

研究简报

# 蛙形蟹苗种培育技术的研究

## STUDIES ON SEED CULTURE TECHNIQUE OF *RANINA RANINA*

蔡清海

(福建省水产研究所, 厦门 361012)

CAI Qing-Hai

(Fujian Fisheries Research Institute, Xiamen 361012)

关键词 蛙形蟹, 苗种培育, 盐度, 光照强度, 饲料

**KEYWORDS** *Ranina ranina*, Seed culture, Salinity, Light intensity, Feed

蛙形蟹(*Ranina ranina*)隶属于甲壳纲(Crustacea),十足目(Decapoda),蛙形蟹科(Raninidea),是一种分布于印度—西太平洋的重要食用蟹,澳大利亚、夏威夷、日本、菲律宾和我国台湾均有商业性捕捞。随着养殖业的迅速发展,日本、台湾省对此蟹的育苗条件及幼体发育均有研究。蛙形蟹有7~8个蚤状幼体期和一个大眼幼体期。在29℃水温下,蚤状幼体历时1个月。大眼幼体个体较大,背甲长达8mm,干重14mg。蛙形蟹是一种具有发展潜力的养殖品种。本文报道日本、台湾省的研究结果,探讨盐度、光照强度和饵料密度对蛙形蟹幼体的存活、摄饵及发育的影响,以期进一步提高苗种培育技术。

## 1 材料和方法

为探讨盐度对蛙形蟹幼体存活率、脱壳间隔、生长以及变态的影响,以天然海水和蒸馏水配制盐度分别是17、20、24、27、31、34、37、41、44、48和51共11个试验组。

将蛙形蟹蚤状幼体分成相等的5组,每天光照时间分别为0、6、12、18、24h,在2个4L的塑料容器中,每个容器培养100个蚤状幼体。随着幼体的发育,将容器内幼体数逐渐减至最初的一半以下。一组用于测定存活率和蜕壳间隔时间,另一组用以测定生长和形态。

将容器置于恒温箱中,容器上方挂一盏白色荧光灯,其水面照度为300~900lx,早晨5时开灯,恒温箱用盖子盖住遮光。

将卤虫无节幼体收集在烧杯中,用吸管从烧杯中取10mL样品,稀释10~20倍,然后取1mL样品,用显微镜计数,估算烧杯中的无节幼体密度,以此估算各饵料密度的无节幼体数。

## 2 结果

### 2.1 盐度对蛙形蟹幼体生长的影响

在 17~51 共 11 种盐度、水温(28.0±0.9)°C 的条件下, 观察蛙形蟹蚤状幼体的生长情况。

存活: 在低盐度 17 时, 蚤状幼体无法蜕壳进入第 2 期。在盐度为 20 时仅有 40% 存活到第 2 期。而在高盐度 48 时, 大部分幼体在第二次蜕壳前即死亡; 盐度为 51 时, 蚤状幼体不能进入第 2 期。盐度在 24~37 之间, 蚤状幼体可顺利变态成大眼幼体[邹月娥 1994]。

发育: 盐度在 20 和 41 以上, 幼体蜕壳间隔较长。在 5 期之前, 不同盐度对幼体变态影响不大, 尾肢和腹肢分别出现在第 3 期和第 5 期。但自第 7 期之后, 盐度为 20、24 和 41 的幼体有延迟发育现象, 腹肢和第 2 触角内肢均不如 27~37 时的发达, 分节亦不明显。

摄饵: 盐度 34 时, 幼体的摄饵率最高, 随着盐度的升高或降低, 摄饵率明显下降。

### 2.2 光照强度对蛙形蟹幼体生长的影响

在 5 种光照(0、6、12、18 和 24h), 水温为 28.8~29.2°C, 盐度为 32~34 条件下, 观察蛙形蟹幼体的生长情况。

存活: 在不同光照条件下, 5 期之前的幼体存活率均相似。5 期以后, 24h 光照条件下的幼体存活率最低。到第 7 期, 0h 光照条件下的幼体有半数以上在变态前或变态期间死亡。在 12h 光照条件下的幼体发育到大眼幼体的存活率最高(表 1)。

