MELHORAMENTO DO PROCESSO DE EXTRAÇÃO DE POLPA DE CHERIMOIA (*Annona cherimola*) A NÍVEL INDUSTRIAL E O IMPACTO SOBRE SUA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL.

Lucero Farfán Rodríguez

Departamento de Ingeniería de Alimentos y Productos Agropecuarios, Facultad de Industrias Alimentarias, Universidad Agraria La Molina. Lima, PERÚ.

Félix Giovani Ramos Guerrero ✉

Luis Adolfo Noa Barrientos

Selva Industrial S.A. Callao, Peru.

Marcial Ibo Silva Jaimes

Departamento de Ingeniería de Alimentos y Productos Agropecuarios, Facultad de Industrias Alimentarias, Universidad Agraria La Molina. Lima, PERÚ.

✉ framos@selva.com.pe

RESUMO

Atualmente no Peru, o processamento para obter a polpa de cherimoia é muito delicado e complexo devido ao fato deste fruto precisar de condições específicas para evitar a sua deterioração durante a fabricação, pois a carga de micro-organismos não pode ser reduzida pela pasteurização por causar sérios problemas nas características sensoriais da polpa. Este trabalho apresenta e avalia oito novos tratamentos para o processo de polpa de cherimoia, com trocas focadas na etapa de descascamento termoquímico, a fim de melhorar sua qualidade microbiológica e manter suas características sensoriais. Os resultados mostraram que todos os tratamentos influenciaram na redução da carga dos micro-organismos indicadores de alteração, enquanto que coliformes totais, *E. coli* e *Salmonella* spp. não foram detectados nas amostras avaliadas, assegurando sua inocuidade. Nenhum dos tratamentos influenciou negativamente as características sensoriais, ficando conformes segundo as provas realizadas por um painel treinado e qualificado. Em relação aos processos com pasteurização, que geram alterações indesejáveis do sabor, cor e aroma na polpa de cherimoia, os novos processos com descascamento termoquímico apresentados nesta pesquisa conservaram a qualidade sensorial enquanto que melhoraram a qualidade microbiológica, representado assim boas alternativas na produção deste fruto a nível industrial.

Palavras-chave: *Annonaceae. Processos. Descascamento termoquímico.*

ABSTRACT

Currently in Peru, the cherimoya pulp process is very delicate and complex due to specific conditions that this fruit requires in order to avoid its spoilage during production. In addition, microorganisms load cannot be reduced through pasteurization step because it causes serious problems to sensorial pulp characteristics. This research presents and evaluates eight new treatments for cherimoya pulp process, with variations focused on thermochemical peeled step so that it is possible to improve its microbiological quality

and keep its sensorial characteristics. The results showed that all treatments had influence on the reduction of indicator microorganisms of spoilage, while coliforms, E. coli and Salmonella spp. were not detected on the analyzed samples which guarantees its safety. None of the treatments had a negative influence on sensorial characteristics which were approved according tests performed by a trained and qualified panel. Unlike the pasteurization processes which generate undesirable changes in flavor, color and aroma in the cherimoya pulp, the new processes with thermochemical peeled showed in this research, preserved the sensory quality while microbiological quality was improved, thus representing good alternatives in the production of this fruit at an industrial level.

Keywords: *Annonaceae. Processes. Thermochemical peeled.*

INTRODUÇÃO

Dentro da família Annonaceae encontra-se a cherimoia (*Annona cherimola*), um fruto nativo do Norte do Peru e Sul do Equador, caracterizado por apresentar um aroma e sabor doce muito particular, que muitas vezes é relacionado com uma mistura de outras frutas tropicais. Esse fruto é fonte de vitaminas B e C (PAREEK et al., 2011) e de compostos fenólicos tais como as procianidinas, promovendo-lhe propriedades antioxidantes (GUPTA-ELERA, et al., 2011; GARCÍA-SALAS et al., 2015).

