

ESTUDO SÔBRE A CONSERVAÇÃO DE CAUDAS DA LAGOSTA PANULIRUS ARGUS (LATREILLE) ⁽¹⁾

Masayoshi Ogawa — Gustavo Hitzschky F. Vieira

José Raimundo Bastos — Maria da Conceição Caland Noronha

Maria Ivone Mota Alves

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

As lagostas se incluem entre os principais recursos pesqueiros marinhos do nordeste brasileiro, sendo a produção exportada para o exterior, sob a forma de caudas congeladas.

Na maioria dos barcos de pesca, as lagostas são descabeçadas logo após a captura, sendo as caudas lavadas com água do mar e acondicionadas em gelo nos porões, onde permanecem durante um período de até 20 dias. Muitas vezes, as caudas de lagostas são desembarcadas em estado precário de conservação, depreciadas tanto pela baixa qualidade como pelo aparecimento da mancha preta, causando prejuízos aos armadores e/ou empresários de pesca.

Tarr *et al.* (1952) usaram 15 antibióticos na conservação das carnes de peixe e bovina, e verificaram que o mais eficiente deles era a aureomicina (clorotetraciclina — CTC).

Yone (1962) afirma que o pescado marinho, após imersão em solução de CTC, tem seu período de conservação ampliado de 1,1 a 2,7 vezes.

A aplicação de antibióticos e outros preservativos na conservação dos produtos pesqueiros vem sendo amplamente utilizada, havendo grande volume de pesquisas sobre o assunto.

É recomendável, para evitar o aparecimento da mancha preta em camarões, o uso de bisulfito de sódio (NaHSO₃) a 1,25% , durante 1 minuto de imersão (Nonaka *et al.*, 1965) .

O presente trabalho estuda a ação da clorotetraciclina e do bisulfito de sódio, sobre as caudas da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), tendo em vista prolongar o seu tempo de conservação em gelo, e a prevenção da mancha preta.

MATERIAL E MÉTODOS

Trabalhamos com lagostas adquiridas vivas na Praia de Mucuripe (Fortaleza — Ceará — Brasil), durante o período de maio a junho de 1970 .

As lagostas foram descabeçadas e suas caudas lavadas e colocadas em água com temperatura em torno de 10°C , sendo em seguida distribuídas em três lotes: I — caudas mantidas em água gelada durante 30 minutos; II — caudas mantidas em água gelada durante 29 minutos e, logo após, imersas em solução gelada de NaHSO₃ a 1,25% , durante 1 minuto; III — caudas imersas em solução gelada de CTC na concentração de 20 ppm e ácido ascórbico na concentração de 0,2% , durante 30 minutos.

Após os tratamentos, as caudas dos diversos lotes foram acondicionadas com gelo, em compartimentos isolados de uma caixa isotérmica.

Para avaliação da qualidade sanitária, as caudas foram submetidas a exame organoléptico, testes químicos, bacteriológicos e histológicos.

O exame organoléptico foi efetuado por 3 membros de uma indústria local, levando-se em consideração o odor, côr, textura e manchas. Os conceitos para caracterizar o estado de frescor das caudas foram os seguintes: 1 —

(1) — Trabalho concluído durante a vigência do convênio com o Banco do Nordeste do Brasil S.A., para o desenvolvimento de pesquisas sobre a tecnologia do pescado.

excelente, 2 — bom, 3 — aceitável e 4 — inaceitável.

Os testes químicos compreenderam a determinação do nitrogênio da trimetilamina (N — TMA), segundo o método de Dyer, modificado por Kawabata (1955). As colorações apresentadas nas determinações do N — TMA foram lidas em espectrofotômetro Spectronic 20, em densidade ótica com comprimento de onda de 410 m μ . Prêviamente, foi determinada uma curva padrão de N — TMA. Os valores de pH foram medidos em potenciômetro Coleman 39, na membrana formadora da carapaça e no músculo caudal, na proporção de 10 gramas de material homogeneizado para 100 ml de água destilada.

O teste bacteriológico compreendeu a contagem do número total de bactérias aeróbias, usando-se o meio de agar triptona glicose extrato de carne — desidratado Difco. A leitura foi feita após 48 horas de incubação à temperatura de 35°C, sendo os resultados expressos em número total de bactérias aeróbias por grama de carne.

