

ESTUDO DA BARRIGA-PRETA EM CAUDAS DE LAGOSTA DO GÊNERO *PANULIRUS* WHITE. III – VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DAS LAGOSTAS COM BARRIGA-PRETA⁽¹⁾

Masayoshi Ogawa
Norma Barreto Perdigão
Ana Célia Sousa Meneses
Esmerino de Oliveira Magalhães-Neto
Antônio William de Oliveira Lima

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

Perdigão *et al.* (1983) estudaram a conservação de caudas de lagosta a bordo, comprovando que o manuseio adequado destas evitou totalmente o aparecimento de manchas pretas. Esses autores verificaram ainda que as caudas portadoras de tais manchas haviam sofrido traumatismos e que, apesar de apresentarem bom estado de frescor, eram consideradas impróprias para exportação.

No que concerne à determinação do frescor do pescado, o uso do valor de *K* constitui o método mais prático e lógico, empregado atualmente. O nitrogênio da trimetilamina (N-TMA) e o nitrogênio da base volátil total (N-BVT), bem como os produtos de decomposição bacteriana, indicam apenas o limite de aceitação do produto para consumo (Uchiyama *et al.*, 1972; Ehira, 1976).

O presente trabalho tem por objetivo verificar a qualidade de caudas de lagosta com *barriga-preta*, coletadas nas indústrias locais.

MATERIAL E MÉTODOS

Como material de estudo utilizamos caudas da lagosta-vermelha, *Panulirus*

argus (Latreille) e da lagosta-verde, *Panulirus laeviscauda* (Latreille), acomedidas de *barriga-preta*. As amostras foram coletadas nas fases de recepção e/ou processamento, nas indústrias A e B, sediadas em Fortaleza (Ceará – Brasil), nos anos de 1976 a 1978. Os indivíduos selecionados da indústria A eram de aspecto inferior aos da indústria B.

Os exames organolépticos constaram de verificações do odor da carne e aspecto geral da cauda, de acordo com os seguintes critérios: 1 – aceitável ou regular; 2 – ruim; 3 – péssimo. Os resultados estão apresentados na figura 1.

Com relação às análises químicas, foram determinados o N-TMA e o N-BVT, por microdifusão, segundo método de Conway, descrito por Yamagata (1974). Na avaliação do teor de nucleotídeos, utilizamos o valor de *K* segundo Uchiyama & Kobayashi (1974). Para isto usou-se espectrofotômetro Varian Modelo 635, no comprimento de onda de 250 nm.

O teste físico compreendeu a medida direta do pH do músculo, usando-se pHmetro Corning, Modelo 3, para caudas da indústria A, e papéis indicadores Carlo Erba para as da indústria B.

(1) Trabalho realizado em decorrência de convênio firmado com o Banco do Nordeste do Brasil S/A.

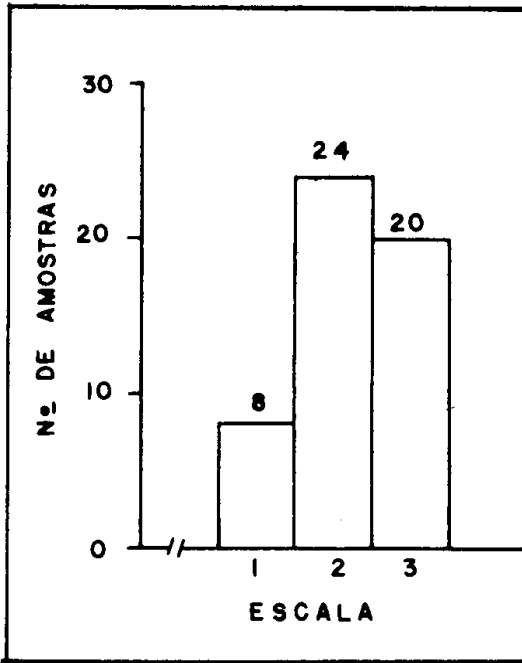


Figura 1 — Valores organolépticos atribuídos a caudas de lagosta com *barriga-preta* coletadas na indústria A.

A contagem total — incubação a 25°C e 37°C, e o número mais provável (NMP), de acordo com métodos descritos por Sharf (1972), compreenderam os testes bacteriológicos. Estas análises, como também o N-TMA e o N-BVT, foram realizadas somente nas caudas adquiridas da indústria A.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O frescor do pescado pode encerrar um conceito que possui dois significados. Um deles, no qual há uma diminuição causada por ação autolítica dos tecidos do pescado, é denominado "frescor enzimático", e outro, onde tem início a deterioração, denomina-se "frescor bacteriano" (Uchiyama *et al.*, 1972).

