

## ESTUDO DA BARRIGA-PRETA EM CAUDAS DE LAGOSTA DO GÊNERO PANULIRUS WHITE.

### I — DETERMINAÇÃO DO DIÓXIDO DE ENXOFRE RESIDUAL<sup>(1)</sup>

Ana Célia Sousa Meneses  
Norma Barreto Perdigão  
Masayoshi Ogawa

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

As caudas congeladas de lagostas constituem um dos mais importantes produtos de exportação do Nordeste brasileiro, tendo como principal importador o mercado norte-americano.

Cerca da metade do volume de lagostas é capturado com a utilização de barcos de pequeno e médio portes, que passam de 5 a 10 dias no mar, sendo o produto conservado em gelo. Em contrapartida, os barcos maiores, equipados com sistema de refrigeração, são responsáveis pelo restante da produção, permanecendo em atividade por 45 a 90 dias, dependendo do volume capturado.

Em geral, logo após a captura procede-se ao descabeçamento das lagostas, sendo as caudas lavadas em água do mar, após o que são submetidas a um tratamento com bissulfito de sódio, para posterior conservação em gelo ou congelamento.

No que diz respeito à utilização do bissulfito de sódio na produção dos barcos geleiros regionais, não se conta com qualquer orientação técnica.

No Brasil, desde 1972, o Serviço de Inspeção Federal do Ministério da Agricultura vem condenando todas as caudas

acometidas de *barriga-preta*. Tendo em vista essa decisão, todos os estudos visando a combater o aparecimento desse fenômeno se revestem da maior importância.

O presente trabalho tem por objetivo determinar a concentração ideal de bissulfito de sódio ( $\text{NaHSO}_3$ ) no tratamento de caudas de lagostas, bem como o tempo de imersão destas na solução daquele produto químico, com vistas a impedir que o teor residual deste ultrapasse os níveis permitidos para produtos de pescado destinados à exportação.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trabalhamos com lagostas adquiridas vivas nas praias de Meireles (Fortaleza — Ceará — Brasil) e Fortim (Aracati — Ceará — Brasil), no período compreendido entre novembro de 1977 e maio de 1978. As espécies estudadas, com seus respectivos nomes vulgares, foram as seguintes: lagosta vermelha, *Panulirus argus* (Latreille) e lagosta verde, *Panulirus laevicauda* (Latreille).

Chegando no laboratório os animais foram descabeçados, sendo as caudas lavadas em água corrente por 30 a 45 segundos, e submetidas a imersão em solução de  $\text{NaHSO}_3$ , nas concentrações

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

de 1,25% e 1,00%. Utilizamos os tempos de imersão de 5 e 10 minutos, obedecendo a relação cauda/solução de 1:4.

Uma vez realizados os tratamentos acima, as caudas foram agrupadas em 2 lotes, sendo um destes submetido a lavagem em água corrente por 2 minutos.

Em ambos os lotes foi avaliado o teor residual de  $\text{SO}_2$  na carapaça e na carne total.

A etapa seguinte constou da imersão das caudas em solução de  $\text{NaHSO}_3$  a 1,25, 1,00 e 0,70%, por 5 minutos. Realizados esses tratamentos, retiramos amostras das seguintes regiões da cauda: carne exposta por ocasião da operação de descabeçamento, carne interna e carapaça, que incluiu o telson e pleópodos abdominais.

As caudas foram classificadas nos seguintes grupos de tamanho: I = 150 – 180 g; II = 110 – 140 g; e III = 60 – 100 g de peso.

Na estimação dos valores residuais de  $\text{SO}_2$ , utilizamos o método descrito por Meneses & Ogawa (1977).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no número de caudas analisadas e a julgar pelo insuficiente número de análises, não se pode afirmar se houve ou não influência do sexo e da espécie sobre o teor residual de  $\text{SO}_2$ . Este, todavia, relacionou-se com o tamanho da cauda e, em geral, estava presente em maiores quantidades na carne e na carapaça das caudas menores que não haviam sido submetidas a lavagem após a imersão (tabela I). No entanto, alguns dados discordam dessa afirmação, o que provavelmente se explica pela dureza da carapaça, bem como pelas características individuais das caudas.

As caudas submetidas a lavagem, após a imersão, apresentaram alguns valores de  $\text{SO}_2$  residual irregulares. Estes valores, para os tempos de imersão de 5 e 10 minutos, nas concentrações de 1,0 e 1,25%, situaram-se abaixo de 100 ppm. Para o primeiro tempo, detectou-se

um teor de  $\text{SO}_2$  de 10,9 a 36,5 ppm; para o segundo, de 22,8 a 58,4 ppm. As caudas maiores, para as mesmas concentrações e tempos de imersão, sem lavagem, apresentaram valores residuais de  $\text{SO}_2$  abaixo de 100 ppm. Por outro lado, nas caudas de tamanhos II e III esse composto químico ficou retido acima desse nível.