Para o estudo histológico foram retiradas amostras de músculo da região caudal de cada indivíduo, sendo fixadas em formol a 10% ou no líquido de Bouin-picro-formol. A seguir, foram incluídas em parafina, pelo método usual via xilol, e seccionadas a 5 micra. Os cortes histológicos foram corados pelo método tríplice de Mallory-Giemsa ou pela hematoxilina de Delafield-Eosina.

Correlacionamos estatisticamente o exame organoléptico, com o N - TMA e com o logaritmo do número total de bactérias aeróbias. O nível de significância escolhido foi $P = 0,05$.

Os dados básicos dêste trabalho estão contidos na tabela I, e grãficamente apresentados na figura 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes de correlação entre exames organolépticos e valores de N - TMA foram significativos para as caudas dos três lotes (tabela II).

O conteúdo de N - TMA, nas caudas dos lotes I e II, permaneceu baixo até o 11.º dia de estocagem em gelo, em consonância com o exame organoléptico, que ainda era bom ou aceitável. Em seguida, houve um aumento brusco de N - TMA, sendo o material considerado inaceitável pelo exame organoléptico. O N - TMA continuou aumentando até o 19.º dia, diminuindo no 21.º dia, nas caudas de ambos os lotes.

As caudas do lote III mantiveram-se em condições de consumo até o 17.º dia de estocagem em gelo, com níveis de N - TMA baixos, e variando de excelente a aceitável, no exame

T A B E L A I

Dados relativos às análises de caudas da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), estocadas em gelo, após os diversos tratamentos.

Dias	Lotes		
	I	II	III
Exame organoléptico			
4	1	1	1
7	2	1	1
11	3	2	2
14	4	4	2
17	4	4	3
19	4	4	4
21	4	4	4
N - TMA (mg/100g)			
4	1,24	1,78	0,79
7	2,60	2,24	1,65
11	5,41	2,69	2,55
14	35,81	16,96	2,96
17	67,28	25,91	4,18
19	122,97	33,77	18,01
21	88,19	31,41	23,08
pH do músculo			
4	6,7	6,6	6,8
7	6,9	7,3	7,4
11	7,3	7,0	7,0
14	7,3	7,6	7,2
17	7,5	7,5	7,3
19	7,6	7,6	7,2
21	7,4	7,7	7,6
pH da membrana			
4	7,8	7,7	7,9
7	7,6	8,1	8,3
11	8,3	7,3	7,5
14	8,4	8,4	8,2
17	8,2	8,5	8,1
19	8,2	8,3	8,0
21	7,9	8,3	8,5
Número de bactérias ($\times 10^4$)			
4	6,9	8,4	3,5
7	10,4	6,0	5,7
11	56,0	23,5	20,0
14	130,0	32,5	26,5
17	1.685,0	295,0	120,0
19	5.450,0	1.150,0	220,0
21	4.350,0	1.100,0	175,0

T A B E L A I I

Coeficientes de correlação (r) calculados com base nos dados relativos às análises de caudas da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), nos diversos tratamentos.

Correlações	Lotes	
	I	II
entre exame organoléptico e N - TMA	0,78 *	0,94 *
	0,89 *	
entre exame organoléptico e logaritmo do número total de bactérias aeróbias	0,86 *	0,86 *
	0,96 *	

* — significativo ao nível $P = 0,05$.

