

Aplicação de cloro no preparo de hortaliças frescas para consumo doméstico¹

Chlorine use in fresh vegetables aiming domestic consumption

Laura Maria Bruno² e Gustavo Adolfo Saavedra Pinto³

RESUMO

Frutas e hortaliças são potenciais veiculadores de microrganismos que podem estar associados a toxinfecções alimentares e, conseqüentemente, a doenças transmitidas por alimentos (DTA). Inúmeras são as causas para a presença de elevada carga microbiana nesse tipo de produto. No âmbito doméstico, a assepsia de hortaliças e frutas para consumo pode ser realizada por imersão em solução de cloro preparada a partir de água sanitária comercial. O objetivo deste trabalho foi avaliar a redução da carga microbiana presente em salsa e coentro pelo uso de cloro ativo em solução preparada a partir de diferentes diluições de água sanitária, em diferentes tempos de contato. O melhor tratamento para a assepsia das hortaliças foi a imersão por 20 minutos em solução de cloro recém-preparada a partir de água sanitária diluída 1.000 vezes. Essa diluição assegura a ação do sanitizante, diminuindo a carga microbiana do produto, mesmo se a água sanitária utilizada estiver fora do padrão recomendado pela legislação.

Termos para indexação: água sanitária, microrganismos, vegetais, sanitização, qualidade.

ABSTRACT

A large and varied population of microorganisms, including that associated with foodborne illnesses, contaminate raw fruits and vegetables, because during their production they have contact with a lot of potential sources of contamination. At home, their asepsis can be done by immersion in solutions containing chlorine from hypochlorite commercial product. The aim of this work was measure the reduction of microorganisms load from parsley and coriander by different chlorine concentrations attained from dilutions of hypochlorite commercial product and different contact time. The best condition was immersion for 20 minutes in a fresh chlorine solution made from hypochlorite commercial product diluted 1,000 time. This dilution allows sanitization action by reducing microbial load, even if the commercial hypochlorite used is bellow standard.

Index terms: bleach, microorganisms, vegetables, sanitization, quality.

¹ Recebido para publicação em 13/06/2003. Aprovado em 07/06/2004.

² Engenheira de Alimentos, D. Sc. Embrapa Agroindústria Tropical, Caixa Postal 3761, CEP 60511-110 Fortaleza, CE. E-mail: Imbruno@cnpat.embrapa.br.

³ Químico Tecnológico, D. Sc. Embrapa Agroindústria Tropical. E-mail: gustavo@cnpat.embrapa.br.

Introdução

Frutas e hortaliças são potenciais veiculadores de microrganismos que podem estar associados a toxinfecções alimentares e, conseqüentemente, a doenças transmitidas por alimentos (DTA). Inúmeras são as causas para a presença de elevada carga microbiana nesse tipo de produto, entre as quais estão as técnicas de cultivo, armazenamento, transporte e distribuição para consumo, a prática do uso de adubo orgânico, a utilização de águas contaminadas para irrigação, o transporte feito em engradados abertos e as condições de higiene no manuseio e preparo das refeições, principalmente quando tais alimentos são consumidos crus (Pacheco et al., 2002).

Em geral, surtos de DTA ocorrem devido a uma série de fatores relacionados ao crescimento microbiano, à contaminação ou à sobrevivência do microrganismo (Forsythe, 2002), atribuindo-se à incorreta manipulação dos alimentos durante o preparo, como uma das causas mais relevantes associada a esses surtos. Além disso, segundo Germano e Germano (2001), 41,5% dos surtos de DTA são originados nos domicílios, apontando para a necessidade de adoção de práticas simples que garantam a segurança dos alimentos preparados.

Entre as recomendações para higienização de vegetais folhosos, estão as seguintes operações: separar as folhas do caule, lavar em água corrente para remoção de resíduos, deixar em imersão em solução sanitizante própria para alimentos, deixar em repouso, enxaguar com água corrente limpa e deixar escorrer (Campos et al., 1999).

Sanitizantes contendo compostos de cloro, incluindo hipoclorito de sódio e de cálcio, são amplamente utilizados em vários pontos do processamento de alimentos. Por exemplo, estes podem ser adicionados a água para lavagem de alimentos crus, para limpeza e sanitização de equipamentos e para resfriamento de enlatados esterilizados (Banwart, 1989).

