

OTIMIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE REIDRATAÇÃO DE FILÉS LIOFILIZADOS DO CAMARÃO MARINHO (*Litopenaeus vannamei*)

Maria Margareth Rolim Martins Rocha – UFPB

José Marcelino Oliveira Cavalheiro – UFPB

Olivaldo Lacerda Brasileiro – UFPB

Alinne Gouveia dos Anjos – UFPB

Thiago Rodrigues Dias – UFPB

RESUMO

A liofilização é um processo de secagem constituído de três etapas: congelamento, secagem primária e secundária. O presente estudo teve por objetivo avaliar as condições ideais para reidratação do camarão marinho liofilizado. A matéria-prima constituiu-se de camarão marinho da espécie *Litopenaeus vannamei*. Realizou-se o congelamento dos filés em freezer doméstico à temperatura de -20°C , por um período de 24 horas. Antes e após o processo de liofilização (18 horas), realizou-se a pesagem dos filés, para posterior avaliação da perda e do ganho de peso após a reidratação. Foram realizadas análises de umidade e atividade de água dos filés reidratados. A reidratação, por imersão, do camarão liofilizado apresentou resultados satisfatórios no tempo ideal de 2,5 minutos em água à temperatura ambiente (23°C).

Palavras-chave: Camarão, Liofilização, Reidratação.

1. INTRODUÇÃO

A aquicultura atualmente constitui-se em um dos sistemas de produção que mais cresce no mundo. Os crustáceos, em especial o camarão *Litopenaeus vannamei* vem se destacando mundialmente, tanto pelo seu valor nutritivo, como pela sua enorme capacidade de adaptação às variadas condições de cultivo (ALMEIDA et. al., 2004).

Em virtude de suas propriedades nutritivas devido ao alto teor de aminoácidos e ácidos graxos poliinsaturados, além da fácil digestibilidade, o pescado é um produto bastante consumido. Diversos métodos de conservação podem ser utilizados como forma de conservar o pescado, dentre eles a salga, a defumação e a secagem por meio da liofilização.

A liofilização de forma geral, constitui-se de três etapas: congelamento, secagem primária e secagem secundária. A finalidade do congelamento consiste na imobilização do produto interrompendo reações químicas e atividades biológicas. Posteriormente é desidratado por sublimação seguida pela dessorção, utilizando-se baixas temperaturas de secagem a pressões reduzidas. O processo de liofilização caracteriza-se por permitir a redução da atividade de água (A_w) a níveis muito baixos, que inibem sensivelmente o desenvolvimento microbiano (MURGATROYD et. al., 1997).

Para consumo, o pescado liofilizado necessita ser reidratado, para que adquira características semelhantes ao produto *in natura*. O presente estudo teve por objetivo avaliar as condições ideais para reidratação, por imersão, do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* liofilizado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A matéria prima utilizada foi o camarão marinho da espécie *Litopenaeus vannamei*, adquirida em uma fazenda do município de Santa Rita – PB. Inicialmente os camarões foram acondicionados em caixas isotérmicas, contendo gelo na proporção de 2:1 (gelo/camarão) e transportados ao Laboratório de Processamento de Produtos Pesqueiros do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFPB.

Posteriormente, determinou-se o peso médio dos camarões e seguiu-se com o descasque manual, para obtenção dos filés. Sequenciando o processamento, realizou-se o congelamento dos filés em freezer doméstico, a temperatura de -20°C , por um período de 24 horas. Antes e após o processo de liofilização, liofilizador LS3000 - Terronni, por um período de 18 horas, realizou-se a pesagem dos filés, para posterior avaliação da perda e do ganho de peso após a reidratação, por imersão em água. Na reidratação dos camarões foram testados diversos tempos de imersão (1; 2,5; 5,0; 7,5; 10 min) e temperaturas da água ($23, 40, 60$ e 80°C).

A atividade de água (aw) foi determinada em aparelho eletrônico, aqua lab cx2, e a umidade segundo as normas do Instituto Adolfo Lutz (1998).

Os resultados foram submetidos ao teste estatístico de normalidade - Kolmogorov-Sminorv (K-S), seguido da Análise Estatística de Variância (ANOVA) e comparações múltiplas realizadas através do teste de Tukey. Para definir a significância dos testes foi utilizado o programa SPSS for Windows – 11.0 (SPSS. INC, 2001), conforme MAROCO (2003).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os camarões apresentaram peso médio de 13,6 gramas (g) e os resultados referentes à umidade, atividade de água e ganho de peso estão nas figuras 01, 02 e 03, e tabela 01.

A umidade do produto *in natura*, foi em média 78,60%. O menor valor de umidade observado do camarão reidratado foi de 56,06%, a uma temperatura de 80°C por um período de imersão de 01 minuto enquanto que o maior (76,14%) na temperatura de 23°C (água a temperatura ambiente) por um período de imersão equivalente a 10 minutos.