Nas concentrações de 1,0 e 1,25%, utilizando o tempo de imersão de 10 minutos, os valores de  $\text{SO}_2$  residual na carne de caudas dos diversos tipos de tamanho, sem lavagem, ultrapassaram o nível de 100 ppm. No que tange ao teor residual de  $\text{SO}_2$  na carapaça, somente 2 exemplares não ultrapassaram este limite, considerando-se o tempo de imersão de 5 minutos e a concentração de 1,0%, com lavagem; no entanto, os valores encontrados estavam bem próximos dele. Por outro lado, nas outras concentrações e tempos de imersão, estavam acima de 100 ppm (tabela I).

Nas carapaças de caudas do tipo III, para as 3 concentrações estudadas, por 5 minutos de imersão com e sem lavagem, o valor residual de  $\text{SO}_2$ , de modo geral, ultrapassou os 100 ppm. As maiores quantidades de  $\text{SO}_2$  na carapaça se registraram nas lagostas do grupo de tamanho III, o que pode ser devido a sua menor área externa, quando comparada com a das lagostas dos tamanhos I e II (tabela II).

Ainda com relação ao teor de  $\text{SO}_2$  nas carapaças, nas concentrações de 1,0 e 1,25%, este situou-se abaixo de 100 ppm para as caudas dos grupos I e II; para as do grupo III ultrapassou este limite na concentração de 1,25% (tabela II).

Na carne interna, esse teor situou-se abaixo de 100 ppm, para as três concentrações em estudo e tempo de imersão de 5 minutos, com e sem lavagem, exceto para as caudas do grupo III, sem lavagem, o qual foi de 14, 16 e 35 ppm (tabela II).

O teor residual de  $\text{SO}_2$  da carne interna foi menor que o da externa, devido ao contato direto desta com a solução.

TABELA I

Valores de SO<sub>2</sub> (dióxido de enxofre) residual em caudas de lagostas do gênero *Panulirus* White, tratadas com NaHSO<sub>3</sub> (bissulfito de sódio).

NaHSO <sub>3</sub>		Concentração a 1,00%												
		5 minutos						10 minutos						
Tempo de imersão		com lavagem após imersão		sem lavagem após imersão		com lavagem após imersão		sem lavagem após imersão		com lavagem após imersão		sem lavagem após imersão		
Espécie		P. l.	P. a.	P. l.	P. a.	P. l.	P. a.	P. l.	P. a.	P. l.	P. a.	P. l.	P. a.	
Sexo		macho	fêmea	macho	fêmea	macho	fêmea	macho	fêmea	macho	fêmea	macho	fêmea	
Peso (g)		81	140	84	140	62	77	116	116	87	153	75	82	
SO <sub>2</sub> residual	carne	11	20	26	20	190	135	77	77	23	35	164	181	
(ppm)	carapaça	113	99	97	99	438	306	244	244	274	131	489	244	
NaHSO <sub>3</sub>		Concentração a 1,25%												
Sexo		fêmea	fêmea	macho	macho	fêmea	fêmea	fêmea	fêmea	fêmea	fêmea	macho	macho	fêmea
Peso (g)		51	67	173	173	83	87	141	141	87	120	73	90	144
SO <sub>2</sub> residual	carne	30	37	25	25	178	190	69	69	58	42	277	248	131
(ppm)	carapaça	143	175	166	166	332	277	244	244	175	139	398	452	394

Convenção: P. a. = *Panulirus argus*; P. l. = *Panulirus laeviscauda*.

TABELA II

Resultados dos tratamentos de caudas de lagostas da espécie *Panulirus argus* (Latreille) com solução de bissulfito de sódio ( $\text{NaHSO}_3$ ) nas concentrações de 0,7; 1,0 e 1,25%, durante 5 minutos de imersão.

Partes do corpo analisadas	Valores de $\text{SO}_2$ (ppm)					
	com lavagem após imersão			sem lavagem após imersão		
	I	II	III	I	II	III
Concentração de 0,7%						
Carne interna	0	traços	traços	—	5	14
Carapaça	22	18	23	73	73	153
Carne externa	53	37	40	277	233	219
Concentração de 1,0%						
Carne interna	—	2	2	—	6	16
Carapaça	—	44	70	—	212	199
Carne externa	—	131	77	—	562	547
Concentração de 1,25%						
Carne interna	4	5	6	6	9	35
Carapaça	77	97	120	223	277	343
Carne externa	190	132	109	522	463	266

Convenção: I — caudas com 150 — 180 g; II — caudas com 110 — 140 g; III — caudas com 60 — 100 g.

Nas concentrações de 0,7 e 1,0%, para 5 minutos de imersão, a carne interna e a carapaça de caudas submetidas a lavagem apresentaram valor de  $\text{SO}_2$  residual abaixo de 100 ppm. Todavia, na concentração de 1,25% há o risco desse limite ser ultrapassado.

Em geral, observou-se, na carne interna e carapaça, uma tendência em aumentar o teor residual de  $\text{SO}_2$ , à medida que o tamanho da cauda diminui; o contrário foi observado para a carne externa (tabela II).