O cloro, especialmente na forma de sal de hipoclorito, é empregado para o controle bacteriológico em indústrias de frutas e hortaliças, porém alguns fatores como concentração de cloro ativo da solução e o tempo de ação do sanitizante são determinantes para a eficácia do efeito antimicrobiano do produto (Banwart, 1989; Andrade e Martyn, 1996).

No âmbito doméstico, a assepsia de hortaliças e frutas para consumo pode ser realizada por imersão em solução de cloro preparada a partir de

água sanitária comercial. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a redução da carga microbiana presente em salsa e coentro pelo uso de cloro ativo em solução preparada a partir de diferentes diluições de água sanitária, em diferentes tempos de contato.

Material e Métodos

Matéria-prima: salsa (*Petroselinum crispum*) e coentro (*Coriandrum sativum*) foram adquiridos em supermercados da Cidade de Fortaleza, CE, e submetidos imediatamente ao processamento.

Processamento: as operações executadas no processamento das hortaliças estão descritas na Figura 1. Após lavagem em água corrente e seleção prévia, 50 g de cada hortaliça foram imersos em 1.000 mL de solução de cloro recém-preparada a partir de água sanitária comercial.

Avaliação da influência da concentração de água sanitária: de acordo com a legislação brasileira a água sanitária comercial deve conter cloro num limite entre 2% e 2,5% p/p (Brasil, 1988; Brasil, 1994). Partindo da suposição de que o produto utilizado apresentava 2% de cloro ativo, foram preparadas soluções de água sanitária comercial nas seguintes diluições: 1:1.000, 1:1.333, 1:2.000 e 1:4.000, com o objetivo de reduzir o teor de cloro para uma faixa entre 5 e 20 mg/L. No entanto, a água sanitária utilizada nos experimentos continha 0,40% de cloro ativo e, conseqüentemente, as soluções preparadas nas diluições de 1:1.000, 1:1.333, 1:2.000 e 1:4.000 continham cloro ativo nas concentrações de 4,0; 3,0; 2,0 e 1,0 mg/L, respectivamente.

Amostras de 50 g de cada hortaliça foram imersas em cada uma das soluções e mantidas por

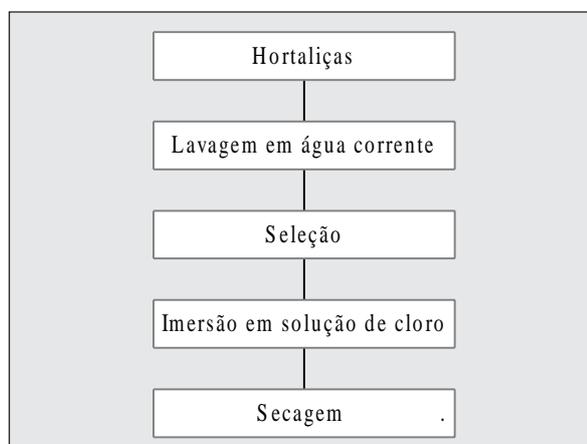


Figura 1 - Etapas do processamento das hortaliças (salsa e coentro).

dez minutos, para avaliar o efeito sanitizante das diferentes concentrações de cloro. O controle foi realizado pela imersão das hortaliças apenas em água.

Avaliação da influência do tempo de tratamento: após a determinação da concentração de cloro que produziu o melhor resultado, em termos de redução de carga microbiana, foram testados os seguintes tempos de imersão: 0 (controle), 5, 10, 15 e 20 minutos, para determinação do binômio concentração-tempo mais adequado à higienização das hortaliças.

Determinação do teor de cloro: conforme descrito por Jeffery et al., 1992.

Análises microbiológicas: foram realizadas análises de coliformes a 35°C, coliformes a 45°C, estafilococos coagulase positiva e bolores e leveduras, em duplicata, conforme descrito em Downes e Ito (2001).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos na avaliação de salsa e coentro submetidos ao tratamento com cloro são mostrados nas Tabelas 1 e 2. Mesmo após a etapa de lavagem em água corrente, todas as amostras apresentaram elevada carga microbiana (controle), provavelmente devido às contaminações ocorridas nas etapas de produção, transporte e nos pontos de venda e que não foram removidas nesta operação.

