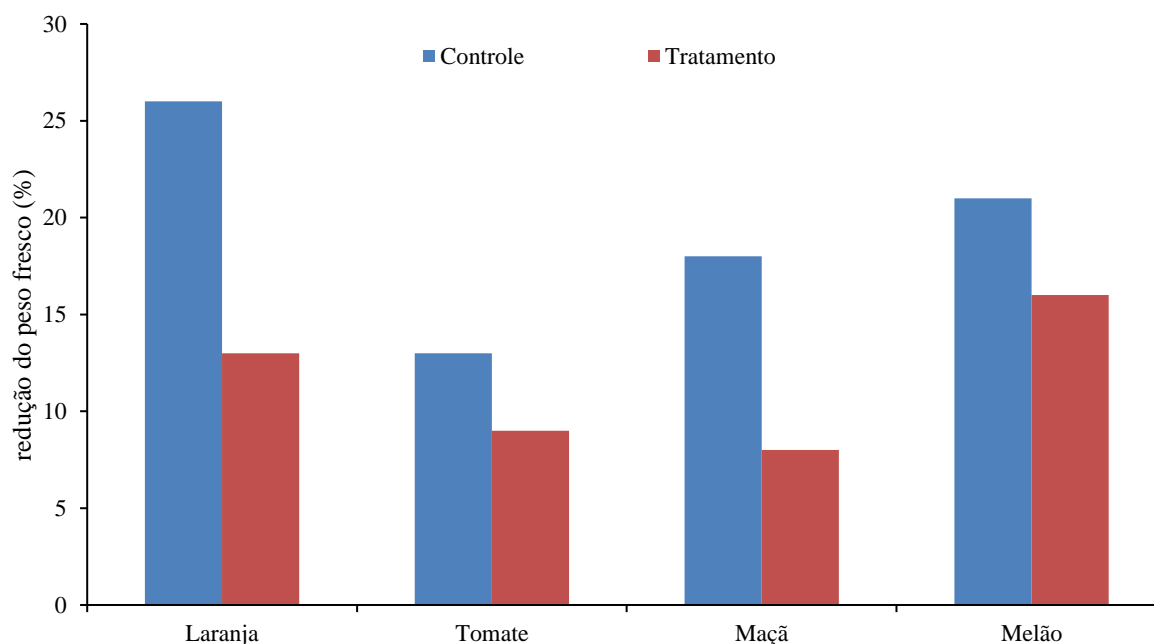


Figura 1 – Média de redução do peso fresco (%) de frutos-tratados e frutos-controle, ao final do experimento.

As laranjas apresentaram a maior variação no peso. Enquanto os frutos-controle sofreram uma redução de 26% no seu peso, apenas metade dessa redução foi observada nos frutos-tratados (redução de 13% no peso).

A diferença média na redução do peso entre maçãs-tratadas e maçãs-controle foi de 10%, enquanto entre os frutos-tratados e frutos-controle de tomate e melão foi de 4 e 5%, respectivamente. Assim, todos os frutos tratados com o extrato de aroeira-vermelha demonstraram uma redução significativamente menor no seu peso que os frutos não tratados. Resultado semelhante foi relatado quando fatias de banana foram tratadas com produto baseado em soro de leite bovino (MORITZ *et al.*, 2009), indicando que esses revestimentos aplicados auxiliam a manter a umidade dos frutos.

De forma semelhante, os resultados obtidos demonstram uma variação maior no grau Brix dos frutos-controle quando comparados com os frutos-tratados. A principal variação foi nos frutos de laranja: enquanto frutos-tratados tiveram um aumento médio de 0,96 °Brix, a variação nos não tratados foi quase quatro vezes maior, com um aumento médio de 3,37 °Brix.

A medição do grau Brix tem como intuito determinar a concentração de sólidos solúveis totais. Dentre esses sólidos encontram-se os açúcares, que tendem a se acumular com o avanço da maturação do fruto. Com base nessa variável, a maturação nos frutos-tratados demonstra ter

sido menor ao longo do experimento, enquanto os frutos-controle amadureceram mais nesse período (AL-MAIMAN, AHMAD, 2002; VARGAS *et al.*; 2012).

Por fim, não observou-se contaminação em tomate e maçã, tanto em frutos-controle quanto em frutos-tratados. Por outro lado, ao final dos 15 dias frutos não-tratados de laranja e melão apresentavam contaminação microbiana, ao contrário dos frutos-tratados da mesma espécie. Dessa maneira, o extrato pareceu exercer um efeito positivo, evitando contaminações nos frutos-tratados de laranja e melão.

Resultado semelhante foi observado em frutos de mamão tratados com biofilme composto por óleo essencial de aroeira-vermelha. O tratamento se mostrou eficiente em reduzir a incidência do fungo *Colletotrichum gloeosporioides* inoculado nos frutos (OLIVEIRA JUNIOR *et al.*, 2013).

