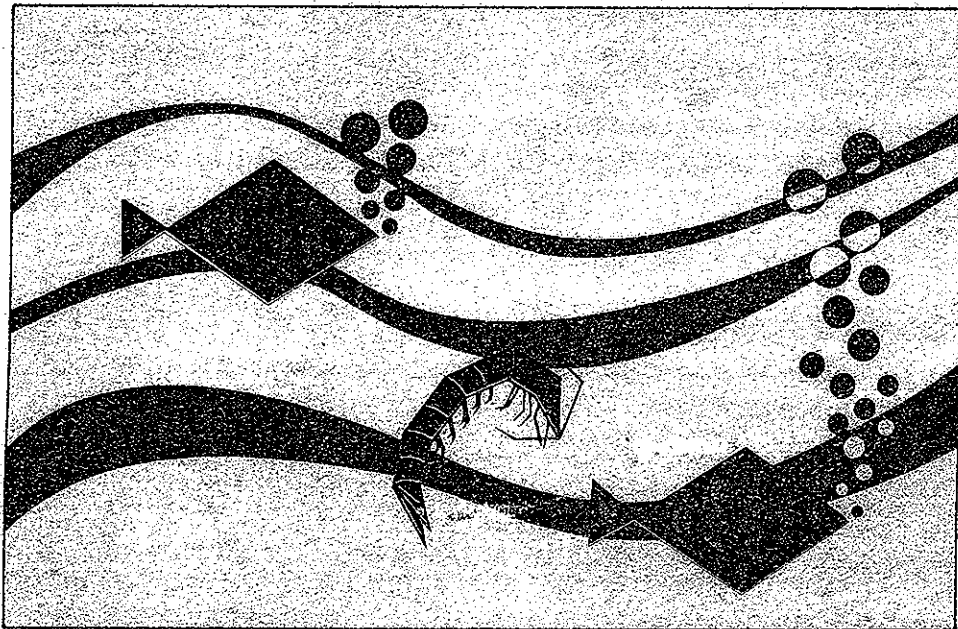


VI SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE AQUICULTURA

V SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA


FLORIANÓPOLIS - SC - BRASIL DE 17 A 22 DE ABRIL DE 1988

ANAIS



A.L.A. — Associação Latinoamericana de Aquicultura
ABRAq — Associação Brasileira de Aquicultura

 **finep**

 **CNPq**
Conselho Nacional
de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico

Utilização de substratos artificiais para o aumento da densidade de estocagem de Post-larvas do camarão *Macrobrachium rosenbergii*

Sergio Winckler da Costa*
João Bosco Rozas Rodrigues**

Abstract

The present work seeks the comparison of the survival and growth of post larvae of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*, by means of two different patterns of substrates and two stock densities during a period of 30 days.

It was utilized artificial substrates, such as horizontal plastic bands and another with vertical compartments made of plastic web, both with 0,6380 m², supposing bottom área, with an initial average of 0,03 g of weight. The temperature was controlled between 26 and 27°C using a thermostat, pH and ammonia concentration were accompanied. With the obtainment of results from middle weights, it was applied a Factorial test, which had demonstrated that there wasn't interaction between the factors (density and substrate), as well as the treatment ($P < 0,05$), where wasn't evidence of significant differences. By isolated analysis of survival, provided Chi — Square test, was verified significant differences ($P > 0,05$) only in stock density of 1.000 post-larvae/m² at vertical substrate, which had presented the worse result.

Introdução

O camarão de água doce, *Macrobrachium rosenbergii*, é um organismo que apresenta grande interesse para aqüicultura, isto devido ao seu rápido crescimento, boa conversão alimentar, grande tamanho e alto valor protéico, sendo cultivado a nível comercial em diferentes países tropicais e subtropicais.

Em climas tropicais o cultivo desta espécie em tanques pode ser realizado durante o ano todo, o que não ocorre em climas temperados e subtropicais, onde o cultivo restringe-se a aproximadamente sete meses, nos quais a temperatura permite um ótimo crescimento e desenvolvimento.

COHEN & BARNES (1980) afirmam que a estação de crescimento em climas temperados e subtropicais pode ser ampliada pela adição de uma fase de crescimento inicial, antes da colocação dos camarões nos tanques de crescimento, isto é, um estágio de berçário ou "nursery".

