II Congresso Internacional das **Ciências Agrárias** COINTER - PDVAgro 2017

PLASMA FRIO: UMA ALTERNATIVA NA QUALIDADE QUÍMICA DO CAMARÃO (*Litopenaeus vannamei*)

Apresentação: Pôster

Julianna Paula do Vale Figueiredo ¹; Lucas Oliveira de Soares Rebouças ²; Vanessa Clarice Fernandes Alves ³; Renata Bezerra Gomes ⁴; Patrícia de Oliveira Lima ⁵

Introdução

O camarão é bastante apreciado devido as suas características sensoriais, porém, em função de alguns aspectos de sua composição, como elevada umidade (entre 70% a 85%), é altamente perecível tendo uma vida de prateleira curta. Para retardar a deterioração novos processos e técnicas de embalagem de alimentos vem sendo aplicados na indústria do pescado, uma delas é a aplicação do plasma não térmico (TSIRONI et al., 2009), o qual pode ser definido como um gás parcialmente ionizado contendo moléculas, partículas carregadas na forma de íons positivos, íons negativos, radicais livres, elétrons, radiações UV e fótons. O plasma produzido por oxigênio pode interagir com as células bacterianas, inativando de forma eficaz uma ampla gama de microrganismos, incluindo esporos e vírus (MISRA et al., 2011).

Essa eficácia antimicrobiana do tratamento com plasma a frio pode ser benéfica para alimentos, a fim de prolongar a vida de prateleira de produtos frescos e manter a segurança ao longo de toda a cadeia alimentar (SMEU, 2014). Com base nisso, o presente trabalho avaliou o uso do plasma não térmico como uma alternativa para garantir a segurança microbiológica, a qualidade e o aumento da vida de prateleira do camarão branco (*Litopenaeus vannamei*) inteiro fresco.

Fundamentação Teórica

O pescado é uma das principais fontes de proteína na alimentação humana, caracterizado por elevada digestibilidade e alto valor biológico, além de um elevado teor de ácidos graxos poli-

¹ Pós-graduação em Produção Animal, Universidade Federal Rural do Semi-árido, vanessaclaricefa@gmail.com

² Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-árido, lucaslosr@gmail.com

³ Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-árido, juliannafigueiredo@hotmail.com

⁴ Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-árido, carlacampelo2@hotmail.com

⁵ Professor(a) adjunto IV, Universidade Federal Rural do Semi-árido, pattlima@ufersa.edu.br

insaturados, sendo um alimento saudável do ponto de vista nutritivo (ORDÓÑEZ, 2005). Apesar da elevada importância nutricional, o pescado é o alimento de origem animal com maior probabilidade de deterioração, pois apresenta pH próximo a neutralidade, elevada atividade de água nos tecidos, alto teor de nutrientes facilmente utilizáveis pelos micro-organismos, além de acentuado teor de fosfolipídios e rápida ação destrutiva das enzimas presentes nos tecidos e nas vísceras do peixe (GASPAR, 1997; LEITÃO, 1997).

A utilização do plasma não térmico tem demonstrado a sua aplicabilidade como tratamento antimicrobiano e com um futuro promissor na indústria alimentícia, pois, ao interagir com as células bacterianas inativam de forma eficaz uma gama de microrganismos, incluindo esporos e vírus (MISRA et al., 2011). Essa eficácia antimicrobiana do tratamento com plasma a frio pode ser benéfica para alimentos, a fim de prolongar a vida de prateleira de produtos frescos e manter a segurança ao longo de toda a cadeia alimentar (SMEU, 2014).

Durante essas alterações as bactérias produzem alguns compostos voláteis que são resultados da degradação dos nutrientes do pescado como, por exemplo, o óxido de trimetilamina (OTMA) e os aminoácidos, que são bastante utilizados como indicadores do grau de deterioração microbiana ao dar origem às bases voláteis totais (BVT) (GIANNINI, 2003). Porém, Durante a estocagem em gelo, a trimetilamina (TMA) é o principal composto responsável pela alteração nos valores de BVT (MENDES; LAJOLO, 1975).

