

USO DO BISSULFITO DE SÓDIO NA PREVENÇÃO DA "MANCHA PRETA" EM CAMARÕES, DURANTE ESTOCAGEM EM GELO, E ESTIMAÇÃO DO DIÓXIDO DE ENXOFRE RESIDUAL ⁽¹⁾

Ana Célia Sousa Meneses — Masayoshi Ogawa

Laboratório de Ciências do Mar
Universidade Federal do Ceará
Fortaleza — Ceará — Brasil

As espécies de camarão que ocorrem em maior abundância nas capturas da pesca artesanal, no nordeste brasileiro, são: camarão sete-barbas, *Xyphopenaeus kroyeri* (Heller), camarão rosa, *Penaeus aztecus subtilis* Perez-Farfante e camarão branco, *Penaeus schmitti* Burkenroad. A primeira espécie representa mais da metade da produção, vindo a seguir o camarão branco e, finalmente, o rosa (Fausto Filho, 1968; Paiva *et al.*, 1971).

A carência de entrepostos de beneficiamento e a dificuldade existente para o transporte deste crustáceo no litoral nordestino acarreta uma grande perda para o mercado internacional. O único sistema de preservação usado por pescadores regionais é o cozinhamento com sal, seguido de secagem ao sol.

O problema inicial que deverá enfrentar a indústria camaroneira, durante o transporte e a estocagem, é a ocorrência do fenômeno conhecido como "mancha preta". Para evitar seu aparecimento, tem sido amplamente difundido o uso do bissulfito de sódio (NaHSO_3) e outros preservativos químicos (Alford & Fieger, 1952).

A ocorrência de manchas pretas pode ser controlada através da imersão dos indivíduos em soluções diluídas de sulfitos, tratamento responsável, também, pela diminuição do número de bactérias (Anônimo, 1975).

Fugii & Sakata (1964) explicam a ação

do NaHSO_3 na prevenção do enegrecimento através da reação do mesmo com a tirosina formando fenil-alanina.

O presente trabalho estuda o efeito da aplicação de NaHSO_3 às três espécies de camarão, quando preservadas em gelo, e determina o teor residual de dióxido de enxofre (SO_2) durante a estocagem.

MATERIAL E MÉTODOS

Os camarões utilizados no experimento são provenientes das praias de Mucuripe (Fortaleza-Ceará) e Tutóia (Maranhão), durante o período de novembro de 1975 a agosto de 1976.

Após o descabeçamento as caudas foram classificadas nos seguintes tipos comerciais, de acordo com o tamanho — *sete-barbas*: 91 a 110 por libra; *rosa*: 20 a 40 por libra; e *branco*: 20 a 30 por libra. Em seguida, estas foram lavadas e distribuídas em três lotes, para cada espécie, de acordo com os seguintes tratamentos: lote I — controle; lote II — caudas imersas em solução de NaHSO_3 a 0,7%, durante 1 minuto; e lote III — caudas imersas em solução de NaHSO_3 a 1,25%, durante 1 minuto.

Após os tratamentos, os lotes foram acondicionados em sacos plásticos furados, e colocados em caixas de isopor com gelo. De cada lote, retiramos amostras do 3.º, 5.º, 7.º, 9.º e 13.º dias de estocagem e investigamos a presença de manchas pretas e o conteúdo residual de SO_2 .

Na observação de manchas pretas adota-

(1) Trabalho realizado em decorrência de convênio firmado entre o Banco do Nordeste do Brasil S. A. e a Universidade Federal do Ceará — Laboratório de Ciências do Mar.

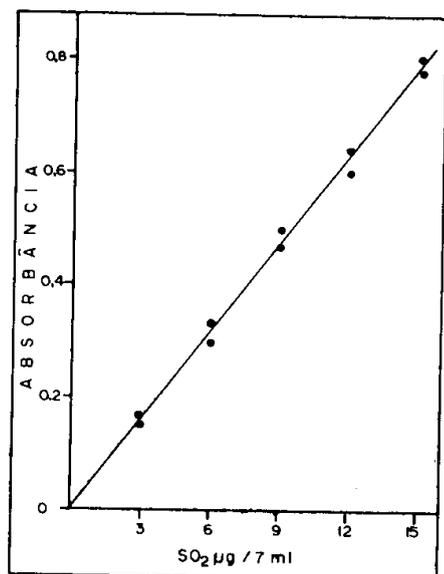


Figura 1 - Curva padrão do dióxido de enxofre (SO₂) - leitura 560 nm.

mos os seguintes critérios: A - sem manchas; B - manchas pretas no telson; C - manchas pretas no telson e no abdômen; D - presença intensa de manchas pretas no telson e no abdômen; e E - manchas pretas cobrindo quase todo o abdômen.

