

ENSILAGEM DE RESÍDUOS DO BENEFICIAMENTO DO CAMARÃO MARINHO

Fogaça, F.H.S.*¹; Legat, J.F.A.²

¹ Pesquisadora da Embrapa Meio-Norte, Br 343 Km 35, 64200-970, Parnaíba-PI, Brasil,
fabiolafofogaça@cpamn.embrapa.br

² Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Br 343 Km 35, 64200-970, Parnaíba-PI, Brasil,
legat@cpamn.embrapa.br

Resumo

No Brasil, a carcinicultura marinha é uma das atividades agroindustriais mais atrativas economicamente, concentrando 93% de sua produção no Nordeste. No entanto, durante o processamento do camarão, 50% do peso do animal resulta em subproduto (cefalotórax, segmentos abdominais e carapaças), descartado sem qualquer tipo de aproveitamento tecnológico. A utilização destes resíduos tem sido avaliada para obtenção de farinhas, substâncias farmacêuticas e alimentícias, silagens e fertilizantes. No entanto, não há padronização das técnicas utilizadas e o rendimento dos produtos obtidos ainda é pequeno. Desta forma, o objetivo do projeto é desenvolver técnicas de aproveitamento dos resíduos do processamento do camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*) cultivado, a partir de metodologias simples. Para isso, foram elaboradas 11 formulações diferentes de silagens ácidas. A partir de ensaios prévios foi delineado um planejamento experimental, baseado na Metodologia da Superfície de Resposta, composto por duas variáveis independentes: adição de ácido acético (0,5 %, 1,0 % e 1,5 %) e de ácido fosfórico (0,5 %, 1,0 % e 1,5 %). As variáveis respostas foram tempo de estabilização e pH, diretamente correlacionadas com a qualidade final da silagem. A análise dos resultados preliminares mostrou que as quantidades de ácidos utilizados não foram suficientes para manter o pH das silagens abaixo de 5,0. Novas proporções deverão ser calculadas para garantir, através de uma formulação ótima, a qualidade e estabilidade da silagem.

Palavras-chave: aproveitamento, carcinicultura, silagem.

MARINE SHRIMP BIOWASTE ENSILATION

Abstract

Brazilian shrimp production is one of the most important agro-industry activity, and more attractive economically. However, during the shrimp processing, 50% of the animal's weigh results in raw materials (head, shell and tail portions), discarded without any kind of technologic exploitation. Shrimp wastes' use has been evaluated for the obtainment of flour, pharmaceutical substances, food additive, ensilage and fertilizers. Nevertheless, there is no standardization, and the yield of these products is still low. The objective of this project is to develop employment techniques for the waste of marine shrimp (*Litopenaeus vannamei*) through simple methods. Thus, 11 formulations of acid ensilage were elaborated. From previous tests, an experimental planning was delineated, based in the Methodology of Response Surface, composed of two independent parameters: addition of acetic acid (0.5%, 1.0% and 1.5%) and phosphoric acid (0.5%, 1.0% and 1.5%). The variables responses were run-up time and pH, directly related to the final quality of the ensilage. The preliminary results showed that the amounts of acid used in the experiment were not enough to keep the ensilages' pH below 5,0. New ratios of organic acids will have to be calculated to assure, through an excellent formularization, the quality and stability of the ensilage.

Key-words: exploitation, silage, shrimp production

Introdução

A carcinicultura, mesmo sendo uma atividade comercial recente no Brasil, vem se consolidando como uma das atividades econômicas mais promissoras na região Nordeste. Dentre os estados brasileiros produtores de camarão, o Piauí está em oitavo lugar, possuindo 16 fazendas de camarão marinho, que produziram 2.541 toneladas do produto em 2004 (ABCC, 2007). Atualmente, a produção brasileira de camarões marinhos é comercializada principalmente no mercado interno, que prefere o produto descabeçado e descascado, gerando quantidade relevante de resíduos.

Estudos recentes têm avaliado diferentes métodos de utilização do cefalotórax do camarão, incluindo a elaboração de farinhas para alimentação animal, silagens e fertilizantes. A silagem representa uma tecnologia simples, de baixo custo e que possibilita a conservação dos resíduos sem necessidade de refrigeração, podendo ser utilizada como fonte protéica em dietas para peixes (Gonçalves & Viegas, 2007), aves e suínos, e também como método de recuperação da quitina presente na carapaça dos crustáceos (Cira et al., 2002).