* Associação de Crédito e Assistência Pesqueira de Santa Catarina

** Departamento de Aqüicultura
Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis — Santa Catarina — Brasil

O sistema de "nursery" consiste na manutenção das post-larvas em tanques com grandes densidades, controlando-se os parâmetros ambientais e qualidade da água (T°C, O₂, amônia e pH), permanecendo aí durante o período crítico de baixas temperaturas até atingir o estágio juvenil.

Segundo SANDIFER, o camarão *Macrobrachium rosenbergii* é altamente agressivo e canibal quando estocado em grandes densidades, o que resultaria em um problema para o sistema de "nursery". O mesmo autor sugere como alternativa para solução deste problema a utilização de substratos artificiais, os quais aumentam a superfície interna do tanque de "nursery", oferecendo uma maior área para as post-larvas.

Em Santa Catarina o camarão *Macrobrachium rosenbergii* foi introduzido em 1984 pelo Departamento de Aqüicultura da Universidade Federal, com o objetivo de pesquisar a viabilização do seu cultivo no Estado. Sendo o clima subtropical, surge a necessidade de obter-se algumas respostas com relação à utilização do sistema de "nursery".

O presente trabalho objetiva a obtenção de alguns dados a nível experimental, que servirão de subsídios à implantação do sistema "nursery". O experimento testa dois tipos de substratos artificiais, no caso vertical e horizontal e duas densidades de estocagem de post-larvas, 1.000 e 500 P. L./m², comparando-se sobrevivência e crescimento.

Metodologia

Este experimento foi desenvolvido na Estação Experimental de Aqüicultura do Departamento de Aqüicultura da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Utilizou-se para o experimento doze aquários de vidro com área de fundo de 0,06 m² e volume de 0,014 m³, distribuídos em duas fileiras de seis aquários.

Os substratos verticais foram confeccionados com tela plástica preta, com malha 0,5 cm, suportada por uma armação de madeira. Cada substrato vertical contém cinco compartimentos verticais unidos na parte superior por um filete de madeira, separando-as em distâncias iguais de 2 cm.

Os substratos horizontais foram confeccionados com duas armações de madeira paralelas unidas por dois filetes de madeira. Cada uma dessas armações contém uma tela plástica de malha 4 cm por onde passa fitas plásticas de 3,6 cm de largura, indo de uma armação à outra, ficando com uma pequena inclinação. As fitas plásticas foram perfuradas formando uma superfície áspera. A área de ambos os tipos de substratos é de 0,6380 m².

Cada aquário recebeu uma mangueira com uma pedra porosa na extremidade, sendo o fornecimento de ar constante e uniforme para todos os aquários. Para manter a temperatura nos níveis desejados, utilizou-se aquecedores de 10 wats, um para cada aquário, ligados a um único termostato que manteve a temperatura em 28°C.

As post-larvas utilizadas no experimento foram capturadas aleatoriamente de um tanque do laboratório de larvicultura da Estação Experimental. Separou-se inicialmente um lote com aproximadamente 800 post-larvas, das quais 80 foram utilizadas para biometria dando um peso inicial de 0,03 g e comprimento médio de 1,2 cm. Para estocagem nos aquários utilizou-se 540 post-larvas, onde 6 aquários receberam 30, equivalendo a 500 P. L./m² e os outros 6 receberam 60, equivalendo a 1.000 P.L./m², considerando área de fundo do aquário.

O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado, com quatro tratamentos e três repetições, distribuídos aleatoriamente. Como variações

testadas teve-se a densidade de estocagem e tipo de substratos artificiais, no caso 500 e 1.000 P.L./m² e substratos horizontal e vertical, respectivamente.

A limpeza e troca de água foi realizada diariamente pela parte da tarde. Os restos alimentares e fezes foram sifonados através de mangueira. A quantidade de água trocada foi de aproximadamente 60% do volume total. Leu-se a temperatura diariamente para detectar problemas com aquecedores. O pH foi lido de dois em dois dias. A amônia e nitrito foram lidos em intervalos de 15 dias.