Na análise de SO₂ residual usamos caudas descascadas (carne) e inteiras (carne + casca).

Para termo de comparação com o mate-

rial estocado, analisamos residuais de SO₂ em camarões defumados, segundo trabalho de Zapata *et al.* (MS) e em camarões salgados. Os camarões, antes de processados, foram tratados com NaHSO₃ nas mesmas concentrações e mesmo tempo de imersão; os resultados encontram-se na tabela I.

Para estas análises utilizamos o método descrito por Tsukuda & Amano (1972), que trata da liberação de SO₂ por microdifusão em placas de Conway, e a sua posterior determinação espectrofotométrica. Operamos com o espectrofotômetro "Spectronic 20" e comprimento de onda de 560 nm. Segundo a metodologia de Tsukuda (1974), construímos a curva de calibração (figura 1) e calculamos os valores de SO₂ residual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O camarão sete-barbas, durante a estocagem em gelo, não apresentou manchas pretas na cauda em nenhum tratamento, significando que difere dos camarões branco e rosa, quanto à ocorrência do fenômeno da "mancha preta" (tabela II).

O camarão rosa conservou-se melhor do que o camarão branco, porém as manchas foram mais acentuadas, com um diâmetro de aproximadamente 5 mm ou mais, no abdômen. Para ambas as espécies, o tratamento III foi o mais eficiente no controle do aparecimento de manchas pretas, sendo que no 13.^o dia de estocagem, o grau de manchas foi o mesmo. Observou-se, também, que no 9.^o e 13.^o dias o lote II, para o camarão branco, apresentou um pouco mais de manchas que o lote I; com relação ao rosa, não houve diferença entre os lotes I e II.

TABELA I

Valores residuais de SO₂ (ppm) em camarões submetidos a imersão em NaHSO₃ a 1,25%, cozimento e processamento por defumação e salga

Tratamentos	Valores residuais de SO ₂					
	Sete-barbas		Branco		Rosa	
	carne	carne + casca	carne	carne + casca	carne	carne + casca
Após imersão	24,9	168,8	12,4	124,3	19,7	82,8
Cozimento	10,9	45,6	9,3	21,7	2,9	6,7
Defumação	1,3	9,6	1,0	1,1	1,0	0,0
Salga	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	1,0

TABELA II

Grau de ocorrência de manchas pretas em camarões tratados com NaHSO₃, durante estocagem em gelo, para três tratamentos

Dias de Estocagem	Grau de ocorrência de manchas pretas								
	Sete-barbas			Branco			Rosa		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
03	A	A	A	B	A	A	C	A	A
05	A	A	A	B	B	A	C	B	A
07	A	A	A	B	B	B	C	B	B
09	A	A	A	C	E	B	C	C	C
13	A	A	A	D	E	C	D	D	C

Comparando-se o grau de "mancha preta" com o teor residual de SO₂, verifica-se que este decresce com o tempo de estocagem, ao contrário da mancha preta, que tende a aumentar. Isto se deve ao fato de que o residual de SO₂ é arrastado pela água de degelo, atingindo menos de 30 ppm já no 5.º dia de estocagem.

Entre as espécies, o camarão rosa apresentou os menores teores de SO₂, de modo geral, e o sete-barbas os maiores. Na carne, o conteúdo residual foi mais baixo, mostrando que o tempo de 1 minuto de imersão foi curto para as concentrações de NaHSO₃ usadas havendo, conseqüentemente, pouca absorção. Por razões várias, o tratamento III

proporcionou a maior retenção, embora os teores residuais não tenham ultrapassado o valor de 100 ppm (tabela III).