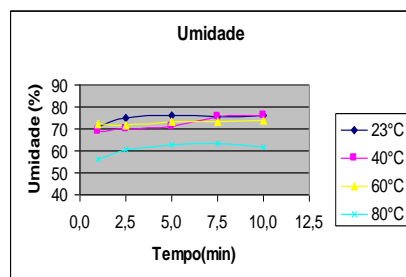


Figura 01 – umidade dos camarões em função da temperatura e tempo de imersão em água

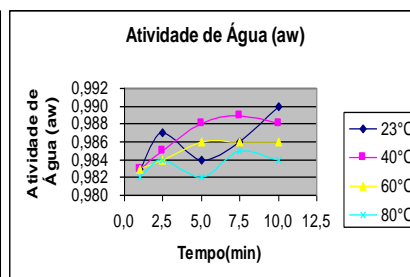


Figura 02 – Atividade de água dos camarões em função da temperatura e tempo de imersão em água

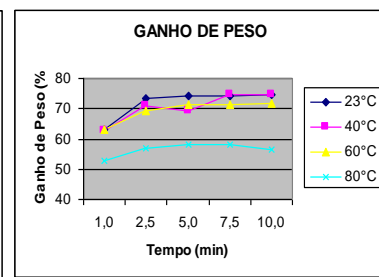


Figura 03 – Ganho de peso dos camarões em função da temperatura e tempo de imersão em água

Na reidratação com água à temperatura ambiente (23°C), todos os valores de umidade se situaram acima de 71% em todos os tempos de imersão (figura 1), sendo que a partir de 2,5 minutos não houve variação estatisticamente significativa (tabela 01). Estes dados estão alinhados com Otwell (1993) ao citar que o conteúdo de umidade em camarão varia de 71,8% a 87%, considerando as variações naturais de espécies, época do ano, tamanho, estágio de muda, tipo de cultivo, diferenças no manuseio e processamento. O mesmo autor menciona

que o congelamento e a cocção podem diminuir o conteúdo de umidade no camarão até afetar a aceitabilidade pelo consumidor.

Em temperatura de 80°C, a umidade situou-se em valores mais baixos, provavelmente devido a uma maior desnaturação protéica, ocasionando a redução de uma maior absorção de água, o que pode interferir na textura final do produto, ressaltando-se que alguns estudos demonstram que o consumidor prefere o camarão cozido com alto teor de umidade (APPLEWHITE; OTWELL; GARRIDO, 1993). Segundo Erdogdu e Balaban (2000), a qualidade e segurança do camarão cozido são fatores de importância, e o processamento térmico pode ser aplicado para assegurar a qualidade do mesmo, no entanto, também pode causar perda no rendimento, devido às alterações do conteúdo de umidade, e pode alterar características da textura e outros atributos sensoriais.

Tabela 01 - Médias de ganho de peso, umidade e atividade de água em função da temperatura e tempo de imersão para o Camarão *Litopenaeus vannamei*, após liofilização e reidratação sob diferentes tempos e temperaturas.

Temperatura (graus Celsius)	Tempo (minutos)	GP	DP	*UMIDADE (porcentagem)	DP	Aw	DP
23	1,0	63,20 ^{abc}	± 4,74	70,99 ^{ab}	±2,81	0,983 ^{cde}	±0,002
23	2,5	73,34 ^{abc}	± 4,29	75,11 ^a	±3,61	0,987 ^{abc}	±0,002
23	5,0	74,40 ^{abc}	± 1,55	76,11 ^a	±3,61	0,984 ^a	±0,002
23	7,5	74,08 ^{ab}	± 1,01	75,71 ^a	±0,78	0,989 ^{ab}	±0,001
23	10,0	74,62 ^a	± 1,83	76,14 ^a	±2,10	0,991 ^a	±0,001
40	1,0	62,83 ^{bc}	± 5,87	69,123 ^{abcd}	±3,43	0,983 ^{cde}	±0,003
40	2,5	68,79 ^{abc}	± 2,69	69,84 ^{abc}	±2,63	0,985 ^{abcd}	±0,002
40	5,0	69,25 ^{abc}	± 2,73	70,83 ^{ab}	±2,25	0,988 ^{abc}	±0,001
40	7,5	74,534 ^{abc}	± 2,62	75,72 ^a	±2,47	0,989 ^a	±0,003
40	10,0	74,58 ^{abc}	± 1,16	75,91 ^a	±1,33	0,988 ^a	±0,002
60	1,0	63,41 ^{abc}	± 5,38	72,423 ^a	±3,99	0,984 ^{bcde}	±0,003
60	2,5	69,403 ^{abc}	± 4,01	71,80 ^a	±2,71	0,984 ^{abc}	±0,001
60	5,0	71,46 ^{abc}	± 1,80	73,37 ^a	±1,71	0,986 ^{abc}	±0,003
60	7,5	71,51 ^{abc}	± 0,97	73,47 ^a	±0,76	0,986 ^{abc}	±0,001
60	10,0	71,81 ^{abc}	± 1,84	73,88 ^a	±1,83	0,986 ^{abc}	±0,001
80	1,0	52,86 ^c	± 5,52	56,03 ^e	±4,66	0,981 ^e	±0,002
80	2,5	57,12 ^{abc}	± 4,13	60,59 ^{de}	±3,91	0,984 ^e	±0,001
80	5,0	58,25 ^{bc}	± 3,54	62,68 ^{bcde}	±3,08	0,982 ^{de}	±0,003
80	7,5	58,33 ^{abc}	± 2,88	63,17 ^{bcde}	±1,55	0,985 ^{de}	±0,001
80	10,0	56,37 ^{abc}	± 4,30	61,56 ^{cde}	±3,83	0,984 ^e	±0,003