A alimentação fornecida às post-larvas foi uma ração para frango melhorada, com 38 a 42% de proteína. Esta ração após peletizada foi triturada em liquidificador e passada em peneiras de 1,0 e 0,6 mm e fornecida uma vez ao dia numa proporção de 5% da biomassa do aquário.

Após 31 dias, encerrou-se o experimento e realizou-se a biometria de todas as post-larvas, registrando o comprimento total e o peso das mesmas.

Resultado e Discussão

Os valores dos pesos médios, comprimento total médio, número final de post-larvas e sobrevivência por repetição, assim como a média dos mesmos no tratamento, constam na Tabela I.

Para o substrato horizontal densidade de estocagem 500 P. L./m², obteve-se peso médio de 0,085 g, comprimento médio de 2,1 cm e média de 24 post-larvas, equivalendo a 81,1% de sobrevivência.

Para o substrato horizontal densidade de estocagem 1.000 P. L./m² obteve-se peso médio de 0,083 g, comprimento médio de 1,98 cm e média de 46 post-larvas, equivalendo a 70% de sobrevivência.

Para o substrato vertical densidade de estocagem 500 P. L./m² obteve-se peso médio de 0,075 g, comprimento médio de 0,075 g, comprimento médio de 1,97 cm e média de 23 post-larvas, equivalendo a 76,6% de sobrevivência.

Para o substrato vertical densidade de estocagem 1.000 P. L./m² obteve-se peso médio de 0,07 g, comprimento médio de 1,88 cm e média de 36 post-larvas, equivalendo a 60,5% de sobrevivência.

Os resultados demonstraram diferenças entre pesos médios nos diferentes tratamentos, sendo que pela análise fatorial (Tabela II) essas diferenças não foram significantes (P 0,05), verificando-se também a não-interação entre os fatores (tipo de substrato e densidade).

Através do teste de Chi-quadrado (Tabela IIIa e IIIb), comparou-se a sobrevivência nos diferentes tratamentos, onde apenas o substrato vertical densidade de estocagem 1.000 P. L./m² demonstrou diferença significativa (P 0,05), sendo inferior aos demais.

Quanto aos parâmetros físico-químicos da água, a temperatura manteve-se entre 26,5 e 28°C, o pH oscilou na faixa de 7,8 e 8,2 e os valores de amônia e nitratos foram inferiores a 0,1 ppm.

A não-ocorrência de diferenças significativas nos pesos médios nos diferentes tratamentos durante o período de experimento, está dentro do esperado; DNEALE et alii, testando diferentes densidades de estocagem com utilização de substratos em período de 60 — 70 dias encontrou uma pequena superioridade no crescimento em densidades abaixo de 600 P. L./m² e para densidades de 1.200 e 1.500 P. L./m² não houve diferenças de crescimento.

Quanto ao peso final, MALECHA (1986) cita que o peso médio dos juvenis após 90 dias de "nursery" varia de 0,18 a 0,65 g. Já KNEALE et alii, encontrou um incremento de peso de 0,8 a 1,0 g para densidade abaixo de 600 P. L./m² e 0,4 g para altas densidades, isto em período de 60 — 70 dias. O peso médio

final de 0,08 g encontrado no experimento é considerado normal, levando-se em consideração o curto período de tempo (30 dias) e a não-utilização de uma ração balanceada.

Com relação à sobrevivência, a ocorrência do pior resultado com o substrato vertical densidade 1.000 P. L./m² está dentro do esperado, já que SMITH & SANDIFER constataram, em experimento anterior, uma pior sobrevivência em tanques com substratos verticais em relação a tanques com substratos horizontais. Esta pior sobrevivência provavelmente é decorrente do maior gasto de energia das post-larvas para fixar-se e também da necessidade de ir ao fundo para alimentar-se, o que não ocorre com os substratos horizontais.

As porcentagens de sobrevivência também estão dentro dos limites esperados, sendo 68,6% para densidade de 1.000 P. L./m² e 78,8% para densidade de 500 P. L./m², sendo que MALECHA (1986) cita como sobrevivência esperada para estocagem de 500 P.L./m² em "nursery" 75% em 90 dias. Para densidades próximas a 1.000 P. L./m², não há referências mas KNEALI et alii, cita que a sobrevivência é inversamente proporcional à densidade de estocagem.