A metodologia da superfície de resposta (MSR) consiste em um grupo de procedimentos estatísticos e matemáticos que podem ser usados no estudo das inter-relações entre uma ou mais respostas (variáveis dependentes) com inúmeros fatores (variáveis independentes) (Diniz & Martin, 1996). A MSR e sua análise são utilizadas para encontrar combinações de valores experimentais, ferramenta de



grande valia para pesquisadores devido a sua capacidade de determinar respostas ótimas para um sistema com um número mínimo de experimentos.

Desta forma, o projeto tem como objetivo obter uma silagem ácida de resíduos do processamento do camarão marinho (*L. vannamei*) cultivado, que apresente uma formulação ótima baseada na metodologia da superfície de resposta, para posterior obtenção de uma farinha e da quitina.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido na Unidade de Execução de Pesquisa, UEP/Parnaíba, da Embrapa Meio-Norte, PI. Foram utilizados resíduos do beneficiamento do camarão *L. vannamei*, obtidos da indústria Pesqueira Maguary, localizada em Camocim, CE. O material coletado estava congelado (- 18 °C) e foi mantido assim durante seu transporte e estocagem até o início do experimento.

Para elaboração da silagem foram realizados dois testes preliminares, o primeiro com a elaboração de dois tipos de silagens fermentativas e uma ácida, e o segundo com a elaboração de 11 ensaios de silagens ácidas, baseados nos resultados obtidos com o primeiro teste. O resíduo do camarão foi descongelado sob refrigeração, por um período de 12 horas, pesado, triturado em multiprocessador de alimentos e homogeneizado mediante agitação manual. Para cada ensaio foram utilizados 500g de cabeça e 500g de casca ou exoesqueleto. Baseados na metodologia da superfície de resposta foram formulados 11 ensaios de silagem ácida, sendo escolhidas como variáveis independentes: porcentagem de ácido acético e fosfórico; e como dependentes: tempo de estabilização (horas) e pH. As formulações estão apresentadas na Tabela 1. Como não existem trabalhos com a metodologia de superfície de resposta para silagens ácidas de resíduos de camarão, as proporções dos ácidos foram estimadas com base em valores de silagens ácidas de resíduos de peixes.

Todos os ensaios receberam adição de 2% de NaCl para evitar o crescimento de fungos ao final do processamento. A silagem foi, então, colocada em recipientes de polietileno tampados, com capacidade de 15 litros cada, permanecendo estocada até a estabilização do seu pH em temperatura ambiente.

O pH foi determinado por leitura direta de uma solução contendo 10 gramas de cada amostra de silagem em 40 ml de água destilada, utilizando-se peagômetro de bancada. Foram realizadas leituras diárias das amostras de silagem.

Resultados e Discussão

Os valores de pH das silagens ácidas estão descritos na Figura 1. Na elaboração de silagens com características físico-químicas desejáveis é necessário estar atento ao tempo de estabilização e valor de seu pH, pois são variáveis com reconhecida importância nesse processamento, e que indicarão a formulação com melhor custo-benefício. Os resultados mostraram que a quantidade de ácido utilizada não foi suficiente para manter o pH das silagens próximo de 4,5 ou abaixo de 5,0.



Em trabalhos recentes, utilizando a silagem fermentativa de resíduos do beneficiamento do camarão, o pH observado variava de 3,80 a 4,67, como menor e maior valores encontrados (Choorit et al., 2008). Nessa faixa de pH, o produto final é um material líquido de alta qualidade.

O objetivo principal da silagem é a conservação do material pela sua acidificação e conseqüente inibição do crescimento microbiano. No presente projeto, o pH final estava entre 5,0 e 8,0, muito próximo ao pH do resíduo de camarão fresco, sendo propício ao desenvolvimento de microorganismos e fungos, como foi observado em alguns tratamentos.

O melhor tratamento encontrado foi o de número seis, que continha 1,0 % de ácido acético e 1,5 % de ácido fosfórico. O tratamento um, que continha 0,5 % de cada ácido apresentou pH mais elevado, indicando que esta quantidade de ácido foi insuficiente para manter níveis menores de pH.

