

CRESCIMENTO DE LAGOSTAS JUVENIS DE *PANULIRUS ARGUS* SOB DIFERENTES DIETAS

Growth of juvenile spiny lobster Panulirus argus submitted to different diets

MARCO ANTONIO IGARASHI*
ROBERTO KIYOSHI KOBAYASHI**

RESUMO

Lagostas juvenis (*P. argus*) de águas costeiras de Fortaleza, Ceará, foram criadas em aquários à temperatura aproximada de 26°C. Seis recipientes foram usados, cada um com quatro indivíduos. Dietas com *Tegula sp.* e *Scomberomorus cavalla* foram testadas separadamente. O alimento foi suprido diariamente em excesso. A porção não consumida era removida no dia seguinte antes da adição do alimento fresco. A dieta com *Tegula sp.* proporcionou taxas de sobrevivência e de crescimento mais altas do que as com *S. cavalla*. O cultivo de lagostas juvenis de *P. argus* alimentadas com *Tegula sp.* foi tecnicamente viável. Ele é recomendável, no entanto, em locais onde as lagostas juvenis e a alimentação podem ser obtidas em quantidades suficientes sem afetar adversamente os estoques naturais.

PALAVRAS-CHAVE: Cultivo de lagosta, dieta para lagosta, *Panulirus argus*.

SUMMARY

Panulirus argus juvenile lobsters, obtained from coastal waters of Fortaleza, Ceará, Brazil, were cultured in aquaria at temperature of approximately 26°C. Twenty four lobsters, four per aquarium, were raised. Two diets, using *Tegula sp.* and *Scomberomorus cavalla* as food, were tested. Food was supplied daily in excess. The uneaten portion was always removed on the following day prior to the addition of fresh food. The diet with *Tegula sp.* was the most effective, allowing higher survival and growth rates of the lobsters. Culture of *P. argus* juveniles fed with *Tegula sp.* seemed to be feasible in places where food and lobsters can be obtained in sufficient quantities without adversely affecting natural stocks.

KEY-WORDS: Lobster culture, lobster diets, *Panulirus argus*.

*Professor do Departamento de Engenharia de Pesca da UFC.

**Mestrando em Engenharia de Pesca da UFC.

INTRODUÇÃO

Há um considerável interesse mundial no potencial de cultivo de lagostas devido, primariamente, ao aumento da demanda do mercado e ao limitado estoque natural deste crustáceo.

As dificuldades encontradas para cultivar o filossoma, desde o ovo, têm prejudicado o desenvolvimento do cultivo de qualquer espécie de lagosta dos gêneros: *Panulirus*, *Palinurus* e *Jasus*. Uma alternativa para este problema seria realizar a engorda da lagosta, cultivando juvenis, em condições controladas, com alimentos que promovam seu ótimo crescimento. Estudos prévios (IGARASHI⁵) relatam que juvenis de lagostas podem ser capturados em grandes quantidades, na costa ou próximo do Estado do Ceará, com instrumentos de pesca. Assim, se na natureza podem ser encontrados juvenis de lagostas em abundância e havendo permissão de órgãos competentes, os indivíduos poderiam ser capturados e cultivados até o tamanho comercial.

As lagostas cultivadas em laboratório podem, geralmente, obter uma taxa de crescimento maior do que a encontrada na natureza, embora dependam das condições específicas empregadas, com os principais fatores ambientais mantidos próximos dos níveis ótimos.

As informações sobre a taxa de crescimento de juvenis e a utilização de alimentos naturais, encontrados no litoral do Ceará, são bastante limitadas.

A proposta deste experimento foi determinar o efeito de 2 tipos de alimentos naturais e seu potencial para acelerar o crescimento das lagostas juvenis em condições de laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em pequenos aquários de 25 x 13 x 17 cm de altura, com baixa densidade de juvenis, para facilitar a observação dos indivíduos. Os juvenis foram capturados em Fortaleza/CE, na Praia de Iracema e cultivados a uma temperatura aproximada de 26°C. A água foi renovada diariamente e aerada com auxílio de bombas. Utilizou-se um total de 6 aquários, cada um com 4 indivíduos. A medição da temperatura, pH e salinidade foi realizada diariamente. Para simu-

lar o ambiente natural, onde foram encontrados os juvenis, introduziram-se pequenas rochas e algas vermelhas que serviram como abrigo.