Para se estimar o frescor do pescado, considerando a autodegradação do tecido muscular, utiliza-se como índice o valor de K , enquanto que as análises de contaminação total de bactérias, pH, N-TMA, N-BVT, proteína solúvel em sal e aminoácidos livres, como a tirosina, não servem como análise padrão de frescor (Ehira, 1976).

O valor de K é um dos fatores indispensáveis para se julgar a qualidade geral do pescado. Por exemplo, uma lagosta com um baixo valor de K , mas apresentando *barriga-preta* e/ou quebraduras na carapaça, tem uma baixa qualidade devido ao aspecto, enquanto mantém um bom estado de frescor.

Para o produto congelado, além do valor de K , é preciso considerar-se a textura, capacidade de retenção de água, etc., devido às mudanças que ocorrem durante o congelamento e estocagem (Ehira, 1976).

Segundo Freeman & Dougherty (1978), em caudas de lagosta *P. argus*, o aparecimento de manchas ocorre inicialmente no segmento posterior da cauda e começa mais intensamente nos segmentos anteriores, nas seguintes condições: insuficiência de gelo, lavagem e evisceração impróprias, e idade do produto.

Quanto à conservação das caudas de lagostas em gelo, o limite de aceitação encontrado para o consumo foi até o 11.º dia, para as duas espécies. Quando tratadas com clorotetraciclina (CTC), esse limite aumenta para o 17.º dia em *Panulirus argus* e para o 14.º dia em *Panulirus laevicauda*, sendo que as caudas traumatizadas pelo manuseio apresentam manchas pretas nas regiões atingidas (Ogawa *et al.*, 1970 *a/b*).

Fazendo uma comparação geral dos resultados das análises de N-BVT, N-TMA, pH e valor de K , entre as duas espécies de lagostas, encontramos que as amostras da indústria A apresentaram valores médios para a lagosta-vermelha maiores do que para a lagosta-verde, enquanto que contaminação de bactérias e NMP apresentaram variação grande, mas não estatisticamente significativa entre as duas espécies (tabela I). Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que, sendo *Panulirus laevicauda* uma espécie mais costeira e sabendo-se por experiência que é mais susceptível ao aparecimento de *barriga-preta* (Perdigão *et al.*, 1983), as pescarias têm menor duração. Quando comparadas através do

teste *t*, as duas espécies apresentaram diferenças significativas entre as médias com relação ao valor de *K*, a nível de 1% (tabela I; figuras 2, 3 e 4). Para as outras análises submetidas a este teste, não houve diferenças significativas.

Durante os primeiros dias de conservação em gelo, os valores de N-TMA apresentaram-se um pouco mais elevados para a lagosta-verde do que para a lagosta-vermelha. Conseqüentemente, o número total de bactérias era maior na primeira, e o tempo de duração como aceitável era menor (Ogawa *et al.*, 1970 a/b).

Na figura 2, os valores de N-TMA de lagostas com *barriga-preta* se apresentaram mais concentrados entre 7 e 10 mg/100 g para ambas espécies, correspondendo a 45,4% (26/56), e entre 10 e 15 mg/100 g de N-TMA foi de 25,8% (18/56), não podendo-se com isto afirmar se é aceitável ou não; no entanto, 16,1% (9/56) das caudas situaram-se acima de 15 mg/100g de N-TMA.

Em média, de acordo com os caracteres organolépticos, essas lagostas com *barriga-preta* foram classificadas como regulares, algumas apresentando estado de deterioração (figura 1).

TABELA I

Comparação dos valores de N-BVT, N-TMA, valor de *K*, pH, NMP e contagem total encontrados na carne de lagostas do gênero *Panulirus* White, coletadas na indústria A.

