

## 哈氏仿对虾人工繁殖技术研究\*

# STUDIES ON BREEDING AND PROPAGATION TECHNIQUES FOR *Parapenaeopsis hardwickii*

金忠文 汪忠强 尤尔茂

(宁波市水产研究所 315012)

关键词 哈氏仿对虾, 产卵, 幼体变态发育, 人工育苗

哈氏仿对虾(*Parapenaeopsis hardwickii* (Mens))属十足目,对虾族,对虾科,仿对虾属(俗称滑皮虾、呛虾)。据《浙江动物志》(甲壳类)记载,该虾为近海性,中型虾类(笔者调查体长大的达12 cm),生长于近岸70 m以内,可栖息于各种不同地质的海底,在浙江海区夏季分布广,多密集于30 m以内的沿岸水域。分布于我国黄海南部,国外分布于巴基斯坦、印度、新加坡、马来西亚等国。

该虾产量高、肉质佳,供鲜食(呛虾味道特别鲜美)和制成海米,是浙江近海的重要经济种之一。是渔民11月至翌年3月沿海拖虾生产的主要对象,其产量约占全年拖虾总产量的25%。

哈氏仿对虾生长快、繁殖期长、适应性强、种群数量大、价格高,是一种潜在的养殖对象。目前尚未见到国内外作为养殖对象进行生物学、繁育和养殖研究的报道。长期以来,浙江地区对虾养殖中后期虾苗缺少,严重制约养殖生产的发展。为此进行该虾苗种繁育技术的研究,以开发新的养殖品种。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

试验在宁波市水产研究所基地进行,试验用水泥池9只,其中池子规格为1.4 m×2.15 m×1.2 m的8只,中国对虾越冬池1只。育苗水经过砂滤后,再经200目网袋过滤后使用,遮光用白色布帘,散气石每池5只。

亲虾捕自象山港口海域,用活水船运输。7月23~25日两次共采捕亲虾723尾,其中第一批206尾性腺发育好,性腺发育分级为2~5级,多数为3~4级,亲虾纳精囊乳白色的精液饱满。亲虾体长为6.8~9.8 cm,平均为8.64 cm,体重为3.8~10.5 g/尾,平均为8.56 g/尾。性腺指数2.3%~4.7%。亲

虾培育放养密度为25尾/m<sup>2</sup>,饵料为贻贝和杂鱼碎块,每日投喂2次。亲虾培育池水位50 cm,每天早晨结合收集卵子换水100%,并清除死虾和收集蜕皮的甲壳。7月24日至8月2日,水温范围在28.6~26.8℃,比重在1.018~1.0175的条件下,亲虾培育成活率为67.6%,蜕皮累计为152尾次(计数头胸甲甲壳数作为蜕皮数)。

亲虾运到基地的当夜开始产卵,产卵均在夜间,高峰在22:00前后,卵为沉性。卵子用120目网收集,再用40目和60目网过滤杂物,并反复清洗后布池育苗。

### 1.2 方法

育苗方法参照中国对虾人工育苗方法进行,布卵时水位控制在1.2 m,并加EDTA3.0×10<sup>-6</sup>,同时加土霉素2.0×10<sup>-6</sup>或呋喃唑酮1.0×10<sup>-6</sup>预防病菌。出现溞状幼体投喂叉鞭金藻、海洋酵母作为开口饵料,之后投鸡蛋黄和配合饵料,配合饵料用台湾产虾片(虾片2)和汇丰牌“人工丰年虫”(虾片1),每日投喂6次,溞状幼体时饵料用200目筛网过滤,糠虾幼体时用120目过滤,仔虾时用80目过滤。溞状幼体3期后逐渐开始换水,日换水量为10%,糠虾幼体3期后日换水2次,每次10%~15%。充气量前期掌握在微沸状,后期适当增大呈沸状。根据虾苗病菌的发生情况,进行药物治疗。育苗过程和水温情况记录见表1,2。