Cherimoia pode ser comercializada como fruto *in natura* (pronto para o consumo) e também como polpa congelada (de larga vida de prateleira) para seu posterior uso como ingrediente na fabricação de bolos, sucos, néctares, iogurte, geleias e sorvetes. Atualmente seu processamento industrial é muito complexo e delicado devido a vários fatores, entre os quais se destacam:

Monitoramento do amadurecimento do fruto e classificação: Os lotes de frutas que vem do campo à fábrica infelizmente não tem o mesmo grau de amadurecimento e podem até mesmo chegar muito verdes, tendo que aguardar em uma zona de armazenamento até atingir o grau de maturação correto. Dia a dia devem ser classificados e separados dos frutos que não atingiram a maturação, para depois continuar seu processamento na fábrica. Muitas vezes a fábrica deixa de processar devido a não dispor a quantidade de frutos necessários para o processo e por outro lado, frutos maduros podem chegar à podridão devido ao excesso de maturação pelo tempo de espera.

Descascamento manual: Diferentemente de outros processos de frutas, a cherimoia deve ser descascada manualmente, precisando de muitos operadores. Isso ocasiona o aumento nas despesas operacionais da fábrica e acrescenta a probabilidade de contaminação cruzada com bactérias patogênicas através dos manipuladores.

Mistura com agentes antioxidantes: A polpa de cherimoia é muito susceptível à oxidação, porém muitos processadores usam antioxidantes tais como ácido ascórbico, ácido eritórbico ou seus sais para manter a cor branca cremosa característica. Infelizmente a maioria dos compradores não aceitam a incorporação destes químicos e muito menos em quantidades elevadas, preferindo polpas mais naturais.

Conservação em frio do produto durante o processo: A deterioração do fruto durante o processo pode ser acelerada pela temperatura, por isso muitas fábricas que atualmente processam polpa de cherimoia usam um ambiente de processo refrigerado, aumentado os gastos de fabricação. O tempo no qual o fruto está exposto a esse ambiente influencia diretamente a deterioração do mesmo, e tempos longos de operação podem ocasionar grandes perdas principalmente pela etapa de descascamento manual.

A polpa de cherimoia se oxida rapidamente, virando de uma cor branco cremosa até o pardo ou marrom, e ao mesmo tempo é muito susceptível à deterioração microbiológica. A inativação enzimática e a redução da carga microbiológica até níveis aceitáveis poderiam ser atingidas pela aplicação de um tratamento térmico convencional como a pasteurização, porém essa etapa de processo ocasiona sérias mudanças nas características sensoriais da polpa, sendo o amargor pronunciado mais relevante dentre elas (VELEZMORO, 1989).

Tratamentos alternativos à pasteurização desta polpa devem ser elucidados visando em todo momento manter ou melhorar a qualidade sensorial, físico-química e microbiológica. A fim de ajudar a indústria processadora de polpa de cherimoia a obter um melhor produto com qualidade e segurança e com melhor eficiência no processo produtivo, este trabalho teve por objetivo apresentar e avaliar oito novos tratamentos do processo (com descascamento termoquímico) aplicados para a obtenção de polpa de cherimoia e determinar a influência desses tratamentos sob a sua qualidade microbiológica e sensorial.

MATERIAL E MÉTODOS

Processo de polpa de cherimoia e tratamentos

A polpa de cherimoia usada nesta pesquisa foi elaborada a partir de frutos sadios e maduros de *Annona cherimola* da variedade Cumbe provenientes da zona de Chachapoyas (Amazonas, Peru). O processamento foi realizado numa planta de fabricação de polpas congeladas em Callao

Tabela 1 - Combinações de concentrações de NaOH (%), velocidade de operação do equipamento aquecedor (Hz) e temperatura (°C) aplicada à cherimoia segundo o desenho fatorial completo.

Tratamento	Concentração de NaOH	Velocidade*	Temperatura
T1	0 %	50 Hz	90 °C
T2	0 %	70 Hz	90 °C
T3	0 %	50 Hz	100 °C
T4	0 %	70 Hz	100 °C
T5	6 %	50 Hz	100 °C
T6	6 %	70 Hz	100 °C
T7	6 %	70 Hz	90 °C
T8	6 %	50 Hz	90 °C

*As velocidades de 50 e 70 Hz exercidas no equipamento aquecedor correspondem a 3 minutos 5 segundos e 2 minutos 20 segundos respectivamente.