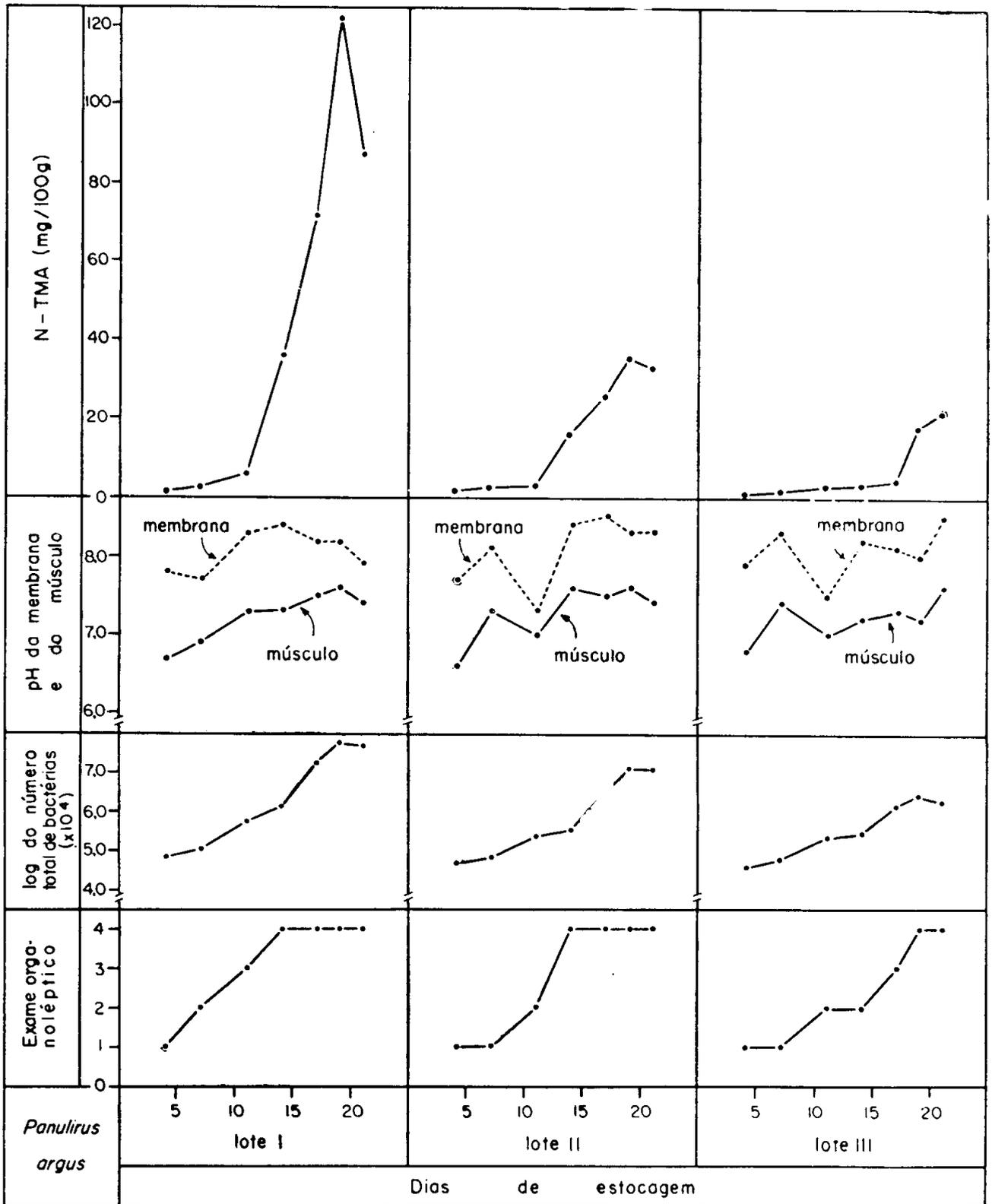


Figura 1 — Dados relativos às análises de caudas da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), estocadas em gelo, após os diversos tratamentos.

organoléptico. Em seguida, o N-TMA aumentou bruscamente, chegando-se à categoria de inaceitável, pelo exame organoléptico.

Nos três lotes, o aumento brusco do teor de N-TMA sempre levou as caudas de lagostas

à condição de inaceitáveis para consumo humano.

Bethea & Ambrose (1962) afirmam que a estocagem em gelo de caudas de camarões com carapaça, permite um produto ainda acei-

tável até o 10.^o ou 12.^o dias, quando o valor de N - TMA é inferior a 10 mg/100g. Este resultado é semelhante ao do nosso lote I.

Tomiyama *et al.* (1955) usaram CTC com ácido ascórbico para a conservação de *Scomber japonicus* Houttuyn, e observaram que o ácido ascórbico inibe o N - TMA e a histamina, quando a qualidade do produto começa a decair. Em nosso estudo o lote III apresentou valores de N - TMA mais baixos do que os dos outros.

Os valores de pH do músculo das caudas do lote I aumentaram, em geral, com os dias de estocagem, o que não aconteceu com os lotes II e III, principalmente devido à queda verificada no 11.^o dia.

