

MÉTODOS ALTERNATIVOS AO HIPOCLORITO DE SÓDIO NA SANIFICAÇÃO DA ALFACE TIPO AMERICANA PROCESSADA MINIMAMENTE

PARTE 2. PROCESSAMENTO MÍNIMO E ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

RACHEL S. **GONÇALVES**¹; JOSÉ M. M. **SIGRIST**²; NELIANE F. A. **SILVEIRA**³

Nº 0901027

Resumo

O objetivo deste trabalho foi estudar formas alternativas para a sanificação de alfaces americanas processadas minimamente, sem a aplicação de hipoclorito de sódio na água, e que garantam a qualidade microbiológica do produto preconizada na RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Em 03 experimentos, alfaces americanas “em tiras” foram submetidas a diferentes tratamentos de sanificação (lavagem em água sem adição de produto químico; lavagem em água filtrada; lavagem em água sob tratamento de oxi-redução (POR); lavagem em solução com hipoclorito de sódio; lavagem em solução de Huwa-San; lavagem em água sanitizada com luz UV-C). Foram realizadas análises microbiológicas (*Salmonella*, coliformes total, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*, e Bolores e Leveduras), atributos sensoriais (intensidade da cor verde, turgidez, escurecimento da nervura, escurecimento da borda, cozido, manchas escuras e impressão global da aparência) e análises da composição gasosa das embalagens (O₂ e CO₂). Embaladas em BOPP/PE, parte das alfaces permaneceram constantemente a 5°C e parte foram transferidas após 3 ou 4 dias de manutenção a 5°C para 12°C, simulando condições de gôndolas de supermercados. Verificou-se que o aumento da temperatura influencia a aceleração do metabolismo e da atividade enzimática das hortaliças, diminuindo dessa forma o seu tempo de vida útil. Entre os tratamentos utilizados, as tiras de alfaces que sofreram tratamento de oxi-redução (POR) e foram mantidas constantemente a 5°C tiveram os melhores resultados. O Huwa-San e a UV-C também seriam alternativas ao uso do hipoclorito de sódio.

1. Bolsista CNPq: Graduação em Ciências Farmacêuticas, PUC, Campinas- SP, racsaadigon@hotmail.com
2. Orientador: Pesquisador, GEPC/ITAL, Campinas- SP
3. Co-Orientadora: Pesquisador, CCQA/ITAL, Campinas- SP

Abstract

The objective of this work was to study alternative ways of sanitize processed minimally “American” lettuce without the use of sodium hypochlorite and ensure the microbiological quality of the product as recommended by the RDC 12, of 02 January 2001. In 03 experiments, “American” lettuce was shredded and they were subjected to different treatments for sanitization: a) washing in water without addition of any chemical; b) washing in filtered water; c) washing in water under oxy-reduction potencial (ORP); d) washing with sodium hypochlorite solution; e) washing in Huwa-San solution, f) washing in UV-C sanitized water. After being packed in BOPP/PE bags they were hold at 5°C. After 3 or 4 days at 5°C, some of them were transferred to 12° C to simulate the conditions of supermarket shelves. The following analyses were performed: a) microbiological (*Salmonella*, Total Coliforms, Thermotolerant Coliforms, *Escherichia coli*, molds and yeasts), sensory (intensity of the color green, turgidity, darkening of the veins, dark cut-edges, cooked appereance, dark spots and overall quality) and packaging gas composition (O₂ and CO₂).. It was found that the increase in temperature influences the acceleration of the metabolism and the enzymatic activity of vegetables, thus reducing their shelf-lives. The sensory and microbiological results showed that ORP, Huwa-San and UV-C could be an alternative treatment to sodium hypoclorite.

Introdução

O mercado de produtos de hortícolas frescos tem crescido de maneira significativa, destacando-se o segmento de produtos lavados, descascados, cortados ou fatiados, embalados cru e armazenados sob refrigeração, conhecidos como processados minimamente (BERBARI et al, 2001).

A Resolução RDC Nº12, de 2 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001), estabelece os padrões microbiológicos sanitários para alimentos, não existindo padrões específicos para os produtos processados minimamente. Estes podem ser inseridos no grupo de alimentos designados como: “frutas frescas, in natura, preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas), sanificadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto”.