(Peru) de acordo com as seguintes etapas: recepção e pesagem, armazenamento, maturação, seleção e classificação, lavagem, desinfecção, enxágue, descascamento termoquímico (branqueamento, enxágue, descascamento com solução antioxidante), despolpamento, refino, homogeneização, envase e congelamento. Esse processo, contrariamente aos convencionais por refrigeração, é realizado em condição de temperatura ambiente e considera uma nova etapa chamada "descascamento termoquímico", que é desenvolvida numa primeira fase (branqueamento) usando um equipamento aquecedor rotatório, involucrando três parâmetros: concentração de NaOH (se necessário), tempo de retenção do fruto (monitorado através da velocidade do equipamento e medido em Hz), e temperatura. A segunda fase do descascamento termoquímico considera o enxágue com água potável, com a finalidade de retirar restos do químico na fase anterior, enquanto que a terceira fase é o descascamento, realizado por fricção entre as mãos do manipulador e o fruto debaixo de chuveiros contendo água acidificada (solução de ácido cítrico e ácido ascórbico).

Os novos tratamentos de processo aplicados para a obtenção da polpa de cherimoia tiveram em conta variações nos três parâmetros (fatores) estabelecidos na fase de branqueamento no descascamento termoquímico. Com a finalidade de estudar o efeito combinado dos três fatores sob as contagens microbiológicas, um desenho experimental fatorial completo (2^3) foi aplicado, fazendo um total de oito tratamentos, os quais são apresentados na tabela 1.

Análises microbiológicas

A qualidade microbiológica foi avaliada através da inativação dos micro-organismos indicadores da alteração (aeróbios mesófilos, bolores, leveduras e bactérias acidúricas), coliformes totais, *E. coli* e *Salmonella* spp.

Contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos foi realizada conforme o método ISO 4833 (2003) enquanto que pesquisa de bolores, leveduras e bactérias acidúricas foi realizada segundo os métodos da *American Public Health Association* descritos no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (DOWNES e ITO, 2001). Para a quantificação de coliformes totais e *E. coli* usou-se o método 991.14 da *AOAC International* (2002). Todas as mostras foram avaliadas em triplicata e as contagens foram expressas como a média em Log UFC/g.

A presença ou ausência de *Salmonella* spp. em polpa de cherimoia foi determinada de acordo ao método ISO 6579 (2002).

Análises sensoriais

Avaliações sensoriais do aroma, sabor e cor foram realizadas em triplicata em cada uma das amostras provenientes dos tratamentos (T1 ao T8) usando uma escala de intensidade para cada atributo. Os valores da qualificação foram de 1 ao 5, 1 ao 7 e 1 ao 4 para aroma, sabor e cor respectivamente, sendo "1" a menor qualificação outorgada a respeito das características típicas da polpa de cherimoia. Antes das análises, um grupo de 9 pessoas da fábrica foi treinado para conformar o painel sensorial, passando pelas etapas de seleção, treinamento e avaliações que confirmaram seu desempenho como juízes.

Análise estatística dos dados

Antes de realizar uma Análise de Variância de um fator (ANOVA) para determinar se as diferenças entre o conjunto de dados foram estatisticamente significantes, todas as contagens microbiológicas foram transformadas em Log10. O teste

Tabela 2 - Influência dos tratamentos (T1 ao T8) sob a carga de micro-rganismos indicadores de alteração em polpa de cherimóia.

	Contagens média ± Desvio Padrão (Log UFC/g)			
Tratamento	Aeróbios mesófilos	Bolores	Leveduras	Bactérias acidúricas
T1	2.43 ± 0.30^{a}	0.33 ± 0.58^{a}	1.16 ± 0.28^{a}	$0.77 \pm 0.68^{a,b}$
T2	0.33 ± 0.58^{b}	ND	$0.33 \pm 0.58^{a,b}$	ND
T3	$1.10 \pm 0.17^{b,c}$	ND	$0.83 \pm 0.75^{a,b}$	ND
T4	$2.29 \pm 0.20^{a,c}$	ND	ND	ND
T5	ND	ND	ND	$0.33 \pm 0.58^{a,b}$
T6	0.47 ± 0.82^{b}	ND	ND	1.20 ± 0.35^{a}
T7	ND	0.43 ± 0.75^{a}	ND	ND
T8	0.33 ± 0.58^{b}	ND	ND	$0.33 \pm 0.58^{a,b}$

^{a,b,c} As médias dentro de uma coluna que não compartem a mesma letra são significativamente diferentes pelo teste de Tukey ($P < 0.05$)

ND significa não detectado (< 10 UFC/g).

de Tukey ($P = 0.05$) foi usado para a comparação de médias entre as contagens das cargas microbiológicas dos oito tratamentos. Gráficos de Pareto de efeitos padronizados foram desenvolvidos com a finalidade de identificar que fator individual o as interações entre eles apresentam uma influência significativa sob a contagens dos micro-organismos avaliados.