经常观察幼体状况,对刚变态幼体进行测量记录,测量幼体用目微尺,仔虾体长用直尺。

\* 宁波市农业科学研究项目。

第一作者:金忠文,出生于1962年,学士,高级工程师。

E-mail: jzhongwen@163.com

收稿日期:2000-10-17;修回日期:2001-04-20

表 1 2号池育苗记录

日期(月.日)	幼体阶段	密度( $\times 10^4$ 个/ $m^3$ )	饵料类型	换水量(%)	药物用量( $\times 10^{-6}$ )	备注
7.25	N	15.0			EDTA 5.0	
7.27			金藻		土霉素 1.0	
7.27	Z <sub>1</sub>	5.66	酵母		呋喃唑酮 1.0	幼体粘脏
7.29			虾片 1		土霉素 2.0	
7.31	M <sub>1</sub>	3.57	虾片 1		甲醛 5.0	幼体患纤毛虫病
8.4	M <sub>2</sub> ~ M <sub>3</sub>		虾片 1	10		
8.5	M <sub>2</sub> ~ M <sub>3</sub>	3.3	虾片 1	20		
8.11	P <sub>1</sub>	2.5	虾片 1	30		
8.15	P	2.0	虾片 2	30		
8.18	P	0.8	虾片 2	20		

表 2 2号育苗池温度记录

日期 (月.日)	温度(°C)	
	7:00	14:00
7.26	28.5	28.8
7.27	28.8	29.0
7.28	28.2	29.0
7.30	28.1	-
7.31	27.5	-
8.1	27.0	-
8.2	-	28.2
8.3	27.0	28.2
8.4	27.1	28.2
8.5	27.0	27.0
8.6	27.1	28.1
8.7	27.4	28.2
8.8	27.5	28.4
8.9	27.6	28.6
8.10	27.8	27.6
8.11	26.6	27.2
8.12	26.7	27.7
8.13	27.6	28.0
8.14	26.5	27.8
8.15	26.3	27.8
8.16	27.5	27.5
8.17	27.4	28.3
8.18	27.5	-

## 2 结果

### 2.1 亲虾的运输成活率和卵的孵化率

亲虾用活水船运输,从海区捕捞运到基地的运输时间为 4 h,亲虾的运输成活率为 96.6%~97.2%。亲虾培育成活率为 67.6%。

刚产卵的卵径为 250  $\mu m$ ,受精卵的卵膜外径为 420~450  $\mu m$ 。受精卵单位数量,用移液管取样计数为

6 400 粒/ml。孵化率为 65%。

### 2.2 幼体发育特征

哈氏仿对虾幼体发育需要经过无节幼体 6 期,蚤状幼体 3 期,糠虾幼体 3 期,变态到仔虾。各期幼体体长测定见表 3。

无节幼体尾棘对数有 1~7 对,刚孵化的幼体体长 280  $\mu m$ ,2 期幼体体长 300  $\mu m$ ,3 期幼体身体趋于直长形,尾部出现凹形,6 期幼体体长 420  $\mu m$ ;蚤状幼体 2 期出现额角刺,蚤状幼体 3 期尾扇形成;糠虾幼体 1 期额角上缘齿 0~1 枚,尾棘 6 对,呈倒立状。糠虾幼体 2 期额角上缘齿 1~2 枚,步足无螯状而呈浆状,步足快速运动在头胸甲的腹侧形成旋涡流,糠虾幼体 3 期额角上缘齿 3 枚,尾棘 8 对;仔虾 1 期额角上缘齿 4~5 枚,其中胃上齿 1 枚,尾棘 8 对,另有羽状刚毛数对,随着仔虾进一步生长尾棘数逐渐减少,身体色素加深,体色呈土黄色,潜伏于池底部。

表 3 各期幼体体长测定

幼体阶段	体长( $\mu m$ )	备注
N <sub>1</sub>	280	为刚变态的 N <sub>1</sub> 体长
N <sub>2</sub>	300	
N <sub>6</sub>	420	
Z <sub>1</sub>	750~770	
Z <sub>2</sub>	1 050~1 150	头部顶端到尾凹
Z <sub>3</sub>	1 360~1 400	
M <sub>1</sub>	1 625~1 700	眼球后缘到尾节基部
M <sub>2</sub>	2 875	
M <sub>3</sub>	3 475	
P <sub>1</sub>	3 500	

### 2.3 各期幼体变态发育所需时间

在水温为 27.1~29.0 °C,比重为 1.019~1.020 5 的条件下,从产卵到孵出无节幼体需 12.5 h,到 Z 需

要 44 h,  $Z_1 \sim Z_3$  需要 66.5 h,  $M_1 \sim M_3$  需要 145 ~ 166 h, 从产卵孵化变态到仔虾需要 15 d, 仔虾培育 7 d 后, 体长达到 0.73 cm (见表 4)。