Foram utilizados 2 tipos de alimentos marinhos: a cavala *Scomberomorus cavalla* e o molusco *Tegula* sp., com 3 repetições para cada tipo de alimento. O alimento fresco foi ofertado pelo menos uma vez ao dia. O alimento foi introduzido levemente em excesso em relação à quantidade normalmente ofertada. A porção não consumida foi removida antes da introdução do novo alimento. O alimento foi mantido em todos os aquários de forma que, em nenhum momento estivesse ausente. As medições do comprimento e do peso totais foram realizadas em 3 etapas. No final, foi realizado o registro do número total de mudas.

Para facilitar a interpretação e comparação dos resultados, foram utilizados os seguintes indicadores (GUARY et al⁴):

1- Taxa de sobrevivência (%).

2- Pr: Taxa de crescimento em peso total úmido (%).

$$\text{Pr} = \frac{(\bar{P}_{\text{fin}} - \bar{P}_{\text{ini}})}{P} \times 100$$

3 - Lcr: Taxa de crescimento do comprimento do cefalotórax.

$$\text{Lcr} = \frac{(\bar{Lc}_{\text{fin}} - \bar{Lc}_{\text{ini}})}{Lc_{\text{ini}}} \times 100$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Japão, as lagostas *P. japonicus* têm sido freqüentemente conservadas em gaiolas e cultivadas, de juvenis ao tamanho comercial, utilizando-se uma dieta à base de peixe fresco e gastrópodes. Todavia, a alimentação com peixe, tal como a cavala e a sardinha, freqüentemente resultou em um reduzido ganho de peso e descoloração e qualidade pobre da carne da lagosta (KANAZAWA⁶). Segundo CONKLIN *et alii*⁷, as dietas compostas primariamente de peixe ou farinha de peixe resultaram em alta freqüência da "síndrome da morte na muda". Neste experimento, as lagostas juvenis de *P. argus*, que fo-

ram alimentadas com cavala, *S. cavalla*, apresentaram um ganho de peso insatisfatório, diminuição da frequência de muda, descoloração do exoesqueleto e ocorrência de mortalidade no ato da muda, conseqüentemente com baixa taxa de sobrevivência, confirmando os resultados de outros pesquisadores anteriormente citados (Tabela 1). Por outro lado, os indivíduos alimentados com o molusco *Tegula* sp. desenvolveram-se satisfatoriamente, com um ótimo ganho de peso, maior número de mudas, 100 % de sobrevivência, apresentando uma coloração normal do exoesqueleto quando comparadas com a dieta anteriormente citada (Tabela 2). SWEAT¹², WITHAM *et alii*¹⁴ e TING¹³ encontraram que os alimentos marinhos naturais, particularmente invertebrados vivos, foram prontamente consumidos pelas lagostas em cativeiro. Os melhores alimentos para os juvenis bem novos foram Anfípodos e Isópodos, enquanto que com as dietas com algas apresentaram um menor crescimento do que com peixes, crustáceos e moluscos. COTON & NIJEAN³, LELLIS⁷, LELLIS & RUSSEL⁸ e PARDEE⁹ relataram que a *Artemia* sp. viva adulta foi o melhor ou um alimento satisfatório para a primeira muda do pós puerulus. Segundo PHILLIPS *et alii*¹⁰, os juvenis recentes de *P. cygnus* foram cultivados com sucesso com dieta à base de mexilhões, "abalone" e, ocasionalmente, pedaços de várias espécies de peixes teleosteos.

Nas pesquisas realizadas por RYTHER *et alii*¹¹, os juvenis cresceram ligeiramente mais rápido do que os indivíduos isolados, embora a sobrevivência fosse igual. Neste caso, o canibalismo pode ser alto (TING¹³). Neste experimento, os indivíduos foram cultivados em grupos sem a ocorrência de canibalismo.

Neste experimento, os juvenis se desenvolveram satisfatoriamente em uma salinidade que variou de 31 ~ 42‰. (Tabela 3). Segundo BOOTH & KITTAKA¹, os palinurídeos são principalmente restritos às águas oceânicas e próximas à costa e os juvenis toleram, pelo menos, vários dias, e de acordo com as espécies, reduções graduais na salinidade para valores de até 20‰, o qual está abaixo da salinidade oceânica (Tabelas 3 e 4).

A temperatura da água de cultivo, neste experimento, variou de 24 a 28 °C. Porém, BOOTH & KITTAKA¹ relataram, que para um ótimo crescimento de juvenis de *P. argus*, a temperatura deve variar entre 29 e 30°C. A temperatura da água exerce grande influência sobre o crescimento dos juve-

nis de lagostas espinhosas. O crescimento varia muito entre as espécies; aquelas de água mais quente, em geral, crescem mais rapidamente.