Análises	Estimativas	<i>P. argus</i>		<i>P. laevicauda</i>	<i>P. argus</i> + <i>P. laevicauda</i>
TVB-N	n.º de amostras	36	2,00	22	58
	variância	408,79		37,94	284,00
	valor de F				
	$\bar{x} \pm 2s_{\bar{x}}$	26,5 ± 6,8		17,6 ± 2,7	23,2 ± 4,4
TMA-N	n.º de amostras	35	1,75	21	56
	variância	93,18		5,09	62,81
	valor de F				
	$\bar{x} \pm 2s_{\bar{x}}$	13,5 ± 3,3		9,8 ± 1,0	12,1 ± 2,1
pH	n.º de amostras	37	1,02	22	59
	variância	0,115		0,135	0,122
	valor de F				
	$\bar{x} \pm 2s_{\bar{x}}$	6,9 ± 0,1		6,8 ± 0,2	6,9 ± 0,1
NMP	n.º de amostras	31	1,09	20	51
	variância	278.785,82		599.663,36	477.117,53
	valor de F				
	$\bar{x} \pm 2s_{\bar{x}}$	390,0 ± 284,0		174,5 ± 247,1	306,0 ± 194,5
Contagem total (25°C)	n.º de amostras	7	0,73	6	13
	variância	363,86		831,91	553,99
	valor de F				
	$\bar{x} \pm 2s_{\bar{x}}$	(1,7 ± 1,8) × 10 ⁵		(2,6 ± 3,0) × 10 ⁵	(2,1 ± 1,4) × 10 ⁵
Contagem total (37°C)	n.º de amostras	27	0,73	19	46
	variância	521,52		708,58	585,73
	valor de F				
	$\bar{x} \pm 2s_{\bar{x}}$	(10,6 ± 9,0) × 10 ⁴		(12,6 ± 12,8) × 10 ⁴	(11,4 ± 7,2) × 10 ⁴
Valor de <i>K</i>	n.º de amostras	18	3,43*	9	27
	variância	108,47		406,97	288,76
	valor de F				
	$\bar{x} \pm 2s_{\bar{x}}$	63,8 ± 5,2		43,8 ± 15,5	57,2 ± 6,7

Observação: (*) significativa ao nível $\alpha = 0,05$.

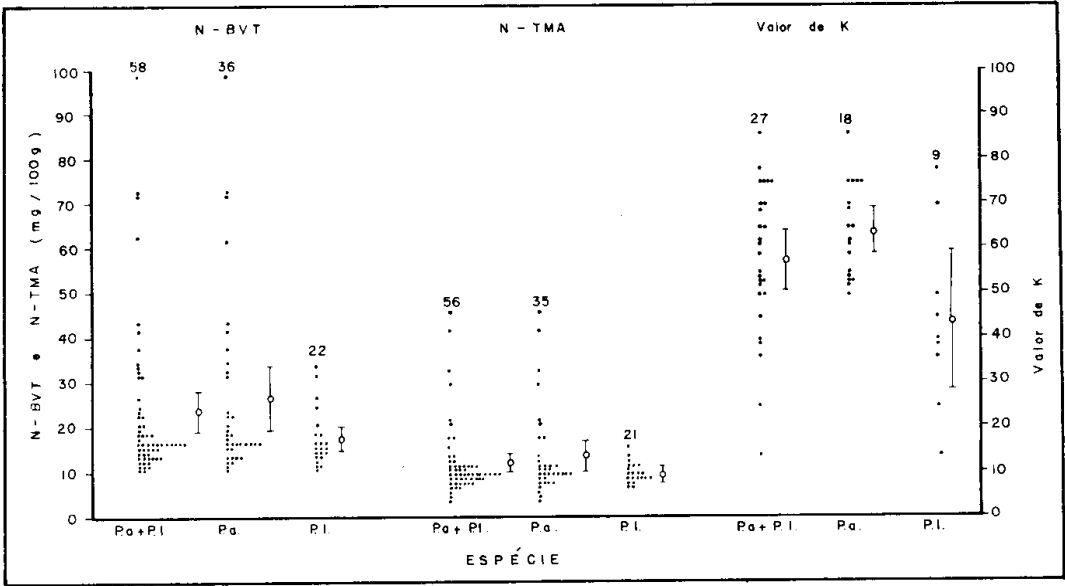


Figura 2 — Nitrogênio de bases voláteis totais (N-BVT), nitrogênio da trimetilamina (N-TMA) e valor de K, na carne de lagostas com *barriga-preta* (indústria A).

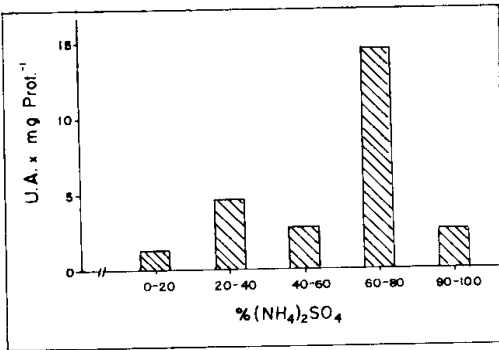


Figura 3 — pH encontrado no músculo de lagostas com *barriga-preta* (indústrias A e B).