**表 4 幼体发育变态所需要的时间**

日期 (月.日)	测定 时间	发育 阶段	需要 时间(h)	备注
7.25	12:00	$N_1$		
7.26	16:00	$Z_1$	28	从 $N$ 变态到 $Z_1$ 所需的时间
7.29	10:30	$Z_3$	66.5	
7.30	8:00	$M_1$	21.5	
8.3	20:00	$M_2$	108	
8.5	9:00	$M_3$	37	
8.8	11:00	$P_1$	74	$N_1$ 变态到 $P_1$ 的时间为 335h
8.15	15:00	$P = 0.73\text{cm}$		

注:  $T = 27.1 \sim 29.0$  °C;  $D = 1.0195 \sim 1.0205$ , 其中,  $T$ : 表示水温;  $D$ : 表示比重;  $P$ : 表示仔虾长度

## 2.4 幼体培育结果

从 7 月 24 ~ 31 日收卵结束, 8 月 18 日出苗, 共培育出虾苗 202 000 尾 (表 5), 虾苗平均体长 0.6 cm 以上, 育成率在 1.0 % ~ 10.7 % (从无节幼体到虾苗 0.6 cm 以上的成活率)。

**表 5 各育苗池出苗数量记录**

池号	N 密度 ( $\times 10^4$ 尾/ $\text{m}^3$ )	P 密度 ( $\times 10^4$ 尾/ $\text{m}^3$ )	出苗数 ( $\times 10^4$ 尾)
1	20.0	0.2	0.7
2	15.0	0.8	2.8
3	12.0	1.1	3.9
4	11.2	1.2	4.3
5	8.7	0.58	2.0
6	8.4	1.3	4.6
7	8.5	0.5	1.8
合计			20.2

注: 育苗水体为  $3.6 \text{ m}^3$

## 3 讨论

### 3.1 繁殖期和产卵特征

对象山港口和舟山海区的哈氏仿对虾资源和当地市场详细的调查, 该虾 4 ~ 9 月底性腺发育明显, 尤其在 8 ~ 9 月份性腺呈墨绿色 (俗称青滑皮), 初步推断该虾繁殖期为 4 ~ 9 月。产卵特征与中国对虾相似行多次产卵。

### 3.2 育苗期间的两个死亡高峰

溞状幼体前期和糠虾期是幼体培育时的两个死亡高峰期。溞状 1 期时幼体, 个体小, 活力弱, 易被细菌感染, 粘附脏物, 此时应严格控制水质。本实验中用土霉素  $2.0 \times 10^{-6}$  预处理, 投喂海洋酵母, 溞状 1 期身体清洁, 成活率大大提高。糠虾幼体的螯足不发达, 捕食丰年虫的能力弱, 造成营养不良, 并且易得纤毛虫病, 幼体发病死亡率高。该育苗阶段的适口饵料有待解决。

### 3.3 幼体的生长和出苗规格

溞状幼体和糠虾幼体时生长最快, 尤其是糠虾期, 体长增长  $1\ 775 \sim 1\ 850 \mu\text{m}$ 。糠虾 3 期体长  $3\ 475 \mu\text{m}$ , 与长毛对虾同期幼体体长相同, 仔虾 1 期的体长比中国对虾和长毛对虾小, 比近缘新对虾大, (据吴琴瑟观察: 长毛对虾糠虾 3 期体长为  $3\ 441 \sim 3\ 863 \mu\text{m}$ , 仔虾体长  $3\ 918 \sim 4\ 863 \mu\text{m}$ , 近缘新对虾仔虾体长  $2\ 500 \sim 2\ 800 \mu\text{m}$ )。仔虾体长 0.6 cm 以上, 仔虾身体壮实, 摄食和活动能力较强, 可以适应池塘养殖。作者认为哈氏仿对虾虾苗的出苗规格应为 0.6 cm 以上。

### 参考文献

- 董韦茂。浙江动物志 (甲壳类)。杭州: 浙江科学技术出版社, 1991。165 ~ 166
- 吴琴瑟。虾蟹养殖高产技术。北京: 农业出版社, 1992。
- 凡守军, 周令华。鹰爪虾人工繁殖技术研究, 海洋科学, 1999, 23(3): 1 ~ 3

(本文编辑: 刘珊珊)