Para a concentração de 0,7%, a carne externa das caudas que não haviam sido submetidas a lavagem apresentou valores residuais de  $\text{SO}_2$  acima de 200 ppm. Tal fato, no entanto, não constitui problema, já que após a lavagem, este nível cai para 100 ppm.

Na carne externa e carapaça, uma vez lavados, ocorreu uma redução média do  $\text{SO}_2$  residual de 82,2% e 76,7%, respectivamente.

Pode-se evitar, que os valores de  $\text{SO}_2$  residual ultrapassem 100 ppm, desde que se apliquem as concentrações de 1,0 e 1,25% e o tempo de imersão de 10 minutos; que as caudas sejam rigorosamente lavadas; e através da homogeneização das porções externa e interna, a exemplo do que fazem os países importadores do produto (tabela I).

## CONCLUSÕES

1 — O teor residual de  $\text{SO}_2$  nas caudas de lagosta relacionou-se com o tamanho destas, e apresentou-se em maiores quantidades na carne e na carapaça das caudas menores, não lavadas, após imersão. Por outro lado, nas caudas lavadas nem sempre se observou essa relação.

2 — Na carne interna de caudas tratadas durante 5 minutos de imersão em solução a 0,7, 1,0 e 1,25% de  $\text{NaHSO}_3$ ,

o  $\text{SO}_2$  residual foi insignificante nas caudas lavadas após a imersão. Em caudas do tipo III, não lavadas, este composto atingiu os valores residuais de 14, 16 e 35 ppm.

3 – Em geral, observou-se na carne interna e na carapaça uma tendência a aumentar o nível de  $\text{SO}_2$  residual à medida que diminuía o tamanho das caudas; para a carne externa observou-se o contrário.

4 – Para aplicação a bordo, recomendam-se as concentrações de 1,0 e 1,25% de  $\text{NaHSO}_3$ , para um tempo de imersão de 10 minutos. Com estes tratamentos o limite de 100 ppm de  $\text{SO}_2$  residual não é ultrapassado na carne de caudas de lagosta.

## AGRADECIMENTOS

Apresentamos nossos agradecimentos à Indústria de Pesca do Ceará S/A (IPECEA), através do seu Vice-Diretor Presidente, José Gentil, e ao Engenheiro de Pesca Sérgio Fonseca, por terem colaborado na execução deste trabalho.

## SUMMARY

*English title:* Study on black spots in spiny lobsters of genus *Panulirus* White. I – Estimation of the remaining amount of sulfur dioxide ( $\text{SO}_2$ ).

This study deals with the estimation of the amount of the remaining sulfur dioxide ( $\text{SO}_2$ ) in the lobster tails, for determining the concentration of sodium bisulfite ( $\text{NaHSO}_3$ ) solution and the dipping time due to prevent blackening of lobster tails, with the purpose of application on board.

The following conclusions have been drawn:

1 – The amount of remaining sulfur dioxide had relation to size of lobster tails, which showed with higher content in the muscle and carapace of small ones without washing after immersion. In

washed tails, this relationship was very seldom observed.

2 – The concentration of remaining sulfur dioxide was negligible in internal muscle of the lobster tails which were washed for 2 minutes after dipping in sodium bisulfite solution with the concentration at 0.7, 1.0 and 1.25 per cent for 5 minutes. In group-III lobster tails, not washed,  $\text{SO}_2$  reached values of 14, 16 and 35 ppm in those concentrations, respectively.

3 – In the general, the amount of remaining sulfur dioxide in internal muscle and carapace showed tendency to increase according to size of lobster tails; the smaller the size the larger it became, the opposite being true of external muscle.

4 – The concentration at 1.0 and 1.25 per cent of sodium bisulfite solution during 10 minutes of immersion is recommended to be applied to lobster tails in ice storage on board, without risk of exceeding the 100 ppm limit of the sulfur dioxide content in the whole muscle.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Meneses, A. C. S. & M. Ogawa – 1977 – Uso do bissulfito de sódio na prevenção da "mancha preta" em camarões, durante estocagem em gelo, e estimação do dióxido de enxofre residual. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, 17 (2): 89 – 93.

Ogawa, M.; G. H. F. Vieira; J. R. Bastos; M. C. Caland-Noronha & M. I. M. Alves – 1970a – Estudo sobre a conservação de caudas da lagosta *Panulirus argus* (Latreille). *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, 10 (2): 159 – 163.

Ogawa, M.; G. H. F. Vieira & M. C. Caland-Noronha – 1970b – Ação da clorotetraciclina e da espiromicina na conservação de caudas da lagosta *Panulirus laevicauda* (Latreille). *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, 10 (2): 165 – 169.

Tsukuda, N. – 1974 – Dobutsusei shokuhin-chu no aryanenrui no teiryō, pp.

357 – 359, 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.

Vieira, G. H. F. & M. Ogawa – 1970 – Estudo preliminar sobre a "barriga-preta" das lagostas. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza 10 (2): 153 – 158.