

CULTIVO EM MASSA DE PÓS-LARVAS DE *PENAEUS JAPONICUS* EM TANQUES COM MICROALGAS *NANNOCHLOROPSIS* SP.

Culture of Penaeus japonicus post-larvae in tanks with Nannochloropsis sp. microalgae

MARCO A. IGARASHI*
ROBERTO K. KOBAYASHI**
JEFFERSON M. PENAFORT**
JOSÉ RENATO DE O. CÉSAR**

RESUMO

Este experimento foi realizado para se obter maiores informações a respeito do cultivo de pós-larvas de *P. japonicus* em um sistema intensivo sem troca de água, na presença de microalgas, *Nannochloropsis* sp. Aproximadamente 62.700 pós-larvas de *P. japonicus*, de mesma idade (PL₅) e tamanho, foram introduzidas em um tanque retangular com capacidade para 10.000 litros. A temperatura da água de cultivo variou de 21,15 a 27,40°C. Os camarões foram alimentados com ração constituída de camarão (*P. japonicus*) e mexilhão (*Mytilus edulis*). Geralmente, observa-se uma alta mortalidade de camarões quando a água do cultivo não é trocada durante um longo período. Neste experimento, a taxa de sobrevivência das pós-larvas foi de 81,34% até o vigésimo nono dia de cultivo. A densidade de *Nannochloropsis* sp. variou de $0,48 \times 10^6$ a $38,72 \times 10^6$ células/ml.

PALAVRAS-CHAVE: Camarão marinho, cultivo, microalgas.

SUMMARY

This experiment was carried out to provide more information about the culture of *Penaeus japonicus* post-larvae with *Nannochloropsis* sp. microalgae in unchanged water intensive production system. Approximately 62,700 *P. japonicus* post-larvae of the same age (PL₅) and size, were introduced into a rectangular tank with 10,000 l capacity. Temperature of the culture water ranged from 21,15 to 27,40°C. The shrimps were fed with *P. japonicus* shrimps and *Mytilus edulis* mussel rations. In general, very high mortality occur in the unchanged culture water after an extended period of time. In this experimento, the post-larva survival rate was 81,34% at the 29th day of culture. The microalga density varied from $0,48 \times 10^6$ to $38,72 \times 10^6$ cells/ml.

KEY-WORDS: Shrimp, intensive culture, microalgae.

* Professor Adjunto Ph.D. do Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará

** Alunos do Mestrado em Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará

INTRODUÇÃO

Hudinaga demonstrou a praticabilidade do cultivo de *P. japonicus* (KITAKA⁶), ao passo que Jiro Kittaka, em 1964, desenvolveu uma nova técnica de cultivo de larvas em tanques grandes, nos quais foram cultivadas microalgas cujo desenvolvimento fora induzido por fertilização química da água de cultivo. Desta forma, com o aperfeiçoamento da carcinicultura, passou-se a empregar os métodos de cultivo extensivo, semi-intensivo e intensivo. Este último tem sido praticado em vários países e envolve uma troca de água relativamente mais elevada em relação ao sistema extensivo. A boa qualidade da água constitui um fator determinante para o sucesso de um cultivo, devendo estar isenta de compostos tóxicos e contaminantes perniciosos à sobrevivência dos camarões.

De acordo com SHIODA & KITAKA⁸, na água de cultivo de filosomas em que se introduziu *Nannochloropsis*, a amônia foi provavelmente absorvida por estas algas, durante seu crescimento. Por outro lado, sugere-se que *Nannochloropsis* produz substâncias inibidoras do desenvolvimento de bactérias poluentes (IGARASHI³). Portanto a microalga *Nannochloropsis* sp. foi escolhida para ser utilizada na água do cultivo neste experimento.