Após a imersão em solução clorada, observou-se que à medida que se elevou a concentração de cloro ocorreu uma redução parcial da carga microbiana (Tabela 1), sobretudo na contagem de coliformes a 45°C, a qual passou de 150 NMP/g (controle) para 21 NMP/g, para salsa e de 460 NMP/g

Tabela 1 - Análise microbiológica das hortaliças após tratamento com soluções cloradas e controle, por dez minutos.

Análises	Concentração de cloro (mg/L)				
	Controle (0)	1,0	2,0	3,0	4,0
Salsa					
Coliformes a 35°C (NMP/g)	≥ 2.400	≥ 2.400	≥ 2.400	≥ 2.400	≥ 2.400
Coliformes a 45°C (NMP/g)	150	93	43	43	21
Bolores e leveduras (UFC/g)	3,0 x 10 ⁵	5,0 x 10 ⁴	2,0 x 10 ⁴	1,2 x 10 ⁴	1,0 x 10 ⁴
Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Coentro					
Coliformes a 35°C (NMP/g)	≥ 2.400	≥ 2.400	≥ 2.400	≥ 2.400	≥ 2.400
Coliformes a 45°C (NMP/g)	460	460	460	460	20
Bolores e leveduras (UFC/g)	2,8 x 10 ⁴	2,6 x 10 ⁴	2,1 x 10 ⁴	1,3 x 10 ⁴	< 100
Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100

Tabela 2 - Análise microbiológica das hortaliças após tratamento com solução clorada (4 mg/L) por 0, 5, 10, 15 e 20 minutos.

Análises	Tempo (minutos)				
	Controle (0)	5	10	15	20
Salsa					
Coliformes a 35°C (NMP/g)	≥ 2.400	≥ 2.400	≥ 2.400	≥ 2.400	≥ 2.400
Coliformes a 45°C (NMP/g)	≥ 2.400	≥ 2.400	460	240	23
Bolores e leveduras (UFC/g)	1,3 x 10 ⁵	7,5 x 10 ⁴	5,0 x 10 ⁴	5,0 x 10 ⁴	2,7 x 10 ⁴
Coentro					
Coliformes a 35°C (NMP/g)	≥ 2.400	≥ 2.400	≥ 2.400	≥ 2.400	≥ 2.400
Coliformes a 45°C (NMP/g)	23	9	9	4	4
Bolores e leveduras (UFC/g)	1,0 x 10 ⁴	7,0 x 10 ³	6,0 x 10 ³	4,0 x 10 ³	2,0 x 10 ³

(controle) para 20 NMP/g, para coentro, quando se empregou a maior concentração de cloro (4 mg/L) no tratamento de ambas as hortaliças. Também foi observada uma diminuição na contagem de bolores e leveduras, que são indicadores de condições higiênico-sanitárias, de uma ordem de grandeza, para salsa, e de duas ordens de grandeza, para coentro, após tratamento de imersão na solução de concentração de 4 mg/L de cloro ativo. Assim, a solução contendo 4mg/L de cloro ativo foi a que produziu maior efeito antimicrobiano sobre os grupos de microrganismos avaliados.

A Tabela 2 mostra que um tempo de imersão de 20 minutos em água clorada, contendo 4 mg/L de cloro ativo, promoveu uma maior redução na carga microbiana, uma vez que a contagem de bolores e leveduras foi reduzida de uma ordem de grandeza completa, para ambas as hortaliças. A contagem de coliformes a 45°C também foi alterada, passando de ≥ 2.400 para 23 NMP/g (salsa) e de 23 para 4 NMP/g, para coentro.

Sabe-se que a eficiência de um processo para o controle microbiano é dependente da qualidade e da carga microbiana inicial da matéria-prima. Portanto, em relação ao efeito do binômio concentração de cloro ativo-tempo sobre a contagem de coliformes a 35°C, não foi possível detectar redução nessa população devido a elevada carga inicial desse grupo microbiano nas amostras.

