

AÇÃO DA CLOROTETRACICLINA E DA ESPIRAMICINA NA CONSERVAÇÃO DE CAUDAS DA LAGOSTA PANULIRUS LAEVICAUDA (LATREILLE) ⁽¹⁾

Masayoshi Ogawa — Gustavo Hitzschky F. Vieira

Maria da Conceição Caland-Noronha

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

A manutenção da boa qualidade das caudas de lagostas, estocadas nos barcos de pesca, tem sido um dos problemas mais sérios para as indústrias lagosteiras da região nordeste do Brasil.

Caland (1966) estudando a preservação das caudas de lagostas sob a ação do gelo, determinou que as mesmas se conservam em condições de consumo até o 8.º dia. Por outro lado, o uso da espiramicina (rovamicina), na preservação das caudas de lagostas em gelo, aumenta os dias de estocagem (Sousa & Alves, 1966).

Ogawa *et al.* (1970), tratando caudas da lagosta *Panulirus argus* (Latreille) por imersão em solução gelada de clorotetraciclina (CTC), para posterior preservação em gelo, verificaram que o tempo de conservação foi aumentado de 1,5 vezes, em relação àquelas previamente imersas em água gelada.

O presente trabalho estuda a ação preservadora da clorotetraciclina e da espiramicina sobre as caudas da lagosta *Panulirus laevicauda* (Latreille), e a ação do bisulfito de sódio (NaHSO_3) como inibidor das manchas escuras, freqüentemente observadas nas mesmas, durante sua estocagem nos barcos de pesca.

MATERIAL E MÉTODOS

Trabalhamos com lagostas adquiridas vivas na Praia de Mucuripe (Fortaleza —

Ceará — Brasil), durante os meses de setembro e outubro de 1970.

As lagostas foram descabeçadas, sendo as caudas lavadas e colocadas em água gelada, com temperatura em torno de 1°C. Em seguida, foram distribuídas em três lotes de 18 caudas: I — caudas mantidas em água gelada durante 30 minutos; II — caudas imersas em solução gelada de NaHSO_3 a 1,25%, durante 1 minuto, e logo após imersas em solução gelada de espiramicina, na concentração de 20 ppm, durante 29 minutos; III — caudas imersas em solução gelada de NaHSO_3 a 1,25%, durante 1 minuto, e logo após imersas em solução gelada de CTC na concentração de 20 ppm, durante 29 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 e bacteriológicos.

O exame organoléptico foi efetuado de maneira idêntica ao realizado por Ogawa *et al.* (1970). Neste, se incluiu mais um conceito (5 — podre) para caracterizar o estado das caudas, além dos anteriormente considerados: 1 — excelente, 2 — bom, 3 — aceitável e 4 — inaceitável.

Os testes químicos e bacteriológicos seguiram a mesma metodologia usada por Ogawa *et al.* (1970).

Os testes químicos compreenderam a determinação do nitrogênio da trimetilamina (N-TMA), segundo o método de Dyer, modificado por Kawabata (1955). Os valores de pH foram medidos no músculo caudal, na pro-

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

porção 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.

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 deste 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

TABELA I

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

Dias	Lotes		
	I	II	III
exame organoléptico			
4	1	1	1
7	1	1	1
9	2	2	2
11	3	2	2
14	5	4	3
16	5	5	4
18	5	5	5
N-TMA mg/100g			
4	3,10	3,71	2,79
7	4,28	4,80	4,17
9	5,95	6,23	4,83
11	6,98	5,10	4,19
14	27,22	28,88	7,00
16	87,31	55,97	11,68
18	54,18	34,59	18,74
pH do músculo			
4	6,8	6,9	6,9
7	7,5	7,7	7,8
9	7,0	7,4	7,5
11	7,2	7,2	7,2
14	6,9	7,8	7,3
16	7,9	8,1	7,7
18	8,0	8,2	8,0
número de bactérias x 10 ⁴			
4	9,25	4,30	4,15
7	56,00	25,00	24,50
9	86,50	34,00	33,50
11	102,50	69,00	69,50
14	1.455,00	120,00	160,00
16	4.750,00	685,00	620,00
18	4.400,00	655,00	595,00

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 aceitável e bom, respectivamente. Em seguida, houve um aumento brusco de N-TMA, com o exame organoléptico atingindo as condições de inaceitável e/ou podre. No 18.º dia, o valor de N-TMA diminuiu um pouco, nas caudas de ambos os lotes.

