

研究简报

池养斑节对虾室内子代的培育

REARING OF FILIAL GENERATION PRODUCED BY
PENAEUS MONODON FROM EARTHEN PONDS

林汝榕 何进金 韦信敏

(国家海洋局第三海洋研究所, 厦门 361005)

Lin Rurong, He Jinjin and Wei Xinmin

(Third Institute of Oceanography, SOA, Xiamen 361005)

关键词 斑节对虾, 子代, 培育

KEYWORDS *Penacus monodon*, filial generation, rearing

斑节对虾(*Penaeus monodon*), 俗称草虾, 是极有发展前景的对虾养殖品种。由于天然种虾来源少, 价格高, 种苗生产困难, 因此直接采用池养斑节对虾为繁殖亲体, 能有效降低生产成本, 提高经济效益。国内外对促进斑节对虾性腺发育成熟、产卵做过较多研究, 但多采用野生虾为亲虾[江福来等, 1986; 严秀箕等, 1989; Beard 和 Wickins, 1980; Halden, 1978; Primavera, 1978]。本试验以池养斑节对虾为繁殖亲体, 经催熟和人工交配, 使之产卵、孵化, 子代培养至成体。观察、分析了仔虾至成虾的摄食和生长。

一、材料和方法

1. 亲虾和产卵 亲虾于1985年11月购自莆田市江口对虾养殖场, 系野生种虾繁殖的子代。这种成虾经采用适当技术方法[林汝榕等, 1990], 有一尾虾于1986年8月29日凌晨产卵11万粒, 孵化出无节幼体。产卵在缸内进行, 产卵至孵化不光照。

2. 饵料 湛江叉鞭藻(*Dicrateria zangjingensis*), 钙质角毛藻(*Chaetoceros calcitrans*) 卤虫无节幼体, 贝肉及少量人工配合饲料。

3. 光照及充气 除卵胚胎发育和蚤状幼体期不光照, 其它生长期每天日光灯光照8—10小时, 培养期间水体连续充气。

4. 换水和加温 使用经砂滤沉淀的海水, 加入2ppm EDTA, 每天换水约1/4—1/2。水温过低时, 用加热器提高水温。

5. 观察和参数 镜检胚胎发育及幼体各个发育阶段, 记录各期特点。每月测定虾的参数, 换水前后测定水温、比重。每天记录投饵量及剩饵量, 蜕壳数量。

二、实验结果

1. 斑节对虾胚胎及幼体发育过程的观察 亲虾经催熟和人工交配后,产下的卵能孵化,从受精卵至仔虾 P_1 的发育过程见表1。

表1 池养斑节对虾人工子代受精卵及幼体发育过程
(平均水温 $29.5 \pm 0.7^\circ\text{C}$, pH8.16—8.27, 比重 1.0180)

Table 1 Developmental process of fertilized eggs and larvae produced by *P. monodon* from earthen ponds (average T: $29.5 \pm 0.7^\circ\text{C}$, pH8.16—8.27, specific gravity: 1.0180)

发育期	产卵后的时间 (天/时:分)	数量	各期主要特点及培养条件
卵细胞	0	11万个	1986.8.29凌晨6:00产卵,卵径249.2—269.2 μm ,受精卵周围有透明状受精膜,其宽度约为10.2—15.2 μm 。胚胎发育期间水体充气,不光照。
16细胞期	0/2:40		
桑椹期	0/5:30		
肢芽期	0/10:00		
膜内无节幼体	0/13:30		
孵化	N_1 0/16:00	7500尾	无节幼体趋光性强,常集中于水上层,外观似小蜘蛛状。充气,日光灯光照。
无节幼体期	N_2 2/3:00		
	N_3 2/11:30		
蚤状期	Z_1 2/16:00	1350尾	蚤状幼体运动能力强,摄食后幼体尾部拖粪长。投喂钙氏角毛藻和湛江叉鞭藻(4:1),藻密度6—8万个/ml,不光照。
	Z_2 4/0:00		
	Z_3 5/11:00	250尾	
糠虾期	M_1 7/2:00	180尾	糠虾期幼体头胸部开始呈弯曲状,做特殊的向后跳跃运动,体细长,褐棕色,喜栖于底部,投喂刚孵化的卤虫无节幼体和少量藻。
	M_2 8/12:00		
	M_3 9/2:00		
仔虾期	P_1 10/2:00	106尾	体长约0.5—0.6cm,外观和成虾相似,呈直线状,仔虾 P_{20} 后体色变黑,身体变粗,大多栖于底部或倚壁。投喂卤虫无节幼体,仔虾 P_8 后开始投喂一些剁碎牡蛎肉,日光灯光照,充气加强,底部放置一些石块增加幼体栖息空间。