Os dados provenientes das análises sensoriais, foram analisados estatisticamente e as qualificações médias para cada uns dos atributos sensoriais (aroma, sabor e cor) em cada tratamento foram apresentadas numa tabela resumo, enquanto que a influência da concentração de NaOH (%) e da temperatura (°C) mantendo a velocidade de operação do equipamento aquecedor foi representada em gráficos de superfície de resposta.

Todas as análises estatísticas e os gráficos foram desenvolvidas com ajuda do programa estatístico MINITAB 16®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As contagens dos micro-organismos indicadores da alteração foram afetadas pelos oito tratamentos aplicados no processo de obtenção da polpa de cherimoia (Tabela 2). O grupo de aeróbios mesófilos (AM) reduziram-se totalmente (<10 UFC/g) depois de passar pelos tratamentos 5 e 7. Os tratamentos 1 e 4 foram os que menos afetaram as contagens de AM, obtendo cargas microbiológicas superiores a 2,29 Log UFC/ g em média. Contagens de AM nos tratamentos 2, 3, 6 e 8 não foram significativamente diferentes, apresentando menores valores do que os obtidos nos tratamentos 1 e 4.

Ao fazer um gráfico de Pareto de efeitos padronizados para identificar que fator individual ou suas interações influenciaram significativamente sob a contagem de AM, se demonstrou que a concentração de NaOH (soda cáustica) foi o único fator capaz de exercer influência (Figura 1). Apesar das soluções de NaOH serem específicas para a limpeza ou descascamento químico (FEATHERSTONE, 2015), durante a remoção da sujidade elas podem arrastrar grandes quantidades de micro-organismos, contribuindo na redução das cargas microbiológicas.

Um tratamento alternativo combinando alta pressão hidrostática (600 MPa, 8 minutos) com adição de enterocina AS-48 (50 µg/g) também melhora a inativação da microbiota epifítica em polpa de cherimoia. Esse tratamento foi capaz de retardar o crescimento desses micro-organismos que vivem na superfície do fruto pelo menos durante 15 dias de estocagem à temperatura de refrigeração, mantendo uma contagem ≤ 1.5 Log UFC/g (PÉREZ-PULIDO et al., 2015).

Bolores e leveduras foram reduzidos significativamente com todos os tratamentos, ficando abaixo de 1,16 Log UFC/g em média. Nas amostras, as contagens de bolores e leveduras não foram detectadas (<10 UFC/g) no 75% e 62,5 % respectivamente, sendo os tratamentos 4, 5, 6 e 8 os mais efetivos contra esses grupos de micro-organismos. Os tratamentos 1 e 7 não apresentaram diferenças significativas para as contagens de bolores, enquanto que os tratamentos 1, 2 e 3 também não as apresentaram para as leveduras. A deterioração neste tipo de produto, como a polpa de cherimoia, é afetada principalmente por bolores e leveduras, ocasionando mudanças nas características sensoriais, físico-químicas e de aparência, através de seus metabolitos (ácido láctico, etanol e CO_2 principalmente) e do micélio visível que pode se apresentar caso as condições para a germinação dos esporos fúngicos sejam adequadas (LOUREIRO e QUEROL, 1999; FILTENBORG; FRISVAD; THRANE, 1996). Por essa razão, a polpa de cherimoia deve ser congelada, controlando sua deterioração e aumentando sua vida de prateleira.

Figura 1 - Gráfico de Pareto dos efeitos padronizados de **A**: concentração de NaOH (%), **B**: velocidade de operação do equipamento aquecedor (Hz), **C**: temperatura (°C) e suas interações (**BC**, **ABC**, **AB**, **AC**) sob a redução da carga microbiológica de aeróbios mesófilos em polpa de cherimoia. (= 0.05).