蛙形蟹正常变态率范围在 78.3%~96.6%。0h 光照条件组最低, 12h 光照组最高。

发育: 在不同光照条件下的幼体蜕壳间隔均相似, 1~6 期幼体均为 3.6~5.6d, 7 期为 7.8~8.6d。到 6~7 期, 24h 光照条件下的幼体发育时间明显较其它组长。在 0~18h 光照条件下, 从 7 期幼体变态成大眼幼体的累积时间需 33.8~34.5d, 而 24h 光照条件的试验组则需 36.4d [Minagawa 1994]。5 期之前的幼体变态无多大差异。3 期时出现尾肢, 5 期时出现腹足, 到第 7 期, 24h 光照条件下的幼体发育不良, 触角内肢只有 2 节, 而其它组有 3 节。一些幼体的第 2 颚足内肢只分裂为 4 节, 而其它组有 5 节。

摄饵: 随着光照期的缩短, 1、3、5 期的幼体饵料消耗量也随之减少。0h 光照条件下, 1、3、7 期的幼体摄饵量明显比 18~24h 光照条件组的低。

自相残食: 0h 光照条件下, 5、6、7 期幼体相残不严重。6~24h 光照条件下, 5 期幼体相残程度与 0h 光照试验组相似, 但到 6~7 期, 相残较为严重。

表 1 5 种光照条件下蛙形蟹蚤状幼体的平均存活率, 表示孵化或蜕壳后的百分比, 包括蜕壳期死亡的个体百分比(括弧内)

Table 1 Averages of survival rate of *R. ranina* zoeas under five photoperiods shown in percentage after hatching or molting including percentage of individuals that died during ecdysis (in parentheses)

光照期(n/d)	幼 体 期										M8 $\frac{B \times 100}{A+B}$ (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8(A)	M7(B)	M8	
0	100	99(0)	98(0)	95(0)	93(2)	87(1)	75(6)	4(1)	22(19)	1(1)	78.3
6	100	99(0)	97(0)	93(0)	89(0)	84(1)	67(10)	7(1)	35(18)	4(4)	84.4
12	100	100(0)	99(0)	96(0)	93(0)	83(3)	75(8)	3(1)	45(19)	3(1)	96.6
18	100	100(0)	99(1)	95(0)	88(0)	79(2)	61(5)	6(0)	31(13)	3(1)	87.5
24	100	99(0)	98(0)	93(0)	82(3)	68(1)	47(2)	1(1)	15(8)	0	89.3

M7: 从 7 期幼体变态成大眼幼体; M8: 从 8 期幼体变态成大眼幼体

### 2.3 饵料密度对蛙形蟹幼体生长的影响

以卤虫无节幼体作为蛙形蟹的幼体饵料, 在 5 种饵料密度(0.05、0.1、0.5、1 和 5 个无节幼体/mL), 盐度 33~34 水温 28.1~29.1℃(第 1 期幼体为 25.1~25.9℃)的条件下, 观察蛙形蟹幼体的生长情况。

存活: 存活率随饵料密度的增加而提高, 以 5 个/mL 密度的大眼幼体数最高。在 0.05 个/mL 的密度下, 1 期蚤状幼体有一半死亡。在 0.1 个/mL 密度下, 2 期幼体有一半死亡。在 0.5 和 1 个/mL 密度下, 幼体发育至 5 期时, 存活率逐渐下降, 到 6 期幼体约有一半死亡(表 2)。

变态率随着饵料密度的提高而增加, 饵料密度 0.1 个/mL 变态率为 0; 饵料密度 5 个/mL 变态率为 100% [Minagawa 和 Murano 1993]。

发育: 在 0.05 和 0.1 个/mL 的饵料密度下, 幼体蜕皮间隔和发育时间均比 0.5~5 个/mL 的试验组长。在 0.5~5 个/mL 密度下, 1 期幼体蜕皮间隔为 5.8~6.1d; 2~6 期为 3.9~5.7d。而 0.05 和 0.1 个/mL 密度下的幼体, 1 期幼体 6.8~7.7d; 2~6 期幼体为 4.4~8.5d 没有发育成大眼幼体。在 0.5~5 个/mL 密度下 7 期蚤状幼体累计发育时间为 28.7~29.8d。0.05 和 0.1 个/mL 密度下分别为 39.0 和 37.1d(表 3)。

在 0.05 和 0.1 个/mL 的低饵料密度下, 幼体各特征的增长均比 0.5~5 个/mL 的幼体生长缓慢, 但整个蚤状幼体阶段, 形态发育不受饵料密度的影响。