Metodologia

Foram utilizados aproximadamente 20 kg de camarão (*L. vannamei*) inteiro, fresco, pesando aproximadamente 10 gramas, sem uso de nenhum tipo de aditivo químico, em fazenda de cultivo localizada no nordeste do Brasil. Os camarões foram pesados e separados em quatro grupos amostrais, o grupo Controle (C) e os grupos onde as amostras foram expostas ao tratamento do plasma à 5 MHz, 10 MHz e 15 MHz, por 10 minutos. As amostras foram posicionadas dentro de uma placa de petri com dimensões de 80 mm de diâmetro e 15 mm de profundidade. O plasma permaneceu durante o tratamento a uma distância de aproximadamente 3 mm das amostras (não havendo contato efetivo entre o plasma e os camarões tratados, logo, não houve formação de descargas localizadas).

O nitrogênio das bases voláteis totais (N-BVT) e nitrogênio de trimetilamina (N-TMA) foram analisados através de método preconizado pelo LANARA (Brasil, 1981) e pelo Instituto

Adolfo Lutz (IAL, 2008). As substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), que avaliam o grau de oxidação lipídica, foi analisado de acordo com metodologia descrita por Tarladgis et al. (1960), e posteriormente, os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), e aos testes de comparação de média, teste t de Student e teste de Turkey, ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussões

A análise de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) não mostrou diferença significativa entre os tratamentos. O produto pode ser considerado em bom estado, apresentando valores abaixo de 3,0 mg de malonaldeído/kg de amostra, sendo os limites de oxidação lipídica para o consumo de 7-8 mg de MA/kg no alimento (CADUN et al., 2008). Os valores para todos os grupos, não chegaram a 0,5 MA/kg, estando dentro do preconizado pela legislação.

Tabela 1: Caracterização química em função do tempo de armazenamento do *Litopenaeus vannamei*, submetido ou não à exposição do plasma não térmico.

Days of storage	Variáveis	Aditivos			
		Controle	5 MHz	10 MHz	15 MHz
0	TBRAS (mg MDA/kg)	0,30 Aa	0,29 Aa	0,31 Aba	0,29 Aa
1		0,27 Ab	0,29 Aa	0,28 Ab	0,27 Aa
3		0,31 Aa	0,29 Aa	0,29 Ab	0,31 Ab
6		0,33 Aa	0,28 Aa	0,31 Aab	0,34 Aab
9		0,34 Aa	0,36 Ab	0,34 Aab	0,32 Ab
12		0,41 Ac	0,36 Ab	0,36 Aab	0,39 Ab
0	N-BVT (mg N 100 g ⁻¹)	16,46 Aa	14,29 Aa	14,27 Aa	8,76 Ba
1		18,03 Aab	16,74 Bbc	13,91 ABb	11,59 Bb
3		20,01 Ac	17,66 Bbc	15,66 Bab	10,23 Cab
6		20,22 Ac	18,32 Bc	14,22 Cb	10,02 Dab
9		21,22 Acd	17,33 ABbc	16,22 Bc	11,22 Cb
12		25,23 Ad	22,76 ABd	19,32 Bd	12,56 Cc
0	N-TMA (mg N 100 g ⁻¹)	5,29 Aa	6,22 Aa	5,76 Aa	5,23 Aa
1		4,99 Aa	5,88 Aa	5,01 Aa	4,85 Aa
3		6,22 Aa	5,99 Aa	4,77 Aa	4,56 Aa
6		6,88 Aa	5,99 Aa	5,89 Aa	5,50 Aa
9		7,01 Aa	6,01 Aa	5,44 Aa	6,01 Aa
12		7,88 Aa	7,83 Aa	6,12 Aa	5,87 Aa

^{A,B} Letras maiúsculas distintas na linha indicam diferença entre os tratamentos pelo teste Tukey 5%.
^{a, b, c} Letras minúsculas distintas na coluna indicam diferença entre os tempos de armazenamento pelo teste Tukey 5%

As bases voláteis totais (N-BVT), apresentaram acréscimo durante o tempo de armazenamento, porém, todas as amostras se encontraram dentro dos valores permitidos pela legislação vigente (BRASIL, 1997). O grupo controle apresentou valores superiores ($p < 0,05$) aos demais tratamentos, atingindo $24,76 \text{ mg N } 100 \text{ g}^{-1}$ ao final do experimento, valores semelhantes aos encontrados por Gonçalves (2015). O plasma não térmico teve efeito direto na produção de bases voláteis totais nas amostras de camarão, pois, à medida que aumentou a frequência do plasma utilizado, menores foram os valores obtidos.