Assim, os delineamentos terão que ser refeitos, aumentando-se as proporções de ácidos para se evitar a deterioração da matéria-prima e produzir uma silagem de qualidade com o resíduo do camarão marinho.

Conclusões

Para elaboração de silagens ácidas de camarão, níveis de ácidos orgânicos abaixo de 1,5% (v/p) não são suficientes para manter o pH do material abaixo de 5,0, ocasionando deterioração da matéria-prima. Assim como, a adição de sal a 2% também não inibiu o crescimento de fungos nos tratamentos contendo 0,5% de cada ácido na sua formulação.

Demais estudos devem ser realizados para se estimar níveis ótimos de inclusão de ácidos orgânicos e de sal, no intuito de se obter um produto com melhor qualidade e estabilidade durante a estocagem a temperatura ambiente.

Literatura Citada

ABCC. 2007. **Censo da carcinicultura nacional 2006**. Disponível em <<http://www.abccam.com.br/Tabelas>> Acesso em 10/01/2008.

Cira, L.A.; Huerta, S.; Hall, G.M. Pilot scale lactic acid fermentation of shrimp waste for chitin recovery. **Process Biochemistry**, v. 37, p.1359-1366, 2002.

Choorit, W.; Walailak, P.; Manurakchinakorn, S. Use of response surface methodology for the determination of demineralization efficiency in fermented shrimp shells. **Bioresource Technology**, v. 99, p. 6168-6173, 2008.

Diniz, F.M.; Martin, A.M. Use of response surface methodology to describe the combined effects of pH, temperature and E/S ratio on the hydrolysis of dogfish (*Squalus acanthias*) muscle. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 31, n.5, p. 419-426, 1996.

Gonçalves, L.U.; Viegas, E.M.M. Produção, caracterização e avaliação biológica de silagens de resíduos de camarão para tilápia-do-Nilo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 4, p. 1021-1028, 2007.

Tabela 1. Delineamento experimental obtido em razão da porcentagem de ácido acético (Aa) e ácido fosfórico (Af).

Ensaio *	X1	Ácido Acético (%)	X2	Ácido Fosfórico (%)
	Aa -1,0/0,5		Af - 1,5/0,5	
1	-1	0,5	-1	0,5
2	-1	0,5	0	1,0
3	-1	0,5	1	1,5
4	0	1,0	0	1,0
5	0	1,0	-1	0,5
6	0	1,0	1	1,5
7	0	1,0	0	1,0
8	0	1,0	0	1,0
9	1	1,5	-1	0,5
10	1	1,5	0	1,0
11	1	1,5	1	1,5

* Não corresponde à ordem aleatorizada.

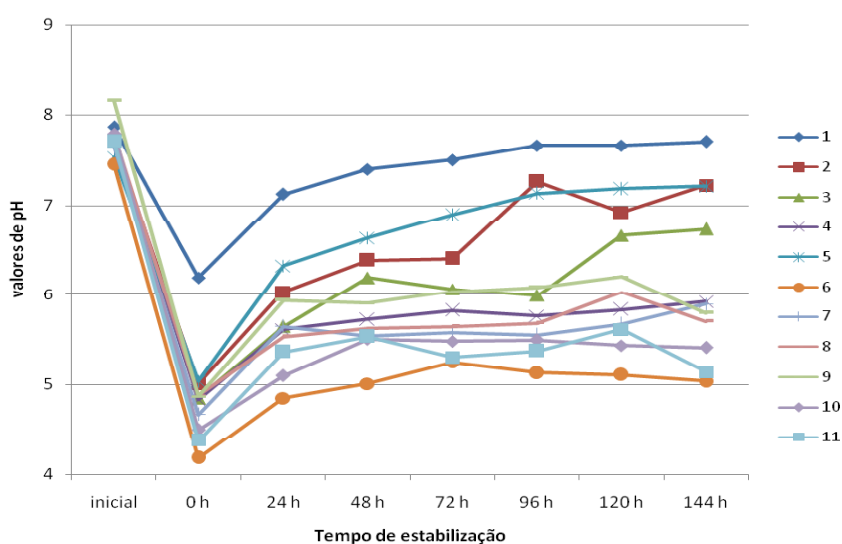


Figura 1. Valores de pH das silagens ácidas do resíduo de camarão marinho em relação ao tempo de estabilização.