CONCLUSÕES

O molusco *Tegula* sp. pode ser mais eficiente como alimento para os juvenis de *P. argus* do que o peixe cavala, *S. cavalla*, promovendo um maior desenvolvimento destes crustáceos.

Os juvenis de *P. argus* alimentados com cavala *S. cavalla*, podem apresentar uma coloração mais pálida do exoesqueleto, o que, conseqüentemente, pode diminuir o valor comercial do produto final.

A mortalidade pode ser comum para os indivíduos alimentados com a cavala *S. cavalla*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOOTH, J., KITTAKA, J. Growth of juvenile spiny lobster. In: PHILLIPS, B. F., COBB, J. S., KITTAKA, J. *Spiny lobster management*. USA: Fishing News Books, 1994. p. 424 - 445.
2. CONKLIN, D. E., BAUM, N., CASTELL, J. *et al.* Nutritionally induced molt death syndrome in aquatic crustaceans: Introduction to the problem. *Crust. Nutr. Newsl.*, v. 7, p. 102 - 7, 1991.
3. COTON, P., NIJEAN, C. Les post-larves de langoustes, *Panulirus argus*. In: WILLIAMS, F. *Proc. Gulf. Caribb. Fish. Inst.* Miami USA: Gulf and Caribbean Fisheries Institute, 1987. p. 591-599.
4. GUARY, J. C., KAYAMA, M., MURAKAMI, *et al.* The effects of a fat - free diet and compounded diets supplemented with various oils on moult, growth and fatty acid composition of prawn, *P. japonicus* Bate. *Aquaculture*, v. 7, p. 245-254, 1976.
5. IGARASHI, M. A. Aspectos biológicos e engorda de lagostas. Fortaleza: Gráfica Batista, 1995. 16p.
6. KANAZAWA, A. Nutrition and Food. In: PHILLIPS, B. F., COBB, J. S., KITTAKA, J. *Spiny lobster management*. USA: Fishing News Books, 1994. p. 483-494.
7. LELLIS, W. A. Early studies on spiny lobster mariculture. *Crust. Nutr. Newsl.*, v. 6, n. 1, p. 70, 1990.

8. LELLIS, W. A., RUSSEL, J. A. Effect of temperature on survival, growth and feed intake of postlarval spiny lobster, *Panulirus argus*. *Aquaculture*, v. 90, p. 1-9, 1990.
9. PARDEE, M. G. Culture of puerulus through juvenile spiny lobster (*Panulirus argus*): evaluation of live and supplemental feeds on growth and survivorship [Abstract]. *Aquaculture'92*. Growing Towards the 21st Century, Orlando, Florida, May 21-25, 1992.
10. PHILLIPS, B. F., CAMPBELL, N. A., REA, W. A. Laboratory growth of early juveniles of the western rock lobster *Panulirus longipes cygnus*. *Mar. Biol.*, v. 39, p. 31-9, 1977.
11. RYTHER, J. H., LELLIS, W. A., BANNEROT, S. P., CHATTON, J. A. Crab and spiny lobster mariculture. Part II: *Spiny lobster mariculture Report 538-0140.03(1)*, U.S. Aid Grant, 1988.
12. SWEAT, D. E. *Growth and tagging studies on Panulirus argus in the Florida keys*. Florida: State of Florida Board of Conservation, 1968. Tech. Ser. n. 57.
13. TING, R. Y.: Culture potencial of spiny lobster. Proc. Fourth Ann. Workshop World Maricult. Soc. Monterrey, Jan. 23 ~ 26, 1973. Louisiana State University Division of Continuing Education, 1973.
14. WITHAM, R., INGLE, R. M., JOYCE, E. A.: *Physiological and ecological studies of Panulirus argus from the St. Licie Estuary*. Florida: State of Florida Board of Conservation. 1968. Tech. Ser. n. 53.

TABELA 1 - Taxa de incremento médio dos indivíduos alimentados com *Scomberomorus cavalla*.

Dias	Aquário B ₁				Aquário B ₂				Aquário B ₃			
	Peso médio (g)	Pr ² (%)	Comp médio (mm)	Lcr ³ (%)	Peso médio (g)	Pr ² (%)	Comp médio (mm)	Lcr ³ (%)	Peso médio (g)	Pr ² (%)	Comp médio (mm)	Lcr ³ (%)
0	1,83		33,75		1,55		34,25		1,42		31,75	
84	1,92	4,92	40,66	20,47	4,37*	181,9	54,00*	57,66				

TABELA 2 - Taxa de incremento médio dos indivíduos alimentados com *Tegula* sp.