Quando se faz o bombeamento de água, nos tanques de cultivos intensivos de camarões, em geral há um gasto de energia elétrica maior que nos cultivos extensivos. Isto porque, no sistema intensivo, há uma maior necessidade de água. Por conseguinte, este experimento foi realizado com vistas à obtenção de maiores informações acerca de um cultivo de pós-larvas de *P. japonicus* sem troca de água, em um sistema intensivo, na presença de microalgas *Nannochloropsis* sp.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi realizado na Universidade de Kitasato, Sanriku, Japão. Em um tanque retangular de 10.000 litros de capacidade foi estocada uma alta densidade de pós-larvas de *P. japonicus*, aproximadamente 62.700, de mesma idade (PL_{5,d}) e tamanho. Este tanque foi abastecido com água do mar filtrada em filtros de 10µm de espessura. A água não foi trocada durante o cultivo. Para as pós-larvas ministrou-se *Mytilus edulis* e ração peletizada para camarão *P. japonicus*.

Diariamente foram observados os parâmetros: temperatura, salinidade, pH e densidade de células/ml de *Nannochloropsis* sp.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura é um fator que pode interferir no metabolismo do camarão, conseqüentemente influenciando no crescimento. A temperatura da água pode variar de 24 a 28°C (IGARASHI⁵) sendo que em temperaturas abaixo de 20°C ou acima de 31°C, pode retardar o crescimento. Os camarões, colocados em água gradualmente resfriada a 12°C ~14°C, tornam-se inativos, movendo somente os pereiópodos e pleópodos (SHIGUENO⁷).

Neste experimento, verificou-se que temperatura da água de cultivo variou de 21,15 a 27,40°C; o pH de 7,42 a 9,04; e a salinidade de 26,0 a 33,5‰ (Tabela 1, Figura 1).

Assumindo que os alimentos ministrados contêm uma mistura ideal de proteínas e minerais, este fato requer que todo o alimento oferecido às pós-larvas seja consumido. Na prática, isto é raro pois em muitos casos uma porção da dieta é inaproveitável, por esta e outras razões a frequência, tamanho do alimento e tempo de permanência deste foram ajustados para as pós-larvas consumirem e crescerem ao máximo. A quantidade de alimentos constituídos de *M. edulis* e ração para *P. japonicus*, fornecida às pós-larvas, variou de 0 a 390 e 300g, respectivamente (Tabela 1). Segundo SHIGUENO⁷, *Mytilus* é um excelente alimento para camarões.

Normalmente, uma alta mortalidade de camarões é verificada quando a água do cultivo não é reciclada durante um longo período. Neste experimento, a sobrevivência de pós-larvas foi de 81,34% no vigésimo nono dia de cultivo. A densidade de *Nannochloropsis* sp. variou de 0,48 x 10⁶ a 38,72 x 10⁶ células/ml (Tabela 1, Figura 1). Observamos que até o décimo terceiro dia de cultivo, a *Nannochloropsis* sp. não apresentou um desenvolvimento satisfatório, o que conseqüentemente baixou o pH para 7,77. Além do mais, no vigésimo quinto dia, quando a densidade de *Nannochloropsis* começou a diminuir, o pH também declinou, ficando abaixo de 8,0. E as pós-larvas diminuíram o consumo de *M. edulis* e começaram a apresentar sinais de debilidade. Este fato sugere que um pH abaixo de 8,0 pode influenciar negativamente um cultivo intensivo. Assim, IGARASHI⁴ recomen-

da que a água do cultivo de camarões apresente um pH levemente alcalino, entre 8,0 e 8,5.

Geralmente, em um cultivo, deve-se trocar a água frequentemente, evitando que a sua qualidade torne-se precária. A quantificação da contribuição de *Nannochloropsis* no processo de purificação da água é difícil, mas pode-se sugerir que a sua presença melhora a sobrevivência de pós-larvas de *P. japonicus* cultivadas na mesma água por um longo período. Na larvicultura de crustáceos dos gêneros *Penaeus*, *Homarus* e *Jasus*, sugere-se que esta microalga pode controlar (IGARASHI et al.¹) e limitar (IGARASHI & KITAKA²) o desenvolvimento de bactérias na água de cultivo, melhorando conseqüentemente a sobrevivência destes indivíduos. A operação contínua deste sistema intensivo requer uma certa habilidade e sugere-se que é mais apropriado para países altamente desenvolvidos, nos quais a terra e a mão-de-obra são caras e também onde haja um mercado garantido para camarões vivos, a exemplo do Japão.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Jiro Kittaka da Universidade de Kitassato, Sanriku, Japão, que concedeu total apoio na realização deste experimento.