Tsukuda & Amano (1972), com solução de NaHSO₃ a 0,7%, durante 10 minutos de imersão dos camarões, obtiveram os seguintes resultados: (a) após imersão e posterior lavagem em água do mar durante 20-30 segundos — *casca*: 216 a 323 ppm; *carne*: 26,9 a 42,0 ppm; e *carne + casca*: 57,2 a 86,9 ppm; (b) após cozimento e fritura, uma redução de ± 50% de SO₂. Segundo Ruello (1976), a imersão em solução de sulfitos a 3.000 ppm, durante 30 segundos, controla o fenômeno "mancha preta" na maioria das espécies de camarões, até 8 dias de estoca-

TABELA III

Valores residuais de SO₂ (ppm) em camarões submetidos a imersão em NaHSO₃, por 1 minuto durante a estocagem em gelo, de acordo com três tratamentos.

Dias de Estocagem	Tratamentos	Valores residuais de SO ₂					
		Sete-barbas		Branco		Rosa	
		carne	carne + casca	carne	carne + casca	carne	carne + casca
03	I	—	—	—	1,9	—	—
	II	8,5	46,9	4,0	20,9	—	—
	III	20,5	48,4	27,5	50,0	—	—
05	I	tr*	tr	tr	tr	tr	1,1
	II	tr	22,5	3,1	14,0	3,9	9,9
	III	3,4	24,0	4,4	18,3	tr	13,3
07	I	tr	tr	tr	tr	tr	tr
	II	tr	17,3	1,5	11,5	tr	7,8
	III	2,0	27,2	tr	23,0	tr	8,9
09	I	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
	II	0,0	13,1	1,3	5,2	tr	5,2
	III	1,6	27,2	1,7	11,5	1,5	7,6
13	I	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	II	0,0	2,6	tr	tr	0,0	1,6
	III	tr	1,6	tr	7,1	0,0	6,3

Obs.: tr = valores > 0 e < 1.

gem em água do mar refrigerada de 0° a 1°C.

Tsukuda e Amano (1972) determinaram SO₂ residual no camarão embalado em saco de polietileno e estocado na geladeira a 2°-5°C. Na *carne* houve pouca redução, porém na *carne + casca*, após 6 dias, o valor apresentou-se de 1/2 a 1/3 do inicial. Estes dados não podem ser comparados com os nossos, já que se usou conservação em gelo.

Quando o camarão é imerso em solução de NaHSO₃ a 1% durante ± 10 minutos e depois submetido a cozimento, o SO₂ residual é insignificante, o que não acontece quando é apenas lavado e descabeçado (Faulkner *et al.*, 1953).

Os resultados do SO₂ residual nos produtos processados (defumado e salgado) mostraram que o processamento em tempo prolongado baixa estes valores, de acordo com o tamanho do camarão. Nos camarões branco e rosa foram insignificantes, enquanto que o sete-barbas, de tamanho menor, apresentou ainda na *carne* 1,3 ppm e na *carne + casca*, 9,6 ppm de SO₂ (tabela I).

Nos países importadores, como o Japão, até abril de 1973 a regulamentação permitia o teor residual de SO₂ até 30 mg/kg de camarão com casca. A partir desta data houve um acréscimo do limite para 100 mg/kg de camarão descascado (Tsukuda & Amano, 1972). Na Austrália, o limite permitido situa-se em 30 ppm (Ruello, 1976). No Brasil, o Serviço de Inspeção de Produto Animal permite o uso de produtos químicos para conservação de pescado para exportação, desde que aceito pelo país importador.

CONCLUSÕES

- 1 — O camarão sete-barbas não apresentou manchas pretas, durante a estocagem.
- 2 — O tratamento III (imersão em solução de NaHSO₃ a 1,25% por 1 minuto) mostrou-se o mais eficiente no controle do aparecimento da "mancha preta", nas três espécies de camarão.
- 3 — O grau de "mancha preta" aumenta com o tempo de estocagem, enquanto que o teor de SO₂ residual diminui.
- 4 — O SO₂ residual atingiu menos de 30 ppm no 5.º dia de estocagem, devido a ser arrastado pela água de degelo.
- 5 — O conteúdo residual de SO₂ foi sempre menor na carne, mostrando que o tempo de imersão foi curto para as concentrações usadas.
- 6 — Os produtos processados (defumado, co-

zido e salgado) apresentam baixo teor residual de SO₂, que chega a ser insignificante, de acordo com o tamanho do camarão.