2. 斑节对虾培育期间参数的测定结果 培育期间参数测定结果见表2。试验表明,经约9个月的培育,平均体长达 13.27 ± 0.90 厘米,平均体重为 36.13 ± 7.03 克,最大个体重 51.40 克。

3. 斑节对虾培育期间的摄食 池养斑节对虾人工子代摄食情况见表3。由表3可看出,虾体重不同时期,摄食强度有差别,平均体重 1.50—33.01 克的虾,平均日摄食量为 0.55—5.52 克饵料/尾·天,平均日摄食率为 16—37%;随着虾的生长,摄食量增大,但摄食率减小。从温度、比重变化看,虾生长的前期(11月—4月),水温低,比重相对高些,这期间虾的摄食量较少,而后期(5—7月)水温高。同时加入适当淡水降低比重,虾的摄食量增大。

4. 斑节对虾培育期间的生长 按各月份测定的参数值计算的平均日生长量(率)、虾的蜕壳情况见

表2 池养斑节对虾人工子代培育期间参数测定结果(1986年10月至1987年7月)

Table 2 Measuring of biological parameters in filial generation by pond-reared *P. monodon* (from Oct. 1986 to July 1987)

测定日期 (月、日)	间隔 天数	虾数 (尾)	头胸甲长(厘米)		体长(厘米)		体重(克)	
			范围	$\bar{x} \pm SD$	范围	$\bar{x} \pm SD$	范围	$\bar{x} \pm SD$
10.30		29	0.80—1.50	1.11 ± 0.21	2.50—5.15	3.81 ± 0.77	0.25—1.94	0.82 ± 0.46
11.24	25	23	1.05—2.10	1.58 ± 0.31	3.75—6.80	5.27 ± 0.93	0.70—4.22	2.18 ± 1.10
12.23	29	21	1.40—2.40	1.98 ± 0.38	4.40—7.70	6.29 ± 1.12	1.20—6.60	3.67 ± 1.80
1.20	28	20	1.50—2.80	2.33 ± 0.46	4.80—9.40	7.62 ± 1.57	1.50—12.20	6.61 ± 3.71
2.26	37	19	1.70—3.45	2.70 ± 0.51	5.50—10.90	8.75 ± 1.58	2.10—18.20	9.96 ± 4.94
3.23	25	19	2.10—3.70	2.95 ± 0.48	6.80—11.40	9.37 ± 1.44	4.30—21.80	12.43 ± 5.53
4.29	37	18	2.40—3.90	3.26 ± 0.43	7.70—12.10	10.21 ± 1.24	6.60—24.40	15.35 ± 5.30
5.29	30	17	2.85—4.40	3.64 ± 0.41	9.20—13.80	11.35 ± 1.15	11.00—33.00	20.95 ± 6.10
6.26	28	16	3.35—4.80	4.11 ± 0.40	10.00—14.40	12.60 ± 1.16	14.40—45.00	29.88 ± 7.76
7.27	31	14	3.75—5.05	4.38 ± 0.33	11.30—15.00	13.27 ± 0.90	22.00—51.40	36.13 ± 7.03

表3 池养斑节对虾人工子代培育期间的摄食

Table 3 Feeding of filial generation by pond-reared *P. monodon* during the period of rearing