CONCLUSÕES

- O camarão marinho *P. japonicus* demonstrou ser resistente na presença da microalga *Nannochloropsis* sp.
- Sugere-se que a presença das microalgas da espécie *Nannochloropsis* sp. evitou uma variação exagerada do pH.
- A dieta natural à base de mexilhão (*Mytilus edulis*) mostrou-se eficiente e com aceitabilidade ótima pelos camarões do cultivo e constatou-se que o pH abaixo de 8,0 pode influenciar negativamente no cultivo do tipo intensivo.

- O cultivo do tipo intensivo sugere ser aplicado para países com terra e mão-de-obra caras.

- A microalga *Nannochloropsis* na água do cultivo pode melhorar a taxa de sobrevivência das pós-larvas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. IGARASHI, M. A., ROMERO, S. F., KITAKA, J. **Bacteriological character in the culture water of penaeid, homarid and palinurid larvae.** Nippon Suisan Gakkaishi, Tokyo, v.57. p. 2255-2260, dec. 1991.
2. IGARASHI, M. A., KITAKA, J. Water quality of phyllosoma culture water. **Proceeding of the Autumn Symposium on Aquaculture**, 1991, p.446-465.
3. IGARASHI, M. A. **Bacteriological studies of larval culture of crustaceans.** Sanriku, Japão: Universidade de Kitassato, 1991. 170p. (Dissertação de Doutorado).
4. IGARASHI, M.A, **Tecnologia japonesa na engorda de lagostas juvenis e no cultivo de camarões.** Fortaleza: Ed. UFC, 1994. 24p.
5. IGARASHI, M. A . **Estudo sobre o cultivo de camarões marinhos.** Fortaleza: Edições Sebrae, 1995. 66p.
6. KITAKA, J. Food and growth of penaeid shrimp. **Proceeding of the first International Conference on Aquaculture Nutrition**, 1975. p. 249-285.
7. SHIGUENO, K. **Shrimp culture in Japan.** Tokyo: Association for International Technical Promotion, 1975, 153p.
8. SHIODA, K. & KITAKA, J. Water quality of phyllosoma water. **Proceedings of the Autumn Symposium on Aquaculture.** 1991. p. 446.

TABELA 1 - Condições do cultivo de pós-larvas de *Panaeus japonicus* com microalgas.

Dias	Temp. (°C)	pH	Salin. (‰)	<i>Nannochloris</i> (10 ⁴ cels/ml)	<i>Phaeodactylum</i> (10 ⁴ cels/ml)	Ração p/ <i>Panaeus japonicus</i>	<i>Mytilus edulis</i> (g)	Pós-larvas (n°)
01	25,35	8,77	32,0	100		10	0	
02	24,50	9,04	32,0	48		10	12	
03	23,75	8,87	32,0	152		30	12	
04	25,60	8,84	32,5	184		10	8	
05	25,40	8,46	33,5	136		30	10	
06	24,65	8,55	33,0	136		10	0	
07	24,00	8,11	31,0	297		30	6	
08	25,60	8,19	30,0	184		140	6	
09	24,45	7,97	29,0	192		100	6	
10	27,00	7,74	26,0	284		300	0	
11	24,55	7,77	28,0	220	8	150	6	
12	21,60	8,61	29,0	140	1	0	0	
13	21,15	8,18	30,0	128	2	120	0	
14	23,70	8,76	29,5	396	4	20	4	
15	23,20	8,88	31,5	820	20	100	4	
16	23,00	8,92	32,0	1268	40	70	4	
17	24,60	8,96	31,0	124	36	100	4	
18	27,40	8,76	31,0	1584	28	80	3	
19	24,65	8,11	28,5	1784	52	190	0	
20	24,70	8,12	28,0	1188	48	170	0	
21	26,60	8,44	27,0	1660	100	260	4	
22	26,30	8,43	26,0	1688	52	50	100	
23	25,60	8,56	26,0	2604	228	75	390	
24	26,25	8,75	26,0	2520	104	200	160	
25	27,25	8,27	26,0	3872	372	200	15	
26	24,85	8,01	27,5	3712	272	200	50	
27	22,25	7,56	27,0	3684	72	200	0	
28	22,10	7,62	26,5	3196	132	200	0	
29	21,50	7,42	27,5	2980	164	200	60	51.000

FIGURA 1 - Variação da temperatura, pH e salinidade da água do cultivo de *Panaeus japonicus*.