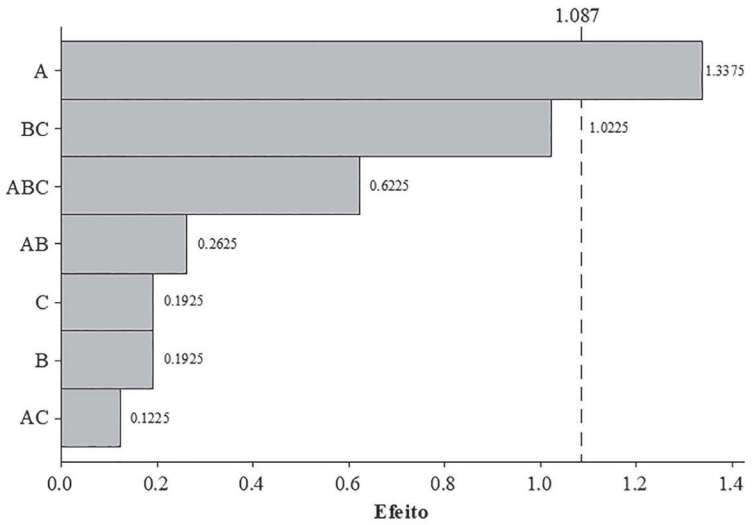


Tabela 3 - Influência dos tratamentos (T1 ao T8) sob a carga de coliformes, *E. coli* e *Salmonella* spp. em polpa de cherimoia.

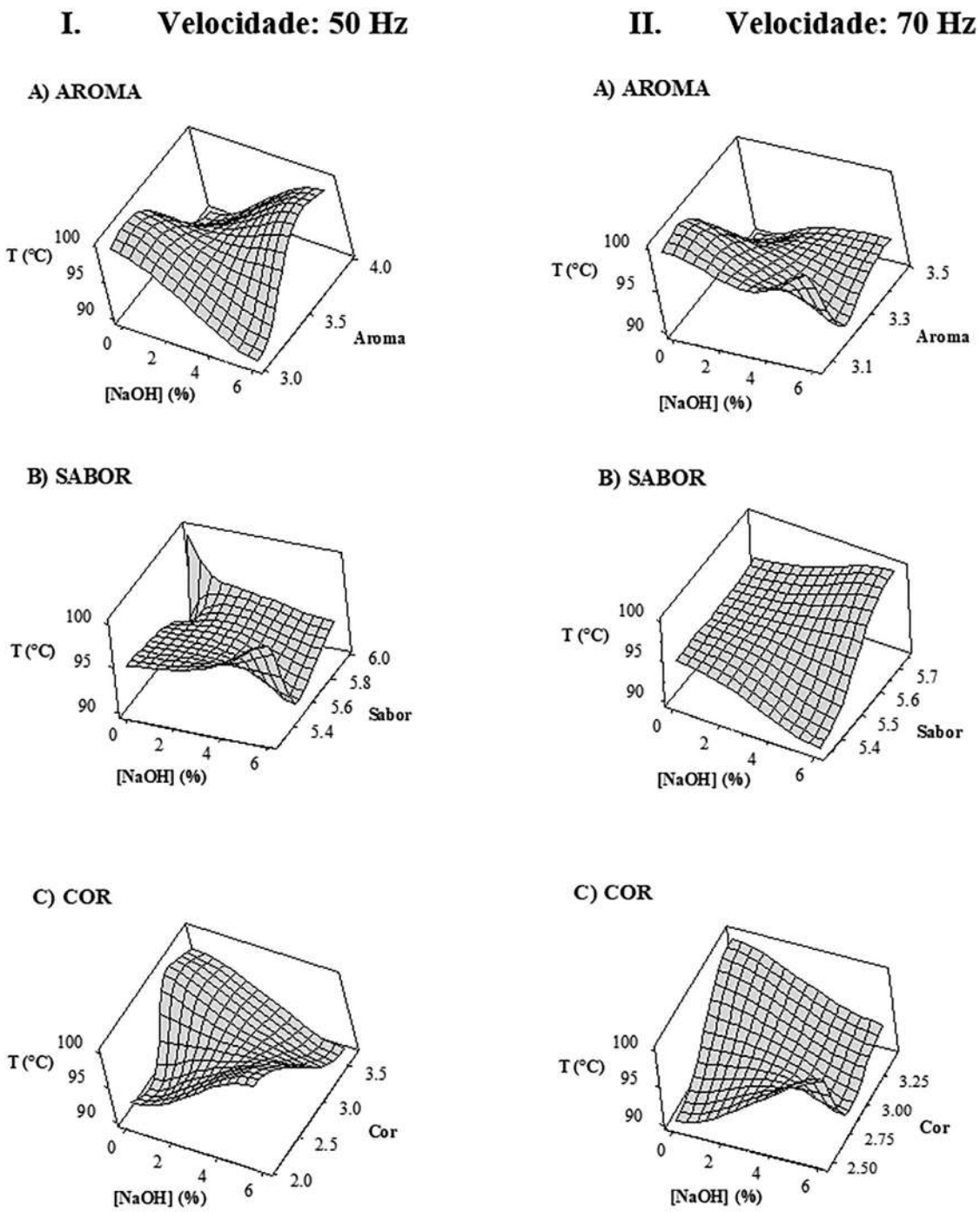
	Contagem média (UFC/g)		Presença ou Ausência
Tratamento	Coliformes	*E. coli*	de *Salmonella* spp.
T1	<10	<10	Ausência / 25 g
T2	<10	<10	Ausência / 25 g
T3	<10	<10	Ausência / 25 g
T4	<10	<10	Ausência / 25 g
T5	<10	<10	Ausência / 25 g
T6	<10	<10	Ausência / 25 g
T7	<10	<10	Ausência / 25 g
T8	<10	<10	Ausência / 25 g