Conclusões

O extrato de aroeira-vermelha (*S. terebinthifolius*) teve efeito positivo nos testes realizados, sendo capaz de retardar a podridão dos frutos analisados, além de diminuir a perda de água e a maturação excessiva. Assim, o uso de extrato de aroeira-vermelha indica promissora aplicação na desinfestação de frutos e hortaliças, podendo ser utilizado para garantir uma alimentação mais segura e aumentando o tempo de vida desses vegetais.

Referências

- ALEGBELEYE, O. O.; SINGLETON, I.; SANT'ANA, A. S. Sources and contamination routes of microbial 687 pathogens to fresh produce during field cultivation. A review. *Food Microbiology*, v. 73, p. 177-208. 2018.
- AL-MAIMAN, A. S.; AHMAD, D. Changes in physical and chemical properties during pomegranate (*Punica granatum* L.) fruit maturation. *Food Chemistry*, v. 76, p. 437-441. 2002.
- ALMEIDA, R. C. C.; KUAYE, A. Y.; SERRANO, A. M. Avaliação e controle da qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos. *Revista Saúde Pública*, v. 29, p. 290-294. 1995.
- BALBANI, A. P. S.; BUTUGAN, O. Contaminação biológica de alimentos. *Revisão e Ensaio*, São Paulo, v. 23, p. 320-328. 2001.
- BECERRA-CASTRO, C.; LOPES, A. R.; VAZ-MOREIRA, I.; SILVA, E. F.; MANAIA, C. M.; NUNES, O. C. Wastewater reuse in irrigation: A microbiological perspective on implications in soil fertility and human and environmental health. *Environment International*. v. 75, p. 117-135. 2015.

BETTIOL, W. Controle Biológico de Doenças de Plantas. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA. 388p. (EMBRAPA, Documentos). 1991.

CARVALHO, M. G.; MELO, A. G. N.; ARAGÃO, C. F. S.; RAFFIN, F. N.; MOURA, T. F. A. L. *Schinus terebinthifolius* Raddi: chemical composition, biological properties and toxicity. *Revista brasileira de plantas medicinais*, Botucatu. v. 15, p. 158-169. 2013.

CVS (CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA). Comunicado CVS-64. Secretaria de Estado da Saúde. São Paulo, 1993. Disponível em http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/E_CM-CVS-064_190593.pdf. Acesso em: 10 de maio de 2018.

DUARTE, M. C. T. Atividade Antimicrobiana de Plantas Mediciniais e Aromáticas Utilizadas no Brasil. *MultiCiência*, n. 7, p. 1-16. 2006.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. *Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas*. 2ª Edição. 2008.

MORITZ, K. K.; ROLIM, L. C.; TOMÁS, R. F.; AGUIAR, C. L. Redução na Perda de Água em Fatias de Bananas (*Musa spp* AAB ‘Prata’) Recobertas com Revestimento Elaborado à Base de Proteínas do Soro de Leite Bovino. *UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde*, Londrina, v. 11, p. 45-47. 2009.

OLIVEIRA JUNIOR, L. F. G.; SANTOS, R. B.; REIS F. O.; MATSUMOTO, S. T; BISPO, W. M. S.; MACHADO, L. P.; OLIVEIRA, L. F. M. Efeito fungitóxico do óleo essencial de aroeira da praia (*Schinus terebinthifolius* Raddi) sobre *Colletotrichum gloeosporioides*. *Revista brasileira de plantas dedicinais*, v. 15, p. 150-157. 2013.

PRAKASH, B.; KEDIA, A.; MISHRA, P. K.; DUBEY, N. K. Plant essential oils as food preservatives to control moulds, mycotoxin contamination and oxidative deterioration of agri-food commodities – Potentials and challenges. *Food Control*, v. 47, p. 381-391. 2015.

SANTOS, H. S.; MURATORI, M. C. S.; MARQUES, A. L. A.; ALVES, V. C.; CARDOSO FILHO, F. C.; COSTA, A. P. R.; PEREIRA, M. N. G.; ROSA, C. A. R. Avaliação da eficácia da água sanitária na sanitização de alfaces (*Lactuca sativa*). *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, v. 71. p. 56-60. 2012.

TRIPATHI, P.; DUBEY, N. K. Exploitation of natural products as an alternative strategy to control postharvest fungal rotting of fruit and vegetables. *Postharvest Biology and Technology*, v. 32, p. 235-245, 2004.

UNICEF. *Committing to Child Survival: A Promise Renewed*. 2014. Disponível em: http://files.unicef.org/publications/files/APR_2014_web_15Sept14.pdf. Acesso em: 10 de maio de 2018.

VARGAS, P. F.; GALATTI, F. S.; SOUZA, J. O.; CASTOLDI, R.; CHARLO, H. C. O.; BRAZ, L. T. Physicochemical characteristics of experimental net melon hybrids developed in Brazil. *Horticultura Brasileira*, v. 31 p. 351-355, 2013.

VIRIATO, C. E. Manual de Autoproteção para Manuseio de Produtos Perigosos (PP11). 11^a ed, Indax. 2012.

WHO (WORTH HEALTH ORGANIZATION). The ten leading causes of death in the world. 2018. Disponível em <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>. Acesso em: 11 de junho de 2018.