摄饵: 摄饵率随饵料密度的增加而提高, 达到一个稳定期。1 期幼体在 2 个/mL 即趋于稳定; 3 期幼体在 4 个/mL 时趋于稳定; 5 期幼体在 6 个/mL 开始稳定; 但 7 期幼体在高达 10 个/mL 没有出现稳定期。

饵料密度对蛙形蟹的形态发育的影响不象对生长的影响那么显著, 但对 7 期幼体各附肢的分节有影响。分节发育不良的幼体发育成 8 期幼体。但几乎所有的幼体都分节发育良好, 从 7 期幼体直接变态为大眼幼体, 只有极少数进入 8 期幼体。

表 2 5 种饵料密度条件下蛙形蟹蚤状幼体的存活率

Table 2 Survival of *R. ranina* zoea at five prey density levels

饵料密度(无节幼体/mL)	幼 体 期									
	1	2	3	4	5	6	7	8	M7	M8
0.05	100	37	14	9	6	3	1	0	0	1
0.1	100	90	47	43	30	25	15	2	0	0
0.5	100	94	88	61	43	25	11	1	2	0
1	100	94	81	65	52	36	13	1	4	0
5	100	94	76	62	53	44	37	0	28	1

M7: 从 7 期幼体变成大眼幼体; M8: 从 8 期幼变成大眼幼体

表 3 5 种饵料密度条件下蛙形蟹蚤状幼体的蜕壳间隔时间和发育时间(括弧内 d)

Table 3 Intermolt period(days) and duration (in parentheses days) of *R. ranina* zoea at five prey density levels

饵料密度 (无节幼体/mL)	幼 体 期								
	1	2	3	4	5	6	V11 <sub>g</sub>	V11 <sub>m</sub>	8
0.05	7.7	6.5(14.2)	6.7(20.9)	5.3(26.2)	5.8(32.0)	7.0(39.0)			
0.1	6.8	6.4(13.2)	4.4(17.6)	5.6(23.2)	5.4(28.6)	8.5(37.1)	6.0(43.1)		
0.5	6.1	4.4(10.5)	5.0(15.5)	4.6(20.1)	4.4(24.5)	5.3(29.8)	6.0(35.8)	6.8(36.6)	
1	5.9	4.3(10.2)	4.7(14.9)	4.0(18.9)	4.1(23.0)	5.7(28.7)	4.0(32.7)	6.7(35.4)	
5	5.8	4.2(10.0)	5.1(15.1)	3.9(19.0)	4.4(23.4)	5.4(28.8)		8.3(37.1)	

V11<sub>g</sub>: 从 7 期幼体进入 8 期幼体; V11<sub>m</sub>: 从 7 期幼体变成大眼幼体

### 3 讨论

由试验的结果可知,蛙形蟹蚤状幼体在低盐度 17~20,高盐度 41 以上都会死亡。最适盐度范围为 27~34。后期幼体的适盐范围较早期幼体窄,以 34~37 为最佳。盐度过高或过低均会降低幼体的摄饵量而延迟生长和变态。

连续黑暗对蛙形蟹蚤状幼体的生长有一定的有利影响,但在幼体后期和变态期则带来不利影响。建议培育蛙形蟹幼体应采用光照—黑暗的生长环境,以每天光照 12h,黑暗 12h 较适宜。

从蛙形蟹的存活率、蜕壳间隔及生长情况看,最适宜的饵料密度是 1~3 期幼体为 0.5 个/mL 以上;5 期幼体为 1 个/mL 以上;6 和 7 期幼体为 5 个/mL 以上。但建议培育蛙形蟹幼体最好兼投几种饵料,因为幼体对饵料的大小具有选择性摄食。在相同的培育条件下,只用卤虫无节幼体培育的幼体发育时间比用卤虫无节幼体和碎蛤肉培育的幼体延长 1~3d,生长率好较低。

#### 参 考 文 献

邹月娥. 1994. 盐度对红蛙蟹幼体存活率、摄饵及发育之影响. 养鱼世界(台湾), 18(1): 98~102.

Minagawa M. 1994. Effects of photoperiod on survival, feeding and development of larvae of the red frog crab, *Ranina ranina*. Aquaculture, 120(1/2): 105~114.

Minagawa M, Murano M. 1993. Effects of prey density on survival, feeding rate and development of zoeas of the red crab, *Ranina ranina*. Aquaculture, 113(1/2): 91~100.