Tabela 4 – Valores médios de aroma, sabor e cor obtidos nas avaliações de polpa de cherimoia nos tratamentos T1 ao T8 usando a escala de intensidade por atributos.

	Aroma		Sabor		Cor	
Tratamento	Valor	VMA*	Valor	VMA*	Valor	VMA*
T1	3.96	3.00	5.89	5.00	2.48	2.00
T2	3.48	3.00	5.48	5.00	2.48	2.00
T3	3.22	3.00	5.96	5.00	3.19	2.00
T4	3.15	3.00	5.48	5.00	3.41	2.00
T5	3.74	3.00	5.26	5.00	2.15	2.00
T6	3.07	3.00	5.74	5.00	2.48	2.00
T7	3.22	3.00	5.33	5.00	2.89	2.00
T8	3.03	3.00	5.55	5.00	3.63	2.00

*VMA: Valor mínimo aceitável

Figura 2 - Gráficos de superfície de resposta para mostrar a influência da temperatura (°C) e concentração de NaOH (%) sob as características sensoriais na polpa de cherimoia (expressas com pontuação mediante a escala de intensidade). Os gráficos estão separados mediante velocidades constantes de 50 Hz **(I)** e 70 Hz **(II)** usados na operação do equipamento aquecedor nos tratamentos avaliados.



O grupo de bactérias acidúricas foi inativado em sua totalidade (<10 UFC/g) quando submetido aos tratamentos 2, 3, 4 e 7. Contagens desses micro-organismos obtidos no tratamento 1, 5, 6 e 8 não foram significativamente diferentes entre eles, apresentando médias na faixa de 0,33- 1,20 Log UFC/g. *Leuconostoc mesenteroides*, *Leuconostoc gasicomitatum* e *Leuconostoc gelidum* inoculados em polpa de cherimoia, tiveram um comportamento muito similar quando foram tratados por alta pressão hidrostática a 600 MPa por 8 minutos, não sendo detectado algum sobrevivente, e quando a polpa foi adicionada com enterocina AS-48 (35 µg/g) manteve as baixas contagens residuais desses micro-organismos durante a estocagem sob refrigeração (TOLEDO DEL ÁRBOL et al., 2016).

Todos os tratamentos foram efetivos contra coliformes e *E. coli*. (Tabela 3), não evidenciado contaminação fecal através deste último micro-organismo. É importante ressaltar que os coliformes são usados como grupo indicador global de Boas Práticas de Fabricação, e sua presença usualmente indica um potencial problema acontecendo no processo de fabricação envolvendo uma má higienização, inadequado processamento ou uma contaminação pos--processo (BAYLIS et al., 2011).