O sanificante mais utilizado comercialmente, o hipoclorito de sódio, tem causado preocupações devido aos seus efeitos residuais e a formação de trialometanos (THM`s) e cloraminas, quando em contato com matéria orgânica - substâncias estas, potencialmente carcinogênicas

(MACEDO, 2004). Dessa forma, o estudo de métodos alternativos para o controle da microbiota de produtos processados minimamente se faz necessário.

A lavagem de hortaliças em água sob tratamento de potencial de oxi-redução (POR) seria uma alternativa, visto que se trata de uma forma muito útil para o controle de processos de desinfecção de águas (PANG e ZHANG, 1998).

A solução de Huwa-San para a lavagem de hortaliças possui a capacidade de eliminar bactérias, vírus, fungos, entre outros, o que o torna um eficaz desinfetante. Trata-se de um processo que oferece a possibilidade de estabilização de peróxido de hidrogênio, um elemento que é seguro para os seres humanos e o meio ambiente. (HUWA-SAN, 2009).

Outra forma de se garantir a qualidade microbiológica da água é o uso de água filtrada que utiliza carvão ativo para a lavagem das hortaliças. A radiação UV-C também tem se mostrado eficaz no controle de microrganismos em água de lavagem de hortaliças prontas para o consumo (STEVENS et al., 1997).

Além da escolha do melhor método de lavagem, se faz necessário também uma análise visual da alface, visto que o escurecimento enzimático dos tecidos vegetais e a degradação da clorofila representam alguns dos fatores limitantes à vida útil dos produtos processados minimamente, respondendo pela perda do valor comercial dos mesmos (DAREZZO, 2004).

O acompanhamento das análises microbiológicas, nos diferentes tipos de tratamento é de extrema importância, pois os produtos perecíveis apresentam maior susceptibilidade à contaminação microbiológica à medida que se aproximam da senescência, visto que, com o decorrer do tempo há uma perda progressiva da integridade das membranas (DAREZZO, 2004).

Materiais e Métodos

Os Experimentos consistiram do corte em tiras (3cm de comprimento por 1,5 a 2cm de largura) de alfaces americanas 'Laurel' (Experimento1) ou 'Raider plus' (Experimentos 2 e 3), previamente selecionadas e resfriadas, e submetidas às seguintes formas de sanificação:

- 1-) Lavagem em água sem adição de produto químico: por imersão e agitação manual, durante 15 minutos, em água a 5°C;
- 2-) Lavagem em água filtrada: com o auxílio de um filtro da marca SNIC, modelo 10" ABS duplo "o-ring", que retém partículas de até 3 µm, a água a 5°C foi filtrada antes da lavagem por imersão e agitação manual, durante 15 minutos;
- 3-) Lavagem em água sob oxi-redução: foi utilizado gerador de cloro livre, marca AQUABLU, Série G, associado a um Controlador de Cloro, pH e POR, marca GENCO, modelo 3000, que a partir de uma solução de 4g L⁻¹ cloreto de sódio (NaCl) alterava o potencial de oxi-redução da água. Dessa forma, a lavagem ocorreu por imersão e agitação em água a 5°C, por 15 minutos, a 650 – 750 mV, e pH entre 6,5 a 7,0.
- 4-) Lavagem em água com cloro (controle): em solução a 200 mg L⁻¹ hipoclorito de sódio a 5°C, por imersão e agitação manual, durante 15 min;
- 5-) Lavagem em água com Huwa-San: em solução contendo 200 µL L⁻¹ de Huwa-San (DB ECO Systems) a 5°C, por imersão e agitação manual por 15 min;
- 6-) Lavagem em água sanificada pela luz UV-C (somente para os Experimentos 2 e 3): com o auxílio de um esterilizador UV-C – marca SIBRAPE – sanificou-se a água a 5°C onde as alfaces em tiras foram imersas e lavadas por agitação por 15 min.

Após, as alfaces foram centrifugadas, pesadas (150g) e embaladas em BOPP/PE com injeção de 18% CO₂ e 72% N₂. Foram colocadas em câmara frigorífica a 5°C, e após 3 ou 4 dias, parte delas transferida para outra câmara frigorífica a 12°C, simulando condições de permanência em gôndolas de supermercados.