O pH apresentou-se em torno de 7 para as 2 espécies da indústria A, não sendo significativo para o teste *t* (tabela I). Quanto ao pH das caudas da outra indústria, apresentou-se em média acima de 7, utilizando-se papel indicador (figura 3).

Quanto aos valores de N-BVT, 20% dos resultados mostraram-se superiores a 30 mg/100 g, sendo observado claramente o estado de deterioração através do odor, coloração da carne e aspecto geral da cauda. Os valores obtidos concentraram-se entre 10 e 20 mg/100 g de N-BVT (figura 2), ocorrendo em 65,5% (38/58) das caudas. Nonaka

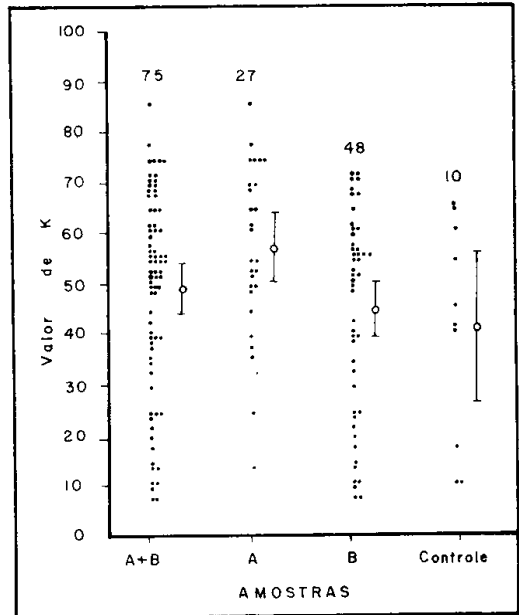


Figura 4 — Valor de K na carne de lagostas, com e sem *barriga-preta*.

et al. (1976) informam que os intervalos de valores de N-BVT, encontrados no músculo de peixe são os seguintes: totalmente fresco — 5 a 10 mg/100 g; frescor aceitável — 15 a 25 mg/100 g; início de deterioração — 30 a 40 mg/100 g e mús-

culo deteriorado — acima de 50 mg/100 g.

No presente trabalho verificou-se maior contaminação bacteriana a 25°C, a qual foi um pouco maior que a verificada a 37°C. Quanto à contagem total de bactérias, encontramos valores que variaram de $6,0 \times 10^3$ a $6,2 \times 10^5$, para 25°C, e de $1,0 \times 10^3$ a $8,9 \times 10^5$, para 37°C, por grama de músculo.

Uchiyama (1978) obteve a mesma tendência de variação com a temperatura, com a ocorrência de odores característicos de bactérias psicrófilas responsáveis pela deterioração do pescado.

Ogawa *et al.* (1970 *a/b*) mostraram que na faixa em que o produto passa de aceitável a inaceitável para o consumo humano, o número se situa entre 10^5 e 10^6 bactérias.

Foi constatada uma grande variação nos valores do NMP (tabela I). As informações obtidas não são suficientes para explicar as variações na contagem total de bactérias e NMP, havendo necessidade de estudos para determinação dos fatores responsáveis pelas mesmas.

Com relação ao frescor em peixe foram feitas determinações de valores de *K* e caracteres organolépticos por pessoas experientes. Comparando estatisticamente os resultados, encontrou-se os seguintes padrões: para peixes imediatamente mortos, em torno de 5%; peixes que podem ser consumidos crus, até 20%; para venda geral ao consumidor, de 30 a 40%; e entre 50 e 70%, o frescor já

baixo, entrando na faixa de deterioração (Uchiyama & Ehira, 1970 *in* Uchiyama, 1978). Para lagostas imediatamente mortas, foram encontrados valores de *K* de 4% para a lagosta-vermelha e 1,6% para a lagosta-verde (Ogawa *et al.*, 1975).

As amostras coletadas com *barriga-preta* nas indústrias *A* e *B*, para valores de *K*, apresentaram intervalos médios de $57,2 \pm 6,7\%$ e $43,7 \pm 5,9\%$, respectivamente. Utilizando-se o teste *t*, encontrou-se que as amostras da indústria *A* apresentaram índice de frescor inferior às da indústria *B*, justificando sua escolha para obtenção intencional de lagosta com má qualidade. Comparando lagostas com *barriga-preta* da indústria *B* com lagostas normais, o teste *t* não indicou diferença significativa entre as mesmas (tabela II).