Salmonella spp. não foi detectada em nenhuma das amostras provenientes dos oito tratamentos (Tabela 3), demonstrando a eficácia dos mesmos para controlar essa bactéria patogênica. Apesar de não ter sido identificada nestes processos, *Salmonella* spp. pode crescer e desenvolver-se (até mesmo em temperaturas de refrigeração) tanto na polpa como na casca de outras espécies pertencentes ao gênero *Annona* (REZENDE et al., 2016), podendo também ocorrer na cherimoia. A polpa de cherimoia não tem propriedade antimicrobiana contra bactérias patogênicas como *Salmonella enterica* (RAMOS et al., 2016), pelo que é recomendável o controle e prevenção dessa bactéria durante as primeiras fases de produção.

Os tratamentos aplicados não causaram sérias mudanças nas características sensoriais de sabor e aroma na polpa de cherimoia (Tabela 4). Apesar de ter obtido valores diferentes para as qualificações da cor, esses ainda ficaram dentro dos valores aceitáveis (mínimo 2 pontos).

Os melhores valores de pontuação para o aroma, sabor e cor foram obtidos nos tratamentos T1, T3 e T8 respectivamente, enquanto que os mais afetados pelos tratamentos foram as amostras provenientes do T3, T5 e T8 ficando com valores de 5,26; 2,15 e 3,03 pontos para os atributos de sabor, cor e aroma respectivamente. Todos os valores obtidos para cada um dos atributos sensoriais foram bons quando comparados com o valor mínimo aceitável segundo a escala de intensidade.

Ao manter estável a velocidade de operação do equipamento aquecedor (Figura 2), observou-se que, tanto os máximos e mínimos valores de pontuação para os atributos sensoriais, foram obtidos nos tratamentos com 50 Hz (equivalente a 3 minutos 5 segundos). Melhores atributos de aroma e sabor foram atingidos com 0 % de concentração de NaOH e 50 Hz de velocidade, independentemente da temperatura. Ao diminuir o tempo de retenção do fruto no equipamento aquecedor (70 Hz: 2 minutos 20 segundos) as características sensoriais da cor não melhoraram significativamente quando comparadas aos tratamentos com 50 Hz.

O descascamento termoquímico foi eficiente em manter as qualidades sensoriais da polpa de cherimoia. O escurecimento enzimático foi controlado com ajuda da solução de ácido cítrico e ácido ascórbico, sendo capazes de reduzir a atividade da polifenoloxidase, enzima responsável pelo processo de oxidação. Trabalhos prévios demonstraram que uma adição de 0,2% de ácido ascórbico com 0,2% de ácido cítrico (com ou sem 0,1% de cloreto de sódio) em polpa de cherimoia permitiu o controle total do escurecimento durante o período de congelamento, armazenamento por até 60 dias e descongelamento (MASTROCOLA; MANZOCCO; POIANA, 1998).

CONCLUSÃO

Os oito novos tratamentos propostos para a fabricação de polpa de cherimoia a nível industrial não ocasionaram sérias mudanças nas características sensoriais do produto final, enquanto que controlaram a carga de patógenos e indicadores microbiológicos de importância como coliformes totais. Dependendo do tratamento, cada grupo de micro-organismos comportou-se de maneira diferente frente a eles, porém e tendo em consideração que os tratamentos sem adição de NaOH foram também efetivos, recomenda-se usar os tratamentos de 1 a 4 buscando utilizar a menor temperatura do processo para evitar o aumento nos gastos da fabricação. Em relação aos processos com pasteurização, que geram alterações indesejáveis do sabor, cor e aroma na polpa de cherimoia, os novos processos com descascamento termoquímico apresentados nesta pesquisa conservaram a qualidade sensorial enquanto que melhoraram a qualidade microbiológica, representado assim boas alternativas na produção deste fruto a nível industrial.

Agradecimentos

Os autores agradecem a INNOVATE PERÚ pelo apoio financeiro desta pesquisa, a qual foi desenvolvida

de acordo ao Convenio N° 345-PNI-CP-PITEI-2014.