Levando-se em consideração as condições em que foi realizado o experimento, sugere-se a utilização de substratos horizontais densidade de estocagem 1.000 P. L./m² para sistema "nursery".

Salienta-se que os resultados obtidos neste experimento são apenas o passo inicial para a viabilização do cultivo do camarão *Macrobrachium rosenbergii* em 2 ciclos em Santa Catarina. Sendo assim, há necessidade de continuar a pesquisar este assunto, no que diz respeito à alimentação das post-larvas, infraestrutura a ser utilizada para o sistema "nursery", manutenção da temperatura e qualidade da água, manejo, etc.

TABELA I
RESULTADOS DOS PESOS MÉDIOS (WT), COMPRIMENTOS MÉDIOS (LT),
NÚMERO FINAL DE POST-LARVAS (n) E SOBREVIVÊNCIA OBTIDOS NAS
REPETIÇÕES E A MÉDIA (X) DESSES DADOS POR TRATAMENTO.

TRATAMENTOS	DADOS	REPETIÇÕES			X
SUBSTRATO HORIZONTAL DENSIDADE 1.000 P. L./m ²	WT	0,09	0,09	0,07	0,083
	LT	1,98	2,06	1,92	1,986
	n	47	45	46	46
	S	78,3%	75%	76,6%	76,6%
SUBSTRATO HORIZONTAL DENSIDADE 500 P. L./m ²	WT	0,09	0,085	0,08	0,085
	LT	2,16	2,04	2,11	2,10
	n	23	28	22	24
	S	76,6%	93,3%	73,3%	81,06%
SUBSTRATO VERTICAL DENSIDADE 1.000 P. L./m ²	WT	0,09	0,085	0,08	0,085
	LT	2,14	1,82	1,76	1,90
	n	35	36	38	36
	S	58,3%	60%	63,3%	60,5%
SUBSTRATO VERTICAL DENSIDADE 500 P. L./m ²	WT	0,08	0,065	0,08	0,075
	LT	1,95	2,11	1,86	1,97
	n	23	24	22	23
	S	76,6%	80%	73,3	76,63%

Obs.: LT é dado em cm e WT em gramas.

TABELA II
ANÁLISE FATORIAL

CAUSAS DA VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F	F tabelado
FATOR A (substratos)	1	352,1	352,1	2,86	5,32
FATOR B (densidades)	1	18,75	18,75	0,15	5,32
F AB (interação)	1	2,09	2,09	0,017	5,32
ERRO	8	983,33	122,92		
TOTAL	11	1.356,25			

CV — 14,1% α — 0,05

TABELA III a

a — TESTE CHI QUADRADO PARA COMPARAR SOBREVIVÊNCIA ENTRE TRATAMENTOS, ONDE F_o = Freqüência observada e F_e = Freqüência esperada.

TRATAMENTOS	VIVAS		MORTAS		TOTAL	% VIVAS
	F_o	F_e	F_o	F_e		
SUBSTRATO HORIZONTAL 1.000 P. L./m ²	138	(130)	42	(50)	180	76,6
SUBSTRATO HORIZONTAL 500 P. L./m ²	73	(65)	17	(25)	90	81,1
SUBSTRATO VERTICAL 1.000 P. L./m ²	109	(130)	71	(50)	180	60,5
SUBSTRATO VERTICAL 500 P. L./m ²	69	(65)	21	(25)	90	76,6
TOTAIS	389		151		540	

X^2 calculado = 18,41

X^2 tabelado = 7,81 com $G1 = 3$ e $\alpha = 0,05$

TABELA III b

b — TESTE PARA VERIFICAR OS TRATAMENTOS COM DIFERENTES SOBREVIVÊNCIAS

TRATAMENTOS	VIVAS		MORTAS		TOTAL	% VIVAS
	F_o	F_e	F_o	F_e		
SUBSTRATO HORIZONTAL 1.000 P.L./m ²	138	(140)	42	(40)	180	76,6
SUBSTRATO HORIZONTAL 500 P.L./m ²	73	(70)	17	(20)	90	81,1
SUBSTRATO VERTICAL 500 P.L./m ²	69	(70)	21	(20)	90	76,6
TOTAL	280		80		360	