Relacionando o número total de amostras com aqueles em que o valor de *K* foi acima de 50%, encontrou-se para a indústria *A*, 66,7% (18/27) e para a indústria *B*, 52,1% (25/48). Para as duas indústrias juntas e um valor de *K* entre 20 e 40%, correspondeu a 18,6% (14/75) e, abaixo de 20%, correspondeu a 13,3% (10/75). Um valor de *K* entre 50 e 70% correspondeu a 44,0% (33/75) e, acima de 70%, foi 13,3% (10/75).

Os valores de *K* das lagostas com e sem *barriga-preta* se situaram nas faixas abertas de 7 a 86% e 11 a 66%, respectivamente (figura 4), apresentando através do teste *t*, diferenças significativas

TABELA II

Comparação dos valores de *K* encontrados nas caudas de lagostas com e sem *barriga-preta*.

Estimativas	Com <i>barriga-preta</i>			Sem <i>barriga-preta</i> (controle)
	Ind. A	Ind. B	Ind. A + B	
N.º de amostras	27	48	75	10
$\bar{x} \pm 2s_{\bar{x}}$	$57,2 \pm 6,7$	$43,7 \pm 5,9$	$48,6 \pm 4,6$	$41,1 \pm 15,3$
Valor de <i>t</i>	2,39*			1,09
	0,37			

Observações: (*) significativa ao nível $\alpha = 0,05$; (**) significativa ao nível $\alpha = 0,01$.

entre médias para as lagostas da indústria A (tabela II).

Nesse estudo, registramos lagostas sem *barriga-preta* com frescor inferior, igual ou superior a lagostas normais, significando que esse fenômeno não tem qualquer influência sobre o índice de frescor desses crustáceos.

CONCLUSÕES

1 — Numa comparação geral dos resultados das análises, os valores médios apresentaram-se maiores para a espécie *Panulirus argus*.

2 — Através dos resultados das análises de N-TMA, a maioria das amostras apresentou-se com início de deterioração e deterioração propriamente dita, já que foram escolhidas as de baixa qualidade na indústria A.

3 — Os dados de pH apresentaram-se em torno de 7 para as 2 espécies, não sendo significativos pelo teste *t*.

4 — 65,5% (38/58) dos dados de N-BVT situaram-se na faixa de 10 a 20 mg/100 g.

5 — A contaminação total de bactérias variou de $6,0 \times 10^3$ a $6,2 \times 10^5$, a 25°C , e $1,0 \times 10^3$ a $8,9 \times 10^5$ à temperatura de 37°C , incubação de 48 horas.

6 — O índice de frescor, através do valor de *K*, apresentou intervalos médios de $57,2 \pm 6,7\%$ e $43,7 \pm 5,9\%$, respectivamente para as indústrias A e B, estando de acordo com os caracteres organolépticos.

7 — O valor de *K* acima de 50,0%, relacionado com o número total de amostras, foi de 66,7% — indústria A, e de 52,1% — indústria B.

8 — Os valores de *K* das lagostas com e sem *barriga-preta* situaram-se nas faixas abertas de 7 a 86% e 11 a 66%, respectivamente. Conclui-se, então, que podem existir lagostas sem *barriga-preta* com o estado de frescor inferior, igual ou superior ao daquelas portadoras de *barriga-preta*.

AGRADECIMENTOS

Prestamos nossos agradecimentos à Indústria de Pesca do Ceará S. A. (IPECEA) através do seu vice-Diretor Presidente José Gentil, e à Indústria de Frio e Pesca S. A. (IPESCA) na pessoa do Eng.^o de Pesca João Airton de Souza, pela colaboração prestada durante a realização deste trabalho.

SUMMARY

English title: Study on black spots in spiny lobsters of genus *Panulirus* White. III — Quality assessment of discolored lobsters.

This work is a contribution to the quality assessment of discolored lobsters, caught off northeastern Brazil, which are not allowed marketing by the Federal Inspection Service of Brazil. Results are based on samples collected at two local industrial plants.

The evaluation of lobster tails' quality was carried out by means of organoleptical, chemical and bacteriological tests.

The following conclusions have been arrived at:

1 — On an overall comparison of the results, the mean values were higher for *P. argus* than for *P. laevicauda*.

2 — According to the TMA-N values a majority of samples indicated initial deterioration and deterioration itself.