No tocante à membrana formadora da carapaça, os valores de pH apresentaram distribuição semelhante aos do músculo, nos lotes II e III; no lote I a tendência de crescimento do pH não foi nitidamente observada. Em cada lote, o pH da membrana foi sempre superior ao do músculo, nas correspondentes determinações.

Logo após o descabeçamento, o pH do músculo das caudas variou entre 6,4 e 6,6. Em geral, as caudas se mantiveram em boas condições de consumo até alcançarem o pH 7,0 no músculo.

Nos camarões, quando o pH do músculo das caudas é inferior a 7,7 o produto pode ser considerado bom para consumo; entre 7,7 e 7,95, simplesmente aceitável; acima de 7,95 já é inaceitável, encontrando-se deteriorado (Bailey *et al.*, 1956). Bathea & Ambrose (1962) informam que as caudas de camarões entram em deterioração, quando o pH do músculo ultrapassa o valor de 8,20.

Em nosso estudo, quando o pH do músculo se mostrou superior a 7,5, o produto já não era aceitável para consumo.

Sousa & Alves (1966) encontraram valores de pH inferiores ou iguais a 6,5, antes do aparecimento do ácido sulfídrico, amônia e nitrogênio, em caudas de lagostas, independentemente dos tratamentos usados.

O número de bactérias aumentou com os dias de estocagem das caudas em gelo, para os três lotes, até o 19.^o dia, diminuindo no 21.^o dia. Sempre foi mais elevado para as caudas do lote I e mais baixo para as do lote III.

Os coeficientes de correlação entre exames organolépticos e logaritmos dos números de bactérias aeróbias foram significativos para as caudas dos três lotes (tabela II).

Os dados deste trabalho, no tocante ao número total de bactérias aeróbias, se mostraram bem superiores e com tendência diferente daqueles apresentados por Caland (1966) e Sousa & Alves (1966). Isto se explica por diferenças observadas nos tratamentos em-

pregados, nas condições de estocagem e na frequência do manuseio.

Quanto ao estudo histológico, não observamos modificações importantes nos músculos, exceto uma acentuada eosinofilia das fibras musculares das caudas do lote I, ao longo da experiência. Ainda com relação às caudas deste lote, observamos uma discreta diminuição da individualidade dos feixes musculares, sendo que, em certos locais, se apresentaram como massas de fibras. Em virtude da carência de dados histológicos mais consistentes, não nos foi possível estabelecer uma relação entre as modificações histológicas e o processo de decomposição das caudas estudadas.

Observamos que nas caudas do lote II a formação de manchas pretas foi mais rara e mais demorada que nas dos lotes I e III, confirmando a ação inibidora do bisulfito de sódio.

Nos Estados Unidos da América é permitida a aplicação de CTC no pescado, de modo que a sua concentração no produto não ultrapasse 5 ppm. No Brasil os produtos alimentícios destinados à exportação poderão ser preparados de acordo com as normas vigentes no país a que se destinam. Sendo assim, nada impede a aplicação moderada de CTC, na conservação das caudas de lagostas destinadas a exportação para aquele país.

Agradecimentos: Somos gratos ao Prof. Roberto Cláudio Frota Bezerra, do Laboratório de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, pela sua cooperação nas análises estatísticas, e também à Companhia Brasileira de Armazenamento (CIBRAZEM), por nos ter fornecido o gelo necessário para a realização deste estudo.

CONCLUSÕES

1 — As caudas dos lotes I e II permaneceram em condições de consumo até o 11.^o dia, e aquelas do lote III até o 17.^o dia de estocagem.

2 — Para as caudas dos lotes I e II, os valores de N - TMA aumentaram bruscamente a partir do 11.^o dia. Este fenômeno ocorreu nas caudas do lote III a partir do 17.^o dia de estocagem.

3 — As caudas dos três lotes apresentaram, nos primeiros dias, pH inferior a 7,0, tornando-se inaceitáveis para consumo quando o pH se mostrou superior a 7,5.

4 — O número total de bactérias aeróbias foi menor nas caudas do lote III, em tôdas as análises efetuadas.

5 — Existe correlação entre exame organoléptico e conteúdo de N - TMA, como entre aquele e o logaritmo do número de bactérias aeróbias encontradas no músculo das caudas.