GP – Ganho de Peso, DP - Desvio Padrão, Aw – Atividade de água. Médias com letras diferentes, na mesma coluna, indicam diferenças significativas (probabilidade de erro menor que 5%) pelo teste de Tukey.

Diante do exposto, fica evidenciado que não se faz necessário o aquecimento da água para a umidificação adequada do camarão liofilizado. Para tanto, basta sua imersão em água a temperatura ambiente (23°C), durante um tempo de 2,5 minutos de forma a obter-se um produto com característica de umidade próxima dos valores encontrados para o produto *in natura*.

Os valores de atividade de água, obtidos após a reidratação do camarão liofilizado em todas as temperaturas e tempos analisados situaram-se acima de 0,980, o que está dentro da faixa de valores, 0,980 a 0,990, para o pescado fresco (peixe, camarão, etc), citada por Silva (1997). Além disso, os valores da atividade de água, obtidos nos tratamentos, ficaram muito próximos do valor inicial do produto *in natura* (0,991). A reidratação com relação ao

parâmetro atividade de água (A_w) pode ser realizada com água em temperatura ambiente (23°C), uma vez que todos os valores obtidos para todos os tempos de imersão e temperaturas estudadas, concordam com os mencionados na literatura e não diferiram significativamente (Tabela 01).

Obteve-se o maior percentual do ganho de peso (74,61%) para o tempo de 10 minutos com água à temperatura ambiente (23°C), e para o tempo de 01 minuto o menor valor (52,86%) à temperatura de 80°C . No tempo de imersão de 2,5 minutos (23°C), o ganho de peso foi similar ao observado para todos os outros tratamentos que obtiveram os maiores percentuais para esse parâmetro, não diferindo significativamente (tabela 1).

4. CONCLUSÕES

A reidratação de camarão liofilizado pode ser realizada de maneira adequada em um tempo ideal de 2,5 minutos à temperatura ambiente (23°C). Sugere-se um estudo mais aprofundado, envolvendo análises químicas, microbiológicas e sensoriais, a fim de demonstrar que o produto liofilizado reidratado adequadamente seja sinônimo de um produto com qualidade similar ou próxima ao produto “in natura”.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. A.; CESAR, J. R. O.; BEZERRA, F. J. S.; CARVALHO, M. C. Estudo preliminar do cultivo de *Litopenaeus vannamei* (Bonne, 1931) em tanques com diferentes densidades de estocagem. **Anais...** do XI CONLAEP, v. 2. P. 648-653. 2004.

APPLEWHITE, L. A.; OTWELL, W. S.; GARRIDO, L. Consumer evaluations of phosphated shrimp and scallops. In: **Proceedings of the 18th Annual Tropical and Subtropical Fisheries Technological Conference of the Americas**. Virginia (USA): p. 101-106, 1993.

ERDOGDU, F.; BALABAN, M. O. Thermal processing effects on the textural attributes of previously frozen shrimp. **Journal of Aquatic Food Product Technology**, 9(4): 61-84, 2000.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ – **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**; Métodos Químicos e Físicos para Análises de Alimentos. 3 ed., São Paulo, 1985.

MAROCO, J. **Análise estatística** – com utilização do SPSS. Lisboa: Ed. Sílabo, 2003.

MURGATROYD, K.; BUTLER, L. D.; KINNARNEY, K.; MONGER, P. **Good pharmaceutical freeze-drying practice**, Peter Cameron (ed.), 1997

OTWELL, W. E. Use of phosphates with penaeid shrimp. In: **Proceedings of the 18th Annual Tropical and Subtropical Fisheries Technological Conference of the Americas**. Virginia (USA): p. 78-91, 1993.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997.

SPSS. INC. 11.0 for Windows [Computer program]; LEAD Technologies **SPSS** Inc., 2001.