As caudas do lote III mantiveram-se em condições de consumo até o 14.º dia de estocagem em gelo, com níveis de N-TMA baixos, variando de excelentes e aceitáveis, no exame organoléptico. No 16.º dia a análise de N-TMA acusou um aumento sensível do mesmo e, no 18.º dia já atingia nível altíssimo (tendo-se em vista que foram tratadas com CTC), sendo que em ambos os casos foram consideradas como inaceitáveis para o consumo, concordando com os exames organolépticos.

Para os três lotes, o aumento de N-TMA acarretou a inaceitabilidade do produto para o consumo humano.

De acordo com o exame organoléptico efetuado nos três lotes, o produto foi considerado aceitável, para o consumo humano, até quando o valor de N-TMA atingiu 7mg/100g de carne.

Os lotes I e III, apresentaram um perfil de N-TMA, semelhante àqueles encontrados por Ogawa *et al.* (1970), para a lagosta *Panulirus argus*.

Takagi *et al.* (1967a) citam trabalho de Hattori & Hasebe (1938) em que estes autores, usando lagostas frescas da espécie *Panulirus japonicus* (v. Siebold), encontraram um teor de O-TMA (óxido de trimetilamina) igual a 213mg/100g. Este fato é devido à não redução do O-TMA em N-TMA, quando o material foi recentemente capturado.

Takagi *et al.* (1967b) trabalhando com a espécie de camarão *Pandalus hypsinotus* Brandt, para observar a variação do conteúdo de nitrogênio base volátil, de N-TMA e O-TMA

TABELA II

Coefficiente de correlação (r) calculados com base nos dados relativos à análises de caudas da lagosta *Panulirus laevicauda* (Latreille), nos diversos tratamentos.

Correlações	Lotes	r
entre exame organoléptico e N-TMA	I	0,80 *
	II	0,92 *
	III	0,84 *
entre exame organoléptico e logaritmo do número total de bactérias aeróbias	I	0,87 *
	II	0,94 *
	III	0,93 *