Dias	Aquário A ₁				Aquário A ₂				Aquário A ₃			
	Peso médio (g)	Pr ² (%)	Comp médio (mm)	Lcr ³ (%)	Peso médio (g)	Pr ² (%)	Comp médio (mm)	Lcr ³ (%)	Peso médio (g)	Pr ² (%)	Comp médio (mm)	Lcr ³ (%)
Início	0,32		20,5		0,30		21,3		0,17		17,25	
39	1,24	287,5	32,0	56,0	1,44	380,0	34,5	62,3	0,40	135,3	21,74	26,03
84	2,98	831,2	39,2	91,2	2,57	757,0	40,2	89,3	1,43	741,2	29,75	72,5

TABELA 3 - Parâmetros físico-químicos da água de cultivo de juvenis de *P. argus* alimentados com *Tegula* sp.

Dias	Aquário A ₁			Aquário A ₂			Aquário A ₃		
	Temp. (°C)	pH	Salin. (‰)	Temp. (°C)	pH	Salin. (‰)	Temp. (°C)	pH	Salin. (‰)
06	26,1	8,07	36,5	26,1	8,27	37,0	26,0	7,7	35,0
12	26,2	7,87	37,0	26,2	7,88	37,5	26,2	7,81	35,0
19	25,0	7,91	36,8	25,0	7,90	35,0	25,0	8,34	37,0
25	26,0	8,25	36,0	26,0	8,12	35,0	26,0	8,35	37,0
30	27,0	8,51	36,0	27,0	8,53	36,0	27,0	8,55	36,0
33	26,0	8,10	40,0	26,0	8,01	40,0	26,0	40,0	8,09
40	25,0	8,05	32,0	25,0	8,02	31,0	24,5	7,49	35,0
43	24,5	7,45	35,0	24,5	7,49	35,0	24,5	7,99	36,0
47	27,0	8,12	35,0	27,0	8,16	35,0	27,0	8,23	36,0
52	28,0	8,44	36,0	28,0	8,19	36,0	28,0	8,47	36,0
58	27,0	8,06	36,0	27,0	7,74	35,0	27,0	7,95	33,0
63	25,0	7,65	37,0	25,0	7,79	36,0	25,0	7,64	34,0
68	25,0	7,48	37,0	25,0	7,75	36,0	25,0	7,85	36,0
74	26,0	7,99	34,0	26,0	7,74	33,0	26,0	7,07	35,0
83	25,0	7,79	35,0	25,0	7,98	35,0	25,0	8,14	33,0

TABELA 4 - Parâmetros físico-químicos da água de cultivo de juvenis de *P. argus* alimentados com *Scomberomorus cavalla*.

Dias	Aquário B ₁			Aquário B ₂			Aquário B ₃		
	Temp. (°C)	pH	Salin. (‰)	Temp. (°C)	pH	Salin. (‰)	Temp. (°C)	pH	Salin. (‰)
01	25,5	8,35	36,0	25,5	8,35	37,0	25,5	8,37	35,0
04	26,0	8,27	36,0	26,0	8,28	36,0	26,0	8,34	37,0
09	26,0	8,32	36,0	26,0	7,96	34,0	26,0	8,35	35,0
13	25,5	8,27	36,0	25,5	8,43	37,0	25,5	8,43	36,0
18	25,5	7,63	38,0	25,5	7,79	38,5	25,5	7,87	38,0
23	27,0	7,45	35,5	27,0	7,81	37,0	27,0	8,06	36,0
27	24,0	7,24	41,0	24,0	7,24	41,0	24,0	7,94	42,0
33	28,0	7,26	33,0	28,0	7,26	33,0	28,0	8,00	35,0
38	27,0	8,31	33,0	27,0	8,31	33,0	27,0	8,32	35,0
43	29,0	7,05	35,0	29,0	7,98	37,0	29,0	7,98	37,0
47	27,0	7,17	36,0	27,0	7,62	34,0	24,0	7,62	34,0
49	24,0	7,71	35,0	27,0	7,62	34,0	24,0	7,62	34,0
55	23,5	8,43	35,5	27,0	8,34	35,0	29,5	8,34	35,0
59	27,0	7,99	40,0	27,0	8,05	42,0			
63	28,0	8,30	38,0	28,0	8,30	38,0			
69	27,8	8,24	37,0	27,8	8,18	37,0			
73	27,2	7,53	37,0	27,2	8,29	38,0			
76	27,2	8,10	40,0	27,5	7,97	43,0			
79	28,0	8,15	37,0	26,2	8,01	39,0			
83	27,0	8,16	37,0	26,5	8,00	38,0			