Periodicamente foram analisadas quanto à:

1. Composição Gasosa: determinada por leitura direta em Analisador de O₂ e CO₂ PBI-Dansensor - as leituras foram feitas em 03 embalagens de cada tratamento, em cada dia de análise;
2. Atributos Sensoriais: foram avaliados a intensidade da cor verde, turgidez, escurecimento das nervuras, escurecimento das bordas, aspecto de "cozido", manchas escuras e aparência global através da Ficha para Avaliação dos Atributos Sensoriais proposto por Darezzo (2004).
3. Análises Microbiológicas: foram realizadas análises microbiológicas para pesquisa de *Salmonella sp* (em 25 g), Contagem total para bolores e leveduras e para Coliformes Totais

e Termotolerantes (fecais) e *Escherichia coli*, de acordo com a metodologia oficial da American Public Health Association (APHA) (DOWNES e ITO, 2001).

Análises microbiológicas para os Experimentos 2 e 3 contemplaram somente contagem total para bolores e leveduras.

Resultados e Discussão

Composição Gasosa: Em todos os experimentos houve um decréscimo na concentração de O₂ e um aumento na concentração de CO₂ quando se compara as hortaliças mantidas a 5°C durante todo o período de refrigeração, e as que foram transferidas para 12°C. O aumento da temperatura deprecia mais rapidamente as hortaliças, pois há um aumento na taxa de respiração, acelerando também o processo enzimático.

Atributos Sensoriais: Com base nos resultados dos experimentos, especialmente do primeiro e terceiro experimentos, as tiras de alfaces submetidas ao tratamento de oxi-redução (POR) e mantidas a 5°C, foram predominantemente as que apresentaram o melhor desempenho pelos avaliadores. De modo geral, os tratamentos armazenados a 5°C propiciaram a retenção das características de qualidade da alface americana minimamente processada por 13 dias de armazenamento, quando comparados aos tratamentos mantidos a 12°C.

Análises Microbiológicas: De modo geral, os tratamentos submetidos ao armazenamento 5°C, apresentaram um melhor controle no crescimento microbiológico. No experimento 1 e 2, as alfaces sob tratamento de oxi-redução (POR) armazenadas a 5°C obtiveram os menores crescimentos do patógeno Bolores e Leveduras. No experimento 3, os tratamentos UV-C, Huwa-San e de oxi-redução (POR), a 5°C, se mostraram microbiologicamente estáveis até o dia 13, sendo os mais eficientes.

Conclusão

A sanificação da alface americana processada minimamente com o tratamento de oxi-redução e armazenagem a 5°C, apresentou resultados positivos tanto nas análises sensoriais, como nas análises microbiológicas. Essas alfaces foram avaliadas de maneira positiva pelos provadores, até o 12º dia; além das análises microbiológicas mostrarem as menores contagens de bolores e leveduras. Mesmo a 12°C, por período não superior a 6 dias, o POR tendeu a ser o melhor tratamento de acordo com os avaliadores. O Huwa-San demonstrou também ser uma

opção ao hipoclorito de sódio a julgar pelas análises sensoriais e microbiológicas realizadas em tiras de alfaces.

Referências Bibliográficas

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*, v.21, n.2, p. 197-201, maio/ago. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC N°12 de 02 de Janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Brasília: ANVISA.

DAREZZO H. M. Determinação de composição gasosa e sistemas de embalagens adequadas para conservação de alface americana 'Lorca' minimamente processada. Campinas, S.P. fevereiro, 2004.

DOWNES, F. P., and K. ITO (ed.). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**, 4th ed. American Public Health Association, Washington, D. C, 2001.

STEVENS, C. ; KHAN, V. A. ; LU, J. Y. ; WILSON, C. L. ; PUSEY, P. L. ; IGWEGBE, E. C. K. ; KABWE, K. ; MAFOLO, Y. ; LIU, J. ; CHALUT, E. ; DROB, S. Integration of Ultraviolet (UV-C) Light with Yeast Treatment for Control of Postharvest Storage Rots of Fruits and Vegetables. *Biological Control*. v. 10, p. 98-103, 1997.

HUWA-SAN® - A new generation of ecological disinfection. Disponível em: <<http://www.huwasan.com/www/live/huwasan/start.aspx?TreeID=93>> . Acesso em: 10 fevereiro, 2009.

MACEDO, J. A. B. O uso de derivados clorados orgânicos uma solução para o processo de desinfecção da água de lastro. Arrail do Cabo, RJ. 2004.

PANG, H., ZHANG, T. C. Fabrication of Redox Potential Microelectrodes for Studies in Vegetated Soils or Biofilm Systems. *Environ. Sci. Technol.* v.32 p.3646, jan. 1998.