X^2 calculado = 0,774

X^2 tabelado = 5,991 com $G1 = 2$ e $\alpha = 0,05$

Bibliografia Citada

- BRODY, T.; COHEN, D.; BARNES, A.; SPECTOR, A. Yield characteristics of the prawn *Macrobrachium rosenbergii* in temperature zone aquaculture. *Aquaculture*, 21:375-385. 1980.
- COHEN, D. The introduction of *Macrobrachium rosenbergii* into Israel's fish ponds: the use geothermal springs in heating the larviculture and nursery. **Annual report to Israel National Council of Research and Development**. 1975. 1976.
- COHEN, D. & BARNES, A. The *Macrobrachium* programme of the the Hebrew University, Jerusalém. *Proc. of Giant Prawn Conf.* Bangkok, June 15 to 20. Int. Foundation for Science, Stockholm, Sweden.
- CLIFFORD; H. C. & BRICK, R. W. Protein utilization in the freshwater shrimp *Macrobrachium rosenbergii*. *Proc. of World Mariculture Soc.* 9:195-208. 1978.
- DESHIMARU, U.; YONE, Y. Optimal of dietary prorein for prawn. *Bull. of the Japanese Soc. Of. Sc. Fish.* 44:1395-1397. 1978.
- KNEALE, Douglas C. and WANEY, Jaw-Kai. A laboratory investigation of *M. rosenbergii* nursew production. Departament of Agricultural Engineering. Univ. of Hawaii at Manoa.
- KARPLUS, I.; HULATA, G.; WOHLFARTH, G. W.; HALEVY, A. The effect of density of *Macrobrachium rosenbergii* raised in earthen ponds on their population structure and weight distribution. *Aquaculture*, 52:307-320. 1986.
- MALECHA, S. R. Commercial pond production of the fresheater prawn, *Macrobrachium rosenbergii* in Hawaii, in: *CRC Handbook of Mariculture*, Mc Vey, J., Ed. CRC Press, Boca Raton, Fla. 1983.
- NEW, M. B. & SINGHOLKA, S. Freshwater prawn farming. A manual for the culture of *Macrobrachium rosenbergii*. *FAO Fish Tech. Pap.*, (225) Rev. 1:118 p.
- RA'ANAN, Z.; COHEN, D.; RAPPOPORT, U.; ZOHAR, G. The production of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* in Israel: the effect of added substrates on yields in a monoculture system. *Bamidgeh*, 36(2): 35-40. 1984.
- RAMAN, K. Onthe location of a nursery ground of the ginat prawn *Macrobrachium rosenbergii* (De Man). *Current Science*, 33 (1):27-18. 1964.
- SANDIFER, P. A. & SMITH. T. I. J. Experimental aquaculture of the Malasyan Prawn, *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) in South Carolina, in: *CRC Handbook of Mariculture*, Mc Vey, J. E. CRC Press, Boca Raton, Fla. 1976.
- SANDIFER, P. A.; SMITH, T.I.J.; STOKES, A. D.; JENKINS, W. E. Semi-intensive grow-out of prawns (*Macrobrachium rosenbergii*): preliminary results and prospects. *Proc. of Giant Prawn Conf. Bangkok*, june 15 to 20: Int. Foundation for Science, Stockholm, Sweden, 1976.
- SICK, L. V. & MILLIKIN, M. R. Dietary and nutrient requirements for culture of the asina peawn, *Macrobrachium rosenbergii*, in: *CRC Handbook of Mariculture*, MC VEY, J., E., CRC Press, Boca Raton, Fla. 1983.
- SMITH, T. J. & SANDIFER, P. A. Icreased production of tank reared *Macrobrachium rosenbergii* through use of artificial substrates. Marine Resources Research Institute. Chenllston, south Carolina.
- WILLIS, S. A. & BERRIGAN, M. E. Growout of the Giant Malaysian prawn, *Macrobrachium rosenbergii*, in a earthen ponds in Central Florida., *Completion Report for U.S. Department of Commerce, N.O.A.A., N. M. F. S., PI 88-309. N° PB — 271, 710, St. Petersburg, Fla. 1977.*