Em relação à trimetilamina (TMA), não houve diferença estatística ($p > 0,05$) entre as amostras, com valores variando de 2 a $4 \text{ mg N } 100 \text{ g}^{-1}$ que é o limite máximo permitido por legislação (BRASIL, 1997). A trimetilamina (TMA) é a principal responsável por alterações nos valores de BVT durante a estocagem de pescado marinho em gelo (MENDES; LAJOLO, 1975).

De acordo com Loughran (2000), o índice de N-BVT se torna alto à medida que o frescor vai sendo diminuído, isso ocorre devido englobar os três componentes das aminas voláteis em tecidos de peixe (trimetilamina, dimetilamina e amônia) e começam a apresentar crescimento a partir do dia 12 ou mais, quando armazenados em gelo.

Conclusões

O uso do plasma não térmico melhorou as características químicas do camarão, sendo as amostras submetidas à frequência de 15 MHz, as que apresentaram melhores resultados.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Portaria nº 01, de 07 de Outubro de 1981.** Aprova os Métodos Analíticos para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes, Constituindo-se em Métodos Microbiológicos e Métodos Físicos e Químicos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 out. 1981. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº 185, de 13 de Maio de 1997.** Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 Maio 1997.

CADUN, Asli; KIŞLA, Duygu; ÇAKLI, Şükran. Marination of deep-water pink shrimp with rosemary extract and the determination of its shelf-life. **Food Chemistry**, v. 109, n. 1, p. 81-87, 2008.

GASPAR, J.;VIEIRA, R.;TAPIA, M. Aspectos Sanitários do pescado de origem de água doce e marinha , comercializado n afeira de Gentilândia , Fortaleza , Ceará. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, São Paulo. v.11, p.20-287,1997.

GIANNINI, D. H. Determinación de nitrógeno básico volátil (NBV) en pescado. Consideraciones generales. **Alimentaria**, n. 343, p. 49-54, 2003.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, 1ª Versão Digital. São Paulo: IAL, 2008.

LEITÃO, M. F., RIOS, D. P., GUIMARÃES, J. G., BALDINI, V. L. S., & MAINARDES PINTO, C. S. Alterações químicas e microbiológicas em pacu (*Piaractus mesopotamicus*) armazenado sob refrigeração a 5°C. **Food Science and Technology (Campinas)**, 1997. v. 17, p. 160-166, 1997.

LOUGHRAN, M.; DIAMOND, D. Monitoring of volatile bases in fish sample headspace using na acidochromic dye. **Food Chemistry**, vol. 69, n. 1, p. 97-103. 2000.

MENDES, M. H. M.; LAJOLO, F. M. Evolução das bases voláteis totais e da trimetilamina em pescados e o seu uso como indicador da qualidade. **Revista de Farmácia e Bioquímica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 303-322, jul./dez. 1975.

MISRA, N. N.; TIWARI, B. K.; RAGHAVARAO, K. S. M. S.; CULLEN, P. J. Nonthermal Plasma Inactivation of Food-Borne Pathogens. **Food Engineering Reviews**, v. 3, n. 3-4, p.159-170, 2011.

ORDÓÑEZ, J.A. Tecnologia de Alimentos – **Alimentos de Origem Animal** – vol.2, Porto Alegre: Artmed, 2005.

SMEU, I.; IOANANICOLAU, A. Enhancement of food safety – Antimicrobial effectiveness of cold plasma treatments. **The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati Fascicle VI – Food Technology**, v. 38, n. 1, p. 9-20, 2014.

TARLADGIS, B.G.; WATTS, B.M.; YOUNATHAN, M.T.; DUGAN JR., L. A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. **Journal of American Oil Chemist's Society**, 37(1): 44-48 p., 1960.

TSIRONI, T.; DERMESONLOUGLOU, E.; GIANNAKOURE, M.; TAOUKIS, P. Shelf life modelling of frozen shrimp at variable temperature conditions. **LWT - Food Science and Technology**. v. 42, p. 664–671, jul. 2009.