REFERÊNCIAS

AOAC INTERNATIONAL. **AOAC Official Method 991.14**. Coliform and *Escherichia coli* counts in foods. Dry Rehydratable Film (Petrifilm™ *E. coli*/Coliform Count Plate™ and Petrifilm™ Coliform count plate™) Methods. Rockville, 2002.

BAYLIS, C; UYTTENDAELE, M; JOOSTEN, H; DAVIES, A. **The Enterobacteriaceae and their significance to the food industry. ILSI Europe Report Series.** Brussels: ILSI Europe, 2011. 52 p.

DOWNES, FP; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington, DC: American Public Health Association (APHA), 2001. 676 p.

FEATHERSTONE, S. Canning operations. In: FEATHERSTONE, S. (Ed.). **A complete course in canning and related processes**. **Volume 1: Fundamental Information on Canning**. 14th ed. Cambridge: Elsevier Ltd., 2015. v.1, p.187-202.

FILTERNBORG, O; FRISVAD, JC: THRANE, U. Moulds in food spoilage. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 33, n. 1, p. 85-102, 1996.

GARCÍA-SALAS, P; GÓMEZ-CARAVACA, AM; MORALES-SOTO, A; SEGURA-CARRETERO, A; FERNÁNDEZ-GUTIÉRREZ, A. Identification and quantification of phenolic and other polar compounds in the edible part of *Annona cherimola* and its by-products by HPLC-DAD-ESI-QTOF-MS. **Food Research International**, Essex, v.78, p.246-257, 2015.

GUPTA-ELERA, G; GARRETT, AR; MARTINEZ, A; ROBISON, RA; O´NEILL, KL. The antioxidant properties of the cherimoya (*Annona cherimola*) fruit. **Food Research International**, Essex, v.44, p.2205-2209, 2011.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 4833**: Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of microorganisms – Colony-count technique at 30 °C. Geneva, 2003.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 6579**: Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp. Geneva, 2002.

LOUREIRO, V; QUEROL, A. The prevalence and control of spoilage yeasts in foods and beverages. **Trends in Food Science & Technology**, Cambridge, v.10, n.11, p.356-365, 1999.

MASTROCOLA, D; MANZOCCO, L; POIANA, M. Prevention of enzymatic browning during freezing, storage and thawing of cherimoya (*Cherimoya cherimola*, Mill) derivatives. **Italian Journal of Food Science**, Perugia, v.10, p.207-215, 1998.

PAREEK, S; YAHIA, EM; PAREEK, OP; KAUSHIK, RA. Postharvest physiology and technology of *Annona* fruits. **Food Research International**, Essex, v.44, p.1741-1751, 2011.

PÉREZ-PULIDO, R; TOLEDO, J; GRANDE, MJ; GÁLVEZ, A; LUCAS, R. Analysis of the effect of high hydrostatic pressure treatment and enterocin AS-48 addition on the bacterial communities of cherimoya pulp. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v.196, p.62-69, 2015.

RAMOS, FG; SANCHEZ, PD; NOA, LA; RAMOS, JC; AGURTO, T. Comparando el efecto antimicrobiano de jugos y pulpas de frutas industriales producidos en Perú, frente a bacterias patógenas. Estudio Preliminar. **Rev Vitae**, Medellín, v.23, supl. 2, p. S71-S72, 2016.

REZENDE, ACB; CRUCELLO, J; MOREIRA, RC; SANT´ANA, AS. Growth kinetics parameters of *Salmonella* spp. in the peel and in the pulp of custard apple (*Annona squamosa*). **Procedia Food Science**, London, v.7, p.1-4, 2016.

TOLEDO DEL ÁRBOL, J; PÉREZ-PULIDO, R; GRANDE-BURGOS, MJ; GÁLVEZ, A; LUCAS, R. Inactivation of leuconostocs in cherimoya pulp by high hydrostatic pressure treatments applied singly or in combination with enterocin AS-48. **LWT- Food Science and Technology**, London, v.65, p.1054-1058, 2016.

VELEZMORO, C. Cinética de la degradación térmica del sabor en pulpa de chirimoya (*Annona cherimolia*). **Anales Científicos UNALM**, Lima, v. XXIX, n.1-4, p.157-166, 1989.

Acesse:

www.higienealimentar.com.br

e obtenha informações preciosas sobre os alimentos

www.facebook.com/revistahigienealimentar