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

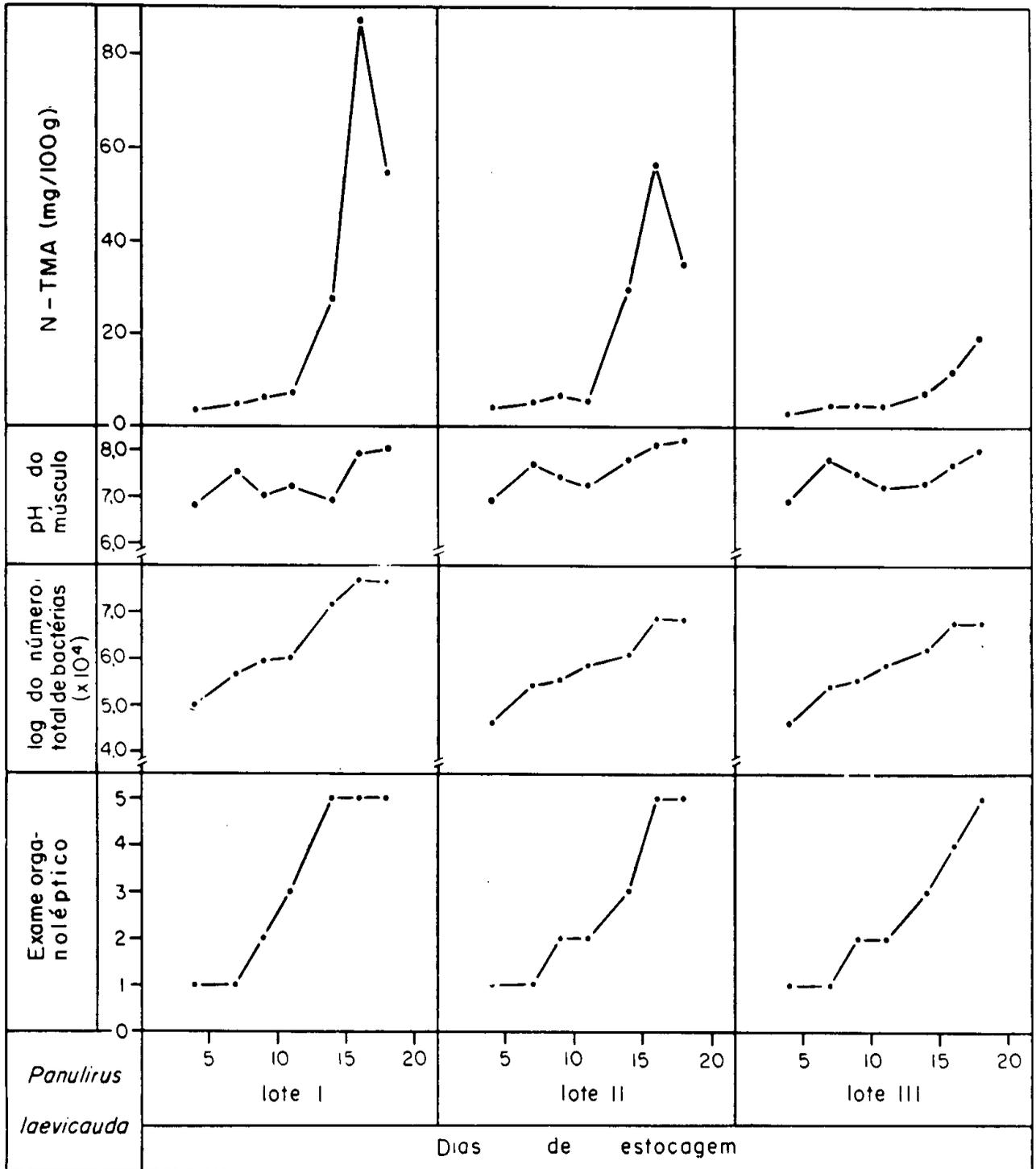


Figura 1 — Dados relativos às análises de caudas da lagosta *Panulirus laeviscauda* (Latreille), estocadas em gelo, após os diversos tratamentos.

acompanhada por perda do frescor e putrefação, verificaram que enquanto o valor de N-TMA cresce bruscamente, o de O-TMA decresce da mesma forma. Quando ocorreu a putrefação, o valor de N-TMA foi 76,9mg/100g e, para o produto recentemente capturado foi 226mg/100g.

No nosso estudo encontramos 87,31mg/100g de N-TMA para o lote I, após o 16.º dia

de estocagem, já tendo havido a transformação de O-TMA em N-TMA.

As lagostas, logo depois de mortas, apresentaram pH entre 6,3 e 6,6. Até o 4.º dia, nos três lotes, o pH foi inferior a 7,0. O lote I apresentou, daí por diante, valores irregulares, sendo bem altos nos últimos dias. Nos lotes II e III, o pH aumentou muito no 7.º dia, diminuindo até o 11.º dia, aumentando novamente até o 18.º dia.

O número de bactérias aumentou com os dias de estocagem das caudas em gelo, para os três lotes, até o 16.^o dia, diminuindo no 18.^o dia. Sempre foi mais elevado para as caudas do lote I. No lote II houve inibição do número de bactérias, de maneira semelhante à do lote III. Entretanto, não houve inibição dos valores de N-TMA, nem aumento dos dias de estocagem em condições de consumo.

No lote I, sob o mesmo tratamento, verificamos que o crescimento bacteriano foi maior para *Panulirus laevicauda* do que aquele encontrado por Ogawa *et al.* (1970) para *Panulirus argus*, no início da estocagem em gelo.

Nos lotes II e III, o aparecimento da mancha preta, foi muito inibido pela ação do NaHSO_3 . Verificamos que a mancha preta, que ocorre em crustáceos no início da deterioração, apareceu mais rápida e intensamente na espécie *Panulirus laevicauda* do que em *Panulirus argus*, estudada por Ogawa *et al.* (1970).