3 — The values of pH averaged about 7.0 for both species, without statistical difference between them.

4 — According to the TVB-N values, 65.5 per cent of the samples were in the range of 10-20 mg/100 g.

5 — The bacterial counts ranged from 6.0×10^3 to 6.2×10^5 per gram of muscle, at 25°C , and from 1.0×10^3 to 8.9×10^5 per gram of muscle, at 37°C , during a 48-hour incubation.

6 — The freshness index, measured through the *K* — value varied in the mean intervals of $57.2 \pm 6.7\%$ and $43.7 \pm 5.9\%$, for samples from plants A

and *B* respectively, being in accord with organoleptic characteristics of lobster tails.

7 — K — values higher than 50%, in relation to the total number of samples, averaged 66.7% in plant *A* and 52.1% in plant *B*.

8 — K — values for lobsters with and without black spots ranged 7-86% and 11-66%, respectively. It can be concluded that discoloration in lobsters has no influence whatsoever on their index of freshness.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Ehira, S. — 1970 — Nucleoside phosphorylase oyobi xanthine oxidase heiyoniyoru gyoruisendo-kanisokutei-ho. *Gyoniku Sausage*, Tokyo, (179) : 41-52.

Ehira, S. — 1976 — A biochemical study on the freshness of fish. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*, Tokyo, (88) : 1-32.

Ehira, S.; H. Uchiyama & F. Uda — 1974 — I. Seibutsukagaku jikkensho. 3 — Gyoruikinniku ATP kanrenkagobutsu no teiryō, pp. 17-31, in Saitoh, T.; H. Uchiyama, S. Umemoto & T. Kawabata, *Suisan Seibutsukagaku shokuhin jikkensho*. Koseisha — Koseikaku, 509 pp., Tokyo.

Freeman, M. C. & J. B. Dougherty — 1978 — *Proceedings of the Third Annual Tropical and Subtropical Fisheries Technological Conference of the Americas*, New Orleans.

Nonaka, J.; Y. Hashimoto; T. Takahashi & M. Suyama — 1976 — *Suisan Shokuhingaku*. Koseisha — Koseikaku, 298 pp., Tokyo.

Ogawa, M.; G. H. F. Vieira; J. R. Bastos; M. C. C. 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 espiramicina na conservação de caudas da lagosta *Panulirus laevicauda* (Latreille). *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, 10 (2) : 165-169.

Ogawa, M.; M. L. Nunes; E. L. Maia; J. W. M. Nóbrega & A. C. S. Meneses — 1975 — Conservação de lagostas inteiras do gênero *Panulirus* White. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, 15 (1) : 59-66.

Perdigão, N. B.; A. C. S. Meneses; A. M. S. Cardonha & M. Ogawa — 1983 — Estudo da barriga-preta em caudas de lagosta do gênero *Panulirus* White. II — Incidência de barriga-preta e preservação de lagostas a bordo. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza 23: 51-56.

Sharf, J. M. — 1972 — *Métodos recomendados para o exame microbiológico de alimentos*. Editora Polígono S. A., 257 pp., São Paulo. (Tradução do Inglês por Miguel Falcone).

Uchiyama, H. — 1978 — Suisanbutsu I — Seisengyo. *Refrigeration*, Tokyo, 53 (6/3) : 1015-1025.

Uchiyama, H. & H. Kobayashi — 1974 — II — Suisan Shokuhingaku jikkensho. 3 — Gyoruiseisendo no column chromatography ni yoru Kanihantei, pp. 269-274, in Saitoh, T.; H. Uchiyama; S. Umemoto & T. Kawabata. *Suisan seibutsukagaku shokuhin jikkensho*. Koseisha — Koseikaku, 509 pp., Tokyo.

Uchiyama, H.; S. Ehira & N. Kato — 1972 — Analytical methods for estimating freshness of fish, pp. 204-238, in Okada, M.; S. Hirao; E. Noguchi; T. Suzuki & M. Yokoseki, *Utilization of Marine Products*. Overseas Technical Cooperation Agency Government of Japan, 311 pp., Tokyo.

Yamagata, M. — 1974 — II. Suisan shokuhingaku jikkensho, 5 — Gyoniku trimethylamine oxide, trimethylamine no biryo kaku-sanho ni yoru teiryō, pp. 281-286, in Saitoh, T.; H. Uchiyama; S. Umemoto & T. Kawabata. *Suisan seibutsukagaku shokuhin jikkensho*. Koseisha — Koseikaku, 509 pp., Tokyo.