实验起止 (月、日)	天数	水温(°C)		比重	平均虾 数(尾)	平均体 重(克)	摄食饵 料总量 (克)	平均日 摄食量 (克/尾·天)	平均日 摄食率 (%)
		范围	$\bar{x} \pm SD$						
10.30—11.23	25	19.0—20.0	20.9 ± 0.8	1.0210—1.0220	26	1.50	341.5 + 16 (A + D)	0.55	37
11.24—12.22	29	16.5—22.5	19.2 ± 1.8	1.0190—1.0220	22	2.93	644.5(A)	1.01	34
12.23—1.19	28	20.0—24.0	21.7 ± 1.0	1.0190—1.0225	20.5	5.14	632.5(A)	1.10	21
1.20—2.25	37	19.5—23.5	21.8 ± 1.0	1.0190—1.0225	19.5	8.29	1172.5(A)	1.63	20
2.26—3.22	25	18.5—25.5	21.4 ± 1.5	1.0180—1.0210	19	11.20	1970(A)	4.15	37
3.23—4.28	37	19.0—23.5	21.0 ± 1.0	1.0160—1.0210	18.5	13.89	2076 + 29 (A + D)	3.08	22
4.29—5.28	30	23.0—25.5	23.8 ± 0.6	1.0100—1.0190	17.5	18.15	1274 + 361 + 172 (A + B + C)	3.44	19
5.29—6.25	28	24.5—29.5	26.2 ± 1.2	1.0160—1.0230	16.5	25.42	1862(B)	4.03	16
6.26—7.27	31	27.0—30.0	28.2 ± 0.8	1.0150—1.0180	15	33.01	2568(B)	5.52	17

注: A. 牡蛎肉; B. 花蛤肉; C. 蛭肉; D. 人工配合饲料。

表4. 从虾的蜕壳来看, 随水温提高, 蜕壳频率加快。水温较低期间(11月—4月), 虾的长度生长基本上随着虾的增大而减小, 如11月份头胸甲、体长的平均日生长量分别为0.19, 0.58毫米/尾·天, 4月份则分别减小为0.08, 0.23毫米/尾·天。此期间体重日生长量相对小(51.4—105.0毫克/尾·天)。5—7月份水温较高, 不仅虾的长度生长数值较大, 而且体重生长明显加快(达186.7—318.9毫克/尾·天)。日生长率以仔虾后期最大。低水温期间, 虾的长度、体重日生长率基本上随个体的增大而减小; 水温高的月份, 体重日生长率维持在较高水平。虾的生长是通过完成一系列蜕壳生理过程而实现的, 因此水温高时, 虾的蜕壳次数增多与虾的生长加快是一致的。

表4 池养斑节对虾人工子代培育期间的生长
Table 4 Growth of filial generation by
pond-reared *P. monodon*

实验起止 (月·日)	平均虾数 (尾)	蜕壳数 (个)	平均蜕 壳周期 (天)	平均日生长量(毫米,毫克/尾·天)			平均日生长率(%)		
				头胸甲	体长	体重	头胸甲	体长	体重
10.30—11.23	26	—	—	0.19	0.58	54.4	1.4	1.3	3.6
11.24—12.22	22	5	127.6	0.14	0.35	51.4	0.8	0.6	1.8
12.23—1.19	20.5	8	71.8	0.13	0.48	105.0	0.6	0.7	2.0
1.20—2.25	19.5	10	72.2	0.10	0.31	90.5	0.4	0.4	1.1
2.26—3.22	19	14	33.9	0.10	0.25	98.8	0.4	0.3	1.1
3.23—4.23	18.5	14	48.9	0.08	0.23	78.9	0.3	0.2	0.8
4.29—5.23	17.5	25	21.0	0.13	0.38	186.7	0.4	0.4	1.7
5.29—6.25	16.5	28	16.5	0.17	0.45	318.9	0.4	0.2	2.7
6.26—7.27	15	36	12.9	0.09	0.22	201.6	0.2	0.2	1.6

三、讨 论

1. 斑节对虾胚胎、幼体发育及影响因素 斑节对虾是好高温的暖水性种类,水温对其发育、变态过程影响大。通常水温为 25—30°C,有利胚胎发育,度过各个幼体变态期。水温过低不仅发育速度慢,而且成活率低。幼体培育过程中另一特点是蚤状期最好不光照,或在弱光环境培养。光照过强时幼体往往集中漂浮于水面,不摄食或少摄食,造成身体畸形、活力低下而死亡。无节幼体、蚤状幼体期充气不宜过大,以免幼体附肢受损伤,影响成活率。与国内报道过的实验结果比较[江福来等, 1986a](尤天心等, 1986),表明采用池养斑节对虾繁殖子代,其胚胎和幼体发育速度与野生种虾为繁殖亲体的结果是接近的。