As lagostas nas quais verificamos traumatismos causados pelo manuseio, apresentaram manchas pretas nos locais atingidos.

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 Armacenamento (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 14.^o dia de estocagem.

2 — As caudas de lagostas até 7 mg de N-TMA/100g de carne apresentaram-se sensorialmente aceitáveis.

3 — A espiramicina não inibiu a formação de N-TMA.

4 — O número total de bactérias aeróbias foi mais elevado no lote I e mais ou menos igual nos lotes II e III.

5 — Os valores de pH não se prestaram para avaliar o estado de conservação das caudas estudadas.

6 — Nos lotes II e III, o aparecimento de mancha preta, foi muito inibido pela ação de NaHSO_3 .

7 — Verificou-se correlação significativa entre o exame organoléptico e o conteúdo de N-TMA, como entre aquele e o logaritmo do número total de bactérias aeróbias, para os três lotes considerados.

SUMMARY

This paper reports on the results of a comparative study of the effects of chlortetracycline/sodium bisulfite and espiramycine/sodium bisulfite in the preservation of fresh quality and in the prevention of black spot in the tails of the spiny lobster, *Panulirus laevicauda* (Latreille).

Live spiny lobsters were obtained directly from fishermen at the beach. These were beheaded in the laboratory and divided into three lots, which were treated as follows: I — the tails were immersed in ice water for 30 minutes; II — the tails were first immersed in a 1.25% sodium bisulfite solution at 1°C for 1 minute, and then were immersed in a 20 ppm espiramycine solution at 1°C for 29 minutes; III — the tails were first immersed in 1.25% sodium bisulfite solution at 1°C for 1 minute, and then for 29 minutes in a 20 ppm chlortetracycline solution at 1°C.

Immediately after the above treatments, the three lots were stored in ice in separate compartments of an isothermal box. At 2 to 4 days intervals during the next 18 days, two tails were taken from each lot for organoleptic test, the trimethylamine — N contents, with countings of the total number of aerobic bacteria.

The following conclusions were drawn:

1 — The spiny lobster tails of lot III remained in a good state (acceptable) of preservation until the 14th day; the tails of lots I and II remained in a good state until the 11th day.

2 — The spiny lobster tails containing up to 7mg% TMA-N were considered sensorially as acceptable.

3 — The espiramycine did not inhibit the formation of TMA-N.

4 — On the 4th day, the pH values of the three lots were lower than 7.0. After that day they did not correlate with the quality of the spiny lobster tails.

5 — The total bacteria counts were much higher in lot I than in the other lots. The bacteria counts for the tails treated with the two antibiotics were low and nearly equal.

6 — In the lots II and III the black spot appearance was very much inhibited by the NaHSO_3 action.

7 — Significant correlation was found to exist between the organoleptic test and the TMA-N contents, as well as between the former and the logarithms of the total number of aerobic bacteria, for the three lots.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Caland, M. C. — 1966 — Preservação de caudas de lagostas sob a ação do gelo. *Bol. Est. Pesca, Recife*, 6 (2) : 31-37, 1 fig.

Ogawa, M.; Vieira, G. H. F.; Bastos, J. R.; Caland-Noronha, M. C. & Mota-Alves, M. I. — 1970 — Estudo sobre a conservação de caudas da lagosta *Panulirus argus* (Latreille). *Arq. Ciên. Mar. Fortaleza*, 10 (2) : 159-163, 1 fig.

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.

Takagi, M.; Murayma, H. & Endo, S. — 1967a — Trimethylamine and Trimethylamine Oxide Con-

tents of Fish and Marine Invertebrates. *Bull. Fac. Fish. Hokka. Univ.*, Hakodate, 18 (3) : 261-267, 1 fig. (em japonês, com sumário em inglês).

Takagi, M.; Murayama, H. & Endo, S. — 1967b — Variation of the Volatile Basic Nitrogen, Trimethylamine Oxide Contents Accompanied by Loss of Freshness and Putrefaction of Fish and Marine Invertebrates. *Bull. Fac. Fish. Hokka. Univ.*, Hakodate, 18 (3) : 268-270 (em japonês, com sumário em inglês).