6 — A carência de dados histológicos mais consistentes nos impedem de estabelecer a gradativa decomposição das caudas estudadas.

7 — Para evitar o aparecimento da mancha preta nas caudas de lagostas, deve-se empregar o bisulfito de sódio a 1,25% , durante 1 minuto de imersão.

SUMMARY

This work is a comparative study of the role of the sodium bisulfite and chlortetracycline in the preservation of spiny lobster *Panulirus argus* (Latreille) tails, aiming to ascertain its efficiency in postponing the deterioration time and the prevention of black spot.

Live lobsters were obtained directly from fishermen at the beach. These were beheaded in the laboratory and then separated into three lots, which were treated as follows: I — the tails were immersed in ice water for 30 minutes; II — the tails were immersed in ice water for 29 minutes, taken out and then immersed again in 1.25% ice solution of sodium bisulfite for 1 minute; III — the tails were immersed in ice solution of chlortetracycline at a concentration of 20 ppm and ascorbic acid at a concentration of 0.2% for 30 minutes.

Afterwards, all the three lots were stored in ice in separate chambers of an isothermal box.

The evaluation of the tails sanitary quality was made by means of organoleptic, chemical, bacteriological, and histological tests.

The following conclusions were drawn:

1 — The tails of the lots I and II remained in sanitary conditions until the 11th day of storage, and those of lot III until the 17th day.

2 — The trimethylamine values increased sharply from the 11th day on in the tails of lots I and II. This occurred only from the 17th day on lot III.

3 — The tails from the three lots presented lower pH than 7.0 , in the first days.

The product proved to be acceptable until the pH value was up to 7.5 .

4 — The total number of bacteria was less in the tails of lot III , throughout the experiment.

5 — Significant correlation was found to exist between the organoleptic test and the TMA - N , contents, as well as between the former and the logarithm of the total number of aerobic bacteria.

6 — The lack of more consistent histological data prevented determination of the gradual decay of the spiny lobster tails.

7 — To prevent the appearance of black spot in spiny lobster tails, sodium bisulfite should be employed, during 1 minute immersion, at 1.25% .

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bailey, M. E. ; Fieger, E. A. & Novak, A. F. — 1956 — Objective test applicable to quality studies of ice stored shrimp. *Food Research*, Champaign, 21 : 611-620 (bibliografia original não consultada).
- Bethea, S. & Ambrose, M. E. — 1962 — Comparison of pH, trimethylamine content, and picric acid turbidity as indices of iced shrimp quality. *Comm. Fish. Rev.*, Washington, 24 (3) : 7-10, 3 figs.
- Caland, M. C. — 1966 — Preservação de caudas de lagostas sob a ação do gelo. *Bol. Est. Pesca, Recife*, 6 (2) : 31-37, 1 fig.
- Kawabata, T. — 1955 — *Suisan Kenkyujo — Sendohoji — Kenkyukanshi — Renrakujoho*. Kokuritsu — Yobo — Eisei — Kenkyujo ed., 14 pp., 7 figs., Tokyo.
- Nonaka, J. ; Hashimoto, Y. ; Takahashi, T. & Suyama, M. — 1965 — *Suisan shokuhin — gaku*. Koseisha — Koseikaku ed., 313 pp., ilus., Tokyo.
- Sousa, T. T. & Alves, T. T. — 1966 — Ensaio de preservação de caudas de lagostas, pela ação da rovamicina. *Bol. Est. Pesca, Recife*, 6 (4) : 21-28.
- Tarr, H. L. A. ; Southcott, B. A. & Bissett, H. M. — 1952 — Experimental preservation of flesh foods with antibiotics. *Food Technol.*, Chicago, 6 : 363-366. (bibliografia original não consultada).
- Tomiyama, T. ; Kuroki, S. & Nomura, M. — 1955 — Keeping Quality of Mackerel, *Scomber japonicus*, by Using Aureomycine. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, Tokyo, 21 (8) : 958-961, 1 fig. (em japonês, com sumário em inglês).
- Yone, Y. — 1962 — Problems involved in the use of antibiotics on fishing boat. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, Tokyo, 28 (1) : 92-99, 2 figs. (em japonês, com sumário em inglês).