2. 仔虾后期至成虾生长的比较 本实验从仔虾后期在室内环境培育 9 个月,可达到成虾规格。由于培育期间较长时间处于冬末春初的低水温期,影响了虾的摄食、代谢等活动,因此生长较缓慢。若水温维持在 25—30°C,虾的生长必定加快。江福来的实验[江福来等, 1986]指出,野生种虾繁殖的体长 1 厘米,体重 0.01 克的虾苗,经 9.5 个月培育,最大个体体长 15 厘米,体重 50 克。根据国外的报道,以海区种虾繁殖的子代,在虾池虾苗至成体的平均日生长量为 53.1—166.2 毫克/尾·天或 190—230 毫克/尾·天[AQUACOP, 1977](Pinij kungvankij 等, 1976 中译本)。我们的结果为:整个培育期间,平均日生长量 135 毫克/尾·天,最大虾个体为 186.7 毫克/尾·天。因此,从虾的生长状况看,池养斑节对虾子代的生长速度与野生种虾子代的生长速度是接近的。本实验完成了直接采用池养斑节对虾人工繁殖子代的全过程,今后应在大量繁殖上有所突破,使之在生产上迅速推广。

3. 养殖期间的投饵量问题 掌握适宜的投饵量,是保证对虾养殖期间正常生长发育,达到饵料利用率高、生长快、收益大的关键。滥投饵料,不仅造成浪费,成本增加,而且易引起水质恶化,产生病变造成成虾死亡。虾的摄食、生长与诸多因素有关,如饵料种类,对饵料的嗜好性,水温、盐度、处于不同生长期

(1) 尤天心等, 1986. 斑节对虾性腺成熟, 交配及人工育苗试验报告. 浙南水产科技, (2):13—16.

(2) Pinij Kungvankij et al. (蔡天来译), 1976. 关于斑节对虾 *Penaeus monodon* 的单独培养. 泰国斑节对虾养殖技术资料, 福建水产厅科教处编印.

等情况均能影响虾的摄食活动,从而影响虾的生长。合理的投饵方法应综合考虑能影响虾摄食活动的各种因素,并配合现场的实际观察作出相应调整。由于虾在不同阶段生长速度有差别,因此当虾处于快速生长期时,提供充足、营养丰富的饵料满足虾体的生长需求十分重要,掌握得当,见效显著;而投喂对虾嗜好性差的饵料,环境水温低或虾处于生长间歇期时,应特别注意控制投饵量。

福建水产厅、省科委资助项目。黄翔玲,陈金章等同志协助室内虾的管理工作,谨致谢意。

参 考 文 献

- [1] 江福来等,1986。斑节对虾全人工繁殖的研究。厦门水产学院学报,(1):1—9。
- [2] ——,1986a。斑节对虾人工育苗的初步研究。厦门水产学院学报,(1):17—21。
- [3] 严勇箕等。1989。池塘养殖斑节对虾诱导成熟,产卵的初步试验。水产科技情报,(1):9—12。
- [4] 林汝榕等,1990。诱导池养斑节对虾的性腺发育与产卵。水产学报,14(4):277—285。
- [5] AQUACOP, 1977. Reproduction in captivity and growth of *Penaeus monodon* Fab. in Polynesia. *Proc. World Maricult. Soc.*, 8: 927—945.
- [6] Beard, T. W. & J. F. Wickins, 1980. Breeding of *Penaeus monodon* Fab. in laboratory recirculation systems. *Aquaculture*, 20(1): 79—89.
- [7] Halden, D. D., 1978. Induced maturation and breeding of *Penaeus monodon* Fab. under brackish water pond conditions by eyestalk ablation. *ibid.*, 15(2): 171—174.
- [8] Primavera, J. H., 1978. Induced maturation and spawning in five-month-old *Penaeus monodon* Fab. by eyestalk ablation. *ibid.*, 13(4): 355—359.