Barbari et al. (2001) observaram redução na carga microbiana de bolores e leveduras e de coliformes em alface tratada com soluções de cloro a 70 mg/L, 100 mg/L e 130 mg/L por 15 minutos. Veiga et al. (2002), empregando cloro em concentrações entre 3 e 3,5 mg/L, durante 20 minutos, observaram reduções expressivas na população bacteriana em água de chiller de frangos.

Apesar de o hipoclorito ser efetivo em concentrações relativamente altas contra uma ampla gama de agentes, tais como bactérias, esporos bacterianos, leveduras, fungos e até alguns vírus (Banwart, 1989), mesmo uma concentração tão baixa quanto a empregada nesses experimentos foi efetiva na redução da carga microbiana inicial das hortaliças analisadas, indicando que a assepsia prévia de hortaliças com solução de cloro ativo preparada a partir de água sanitária comercial pode ser adotada nas cozinhas domésticas, uma vez que é uma prática rápida e barata, sendo uma ferramenta de auxílio na garantia da segurança alimentar dos produtos.

Conclusão

De acordo com os resultados apresentados, o melhor tratamento para a assepsia de salsa e coentro foi a imersão por 20 minutos em solução de cloro recém-preparada a partir de água sanitária comercial diluída 1.000 vezes (4 mg/L de cloro ativo), uma vez que esse binômio tempo-concentração foi o que produziu a maior redução nas contagens de coliformes a 45°C e de bolores e leveduras para ambas as hortaliças. Embora não tenha ocorrido a eliminação total da microbiota presente nas hortaliças analisadas, essa prática, além de ser barata e relativamente rápida, é bastante acessível de ser realizada em qualquer ambiente, principalmente no doméstico, contribuindo para o aumento da segurança alimentar dos produtos que são preparados em casa e, especialmente, quando forem consumidos crus.

Referências Bibliográficas

- ANDRADE, N. J.; MARTYN, M. E. L. **Limpeza e sanitização na indústria de alimentos**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1996. 39p. no. 142.
- BANWART, G. J. **Basic food microbiology**. 2. ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1989. 774p.
- BERBARI, S. A. G.; PASCHOALINO, J. E.; SILVEIRA, N. F. A. Efeito do cloro na água de lavagem para desinfecção de alface minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 197-201, 2001.
- BRASIL. **Portaria no 15, de 23 de agosto de 1988**. Determina o registro de produtos saneantes domissanitários com finalidade antimicrobiana. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: < <http://e-legis.bvs.br/> > Acesso em 03 fev. 2004.
- BRASIL. **Portaria nº 89, de 25 de agosto de 1994**. Determina o registro de produtos saneantes domissanitários "Água Sanitária" e "Alvejante" categoria congênera e detergente e alvejante e desinfetante. Secretaria de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Disponível em: < <http://e-legis.bvs.br/> > Acesso em 03 fev. 2004.
- CAMPOS, M. T. F. S.; COELHO, A. I. M.; MENDES, A. C.; DUARTE, L. C.; MONÇÃO, C. P. **Práticas**

de higiene e manipulação de alimentos.

Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 47p. (Boletim de Extensão, 41)

DOWNES, F.P.; ITO, H. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 4. ed. Washington: American Public Health Association, 2001. 1219p.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar.** Porto Alegre: Artmed, 2002. 424p.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos.** São Paulo: Varela, 2001. 655p.

JEFFERY, G.H.; BASSET, J.; MENDHAM, J.; DENNEY, R.C. Análise titrimétrica. In: VOGEL, A. I.

Análise química quantitativa. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. cap. 10, p.213-339.

PACHECO, M. A. S. R; FONSECA, Y. S. K.; DIAS, H. G. G.; CÂNDIDO, V. L. P; GOMES, A. H. S.; ARMELIN, I. M.; BERNARDES, R. Condições higiênico-sanitárias de verduras e legumes comercializados no CEAGESP de Sorocaba-SP. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.16, n. 101, p. 50-55, 2002.

VEIGA, S. M. O. M.; NASCIMENTO, L. C.; CARVALHO, E. P.; CARDOSO, C. C.; FIORINI, J. E. Avaliação da eficiência da água potável, água hiperclorada e água ozonizada na redução de microrganismos em carcaças de frango. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA DOS ALIMENTOS, 2002, São Paulo. **Programa e Resumos...** São Paulo: USP, 2002. p. 25.