SUMMARY

English title: On the use of sodium bisulfite for prevention of "black spot" on shrimps during ice storage and estimation of the residual sulfur dioxide.

This paper deals with the effect of sodium bisulfite (NaHSO₃) on prevention of blackening of three species of shrimp: seabob shrimp, *Xyphopenaeus kroyeri* (Heller), pink shrimp, *Penaeus aztecus subtilis* Perez-Farfante and white shrimp, *Penaeus schmitti* Burkenroad, and the remaining amount of sulfur dioxide (SO₂) in the raw and processed shrimps after different dipping treatments and during ice storage periods. For preservation in ice, headless-shellon shrimps were divided into three lots, which were as follows: I - control, without treatment, stored in common ice; II - dipping in 0.7% NaHSO₃ solution for 1 min., after then stored like to lot I; III - dipping in 1.25% NaHSO₃ solution for 1 min., after then stored like lot I.

The following conclusions were drawn:
1 — No occurrence of black spots in seabob shrimp, during ice storage, has been detected.

2 — The treatment of lot III proved to be the most efficient in preventing black spots appearance in the three studied species.
3 — The index of black spots increased with storage time, while the amount of remaining SO₂ decreased.

4 — The remaining SO₂ showed lower than 30 ppm in shrimp, which is explained by its draining out with the melting water.

5 — The remaining SO₂ always showed low in the muscle, meaning a small absorption of SO₂, because of the short dipping time, namely one minute.

6 — The amount of remaining SO₂ in processed products like cooked, dry-salted and smoked ones, was found to be low and to vary according to the shrimp size.

BIBLIOGRAFIA

- Alford, J. A. & E. A. Fieger — 1952 — The non-microbial nature of the black spots on ice-packed shrimp. *Food Techn.*, Chicago, **6** (6): 217-219 2 figs. 2 figs.
- Anônimo — 1975 — Prawn dipper tested under commercial conditions. *Aust. Fish.*, Canberra, **34** (4): 19, 1 fig.

Faulkner, M. B.; B. M. Watts & H. J. Humm — 1953 — Enzymatic darkening of shrimp. *Food. Res.*, Champaign, **19** (3): 302-310.

Fausto Filho, J. — 1968 — Crustáceos decápodos de valor comercial ou utilizados como alimento no nordeste brasileiro. *Bol. Soc. Cear. Agron.*, Fortaleza, **9**: 27-28.

Fujii, M. & O. Sakata — 1964 — The mechanism for preventing the brown discoloration of prawn using of sulfurous acid as a preventive agent, and the preventive-effect of this acid against the brown discoloration of apples and potatoes. *J. Shimonoseki Univ. Fish.*, Shimonoseki, **13** (2): 75-79. (Em Japonês, com sumário em Inglês).

Paiva, M. P.; R. C. F. Bezerra & A. A. Fonteles Filho — 1971 — Tentativa de avaliação dos recursos

pesqueiros do nordeste brasileiro. *Arq. Ciên. Mar.*, Fortaleza, **11** (1): 1-43, 8 figs.

Ruello, J. H. — 1978 — How to handle and process the prawn catch. *Aust. Fish.*, Canberra, **35** (2): 10-12.

Tsukuda, N. — 1974 — Dobutsusei shokuhin no aryananenrui no teiryō, pp. 357-359, 1 fig., in Saitoh, T. et al., (ed.), *Suisan — seibutsu kagaku shokuhingaku jikkensho*, Koseisha-Koseikaku, 509 pp., Tokyo.

Tsukuda, N. & K. Amano — 1972 — Effect of sodium bisulfite on prevention of blackening of prawn and the remaining amount in prawn. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*, Tokyo, (72): 9-19, 1 fig.

Zapata, J. F. F.; E. O. Magalhães-Neto & N. B. Perdigão — MS — Sobre a defumação de camarões do nordeste brasileiro.