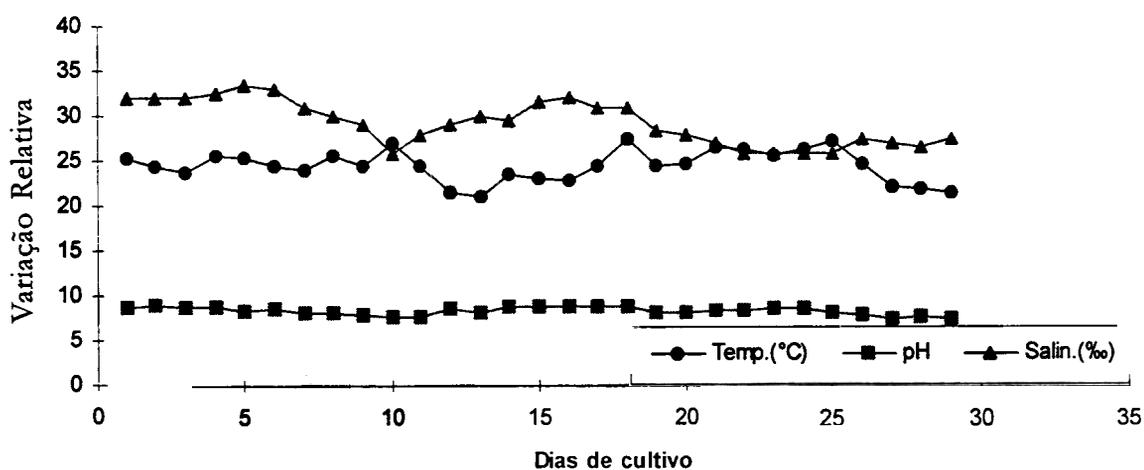
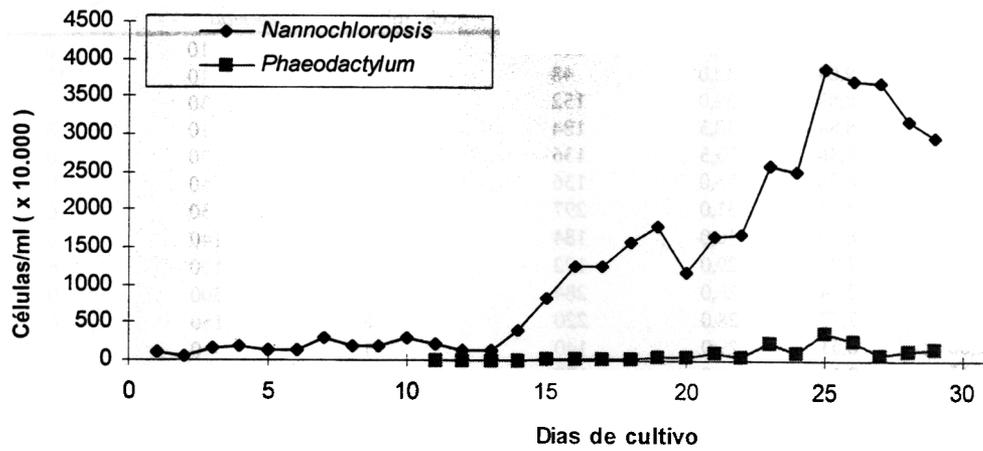


FIGURA 2 - Variação do número de células de microalgas *Nannochloropsis* e *Phaeodactylum* na água do cultivo de pós-larvas de *P. japonicus*.



35