

人工培育长毛对虾亲虾的实验研究*

吴仲庆

(厦门水产学院)

长毛对虾 (*Penaeus penicillatus*) 是福建、广东、广西和台湾的重要经济虾类,其增养殖业目前所遇到的主要困难之一是亲虾的人工培育,这个问题不解决,该养殖业的发展将会受到影响。基于此,我们做了人工培育长毛对虾亲虾的实验,以求探索解决这一问题的途径。

一、材料和方法

1. 实验场地

本研究在我院海水养殖试验场的7个小水泥池内进行,每一水泥池长2 m、宽1.5 m、高0.5 m,水体约1.5 m³。顶棚由塑料纤维板和玻璃相间连接而成,玻璃约占顶棚面积的1/14,北侧以实验室为墙,东、西、南方向均围以钢筋焊接的篱笆。这种半露天的实验场除避雨、挡强光外,近似于家养条件,一年四季透风,自然光可通过顶棚的玻璃和周围的篱笆射入,没有特殊的越冬设施。

2. 实验材料

本实验所用的材料为刚进入仔虾阶段的幼体2100尾。体长0.6 cm左右,由我院海水养殖场提供,系自然海区成熟亲虾于1985年6月17日所产的卵,经人工培育而成。同年6月25日,我们将这些幼体平均放于上述7个小水泥池养殖(即每池养300尾),养殖密度为200尾/m³,1985年9月25日,干池清点存活数为962尾(见表3),留养70尾(其中35尾雌体,35尾雄体),按性别比1:1在每个水泥池中混养10尾虾。1986年5月1日以后,除留2尾雌,2尾雄虾混养于1.5 m³水体继续培育成亲虾外,其它均由于用池紧缺而去除。

3. 养殖用海水

本实验所用的海水是经沉淀的河口海水,比重在1.010—1.020之间,盐度在12.85—26.20‰之间,每天吸污后换水1/3—1/2。

4. 饵料

1985年6月25日—1986年1月3日,一直投喂日本东丸株式会社的系列饵料,投喂量、投喂方法,按其商品说明,详见表1。1986年1月4日起,先后投喂牡蛎、沙蚕、花蛤等贝类,直至产卵之日(1986年8月1日),日投两次(早、晚),任其吃饱,略有剩余。

5. 管理

每天按时投饵,任虾摄食,多余的饵料于第2天及时除去。管理的一般顺序是先吸污,后换水,再投饵。每天8点和17点左右各测水温1次,并作实验记录。

6. 实验的生态条件

本研究的生态条件自始至终在家养的一般或略差条件下进行,养殖池为小水泥池,水体在1.5 m³以下(不充气),水深一般不超过40 cm,水温随外界气温而变化,光照强度也随外界光强而变化,水池中除有桡足类和单细胞藻类外,未发现可见的敌害生物和竞争对象。

二、主要实验结果

1. 水温及摄食情况

长毛对虾亲虾培育期间的水温分布情况列于表2。由表2知道,最高水温在8月份,30℃以上达13天。低温期在1至3月份,以

* 文中图片由张添福同志拍摄,谨致谢意。

表3 对虾体长生长情况
Tab. 3 Growth of body length

测定日期		体长 (cm)
1985 年	9 月 25 日	7.99±0.10
	12 月 1 日	9.93±0.23
1986 年	1 月 1 日	10.03±0.16
	4 月 1 日	10.83±0.11
	6 月 1 日	12.08±0.24
	7 月 27 日	14.80±0.90

年 9 月 25 日起,放养数为 70 尾。1986 年 5 月 1 日—8 月 1 日期间,由于被盗和我们不断取这些虾研究其性腺发育,未能准确统计。

从表 4 看出,亲虾人工培育期间,秋、冬、初春(1985 年 9 月 25 日—1986 年 2 月 28 日)历经 5 个月,仅死亡 19 尾,平均每月死亡率为 5.4%。可见,秋、冬、初春的死亡率较低,而夏季平均每月的死亡率为 18.06%。两者之间按统计学方法^[3]进行比较,其 t 值为 2.2789, P 值小于 0.05,有显著差别。再将秋、冬、初春的每月平均死亡率分别与 3、4 月份的死亡率也进行 t 测验,其 t 值分别为 2.4114 和 2.7750, P 值分别小于 0.05,有显著差别。秋、冬、初春的死亡率低于高温期的夏季,也低于水温回升阶段的 3、4 月份。

4. 性别和性腺发育情况

1985 年 9 月 25 日,生长 3 个月的对虾性别已可严格区分。此时,将两池虾全部抓起来,

表4 对虾养殖期间的死亡率

Tab. 4 The mortality

日 期		放养数 (尾)	存活数 (尾)	死亡数 (尾)	死亡率 (%)
1985 年	6 月 25 日— 9 月 25 日	2100	962	1138	54.2
	9 月 25 日— 10 月 31 日	70	66	4	5.7
	11 月	66	61	5	7.6
	12 月	61	56	5	8.2
1986 年	1 月	56	53	3	5.4
	2 月	53	51	2	3.8
	3 月	51	33	10	19.6
	4 月	33	25	8	24.2

检查性别。其中雌虾 136 尾,雄虾 120 尾,按 X^2 进行好适度检验,则 $X^2 = 1.000$, P 值大于 0.05,可见,从统计学上看,雌雄虾的比例符合 1:1。

养殖 3 个月,雌虾卵巢仅呈透明细线状,经 Bouin's 固定液固定,在 H. E 染色的石蜡切片上,可看到卵巢内只有紧密排列的卵原细胞,卵原细胞核大、质少、呈弱嗜碱性,此时的卵巢仅处于生殖细胞的增殖期(图 1)。雄体的精巢虽然也呈透明细线状,但从用 Bouin's 固定液固定、H. E 染色的组织切片上可以看到,此时的精巢已进入成熟期(图 2),内有很多生精小管的切面,生精小管中央有初级精母细胞和次级精母细胞分布。

养殖 10 个月后,我们于 1986 年 4 月 1 日又解剖 5 尾雌虾和 5 尾雄虾,观察性腺。此时,雌体卵巢刚进入生殖细胞的小生长期,卵巢呈透明粗线状,经 Bouin's 固定液固定,在 H. E 染色的石蜡切片上(图 3),卵母细胞已明显增大,首先是卵细胞核增大,卵细胞质也增多并呈强嗜碱性。此时的精巢也呈透明粗线状,经组织切片观察,精巢内有大量精子发生图象,贮精囊内已有大量精液(图 4),但不饱满。

养殖近一年时,我们于 1986 年 6 月 13 日又解剖 3 尾雌虾和 3 尾雄虾,此时,卵巢体积又增大些,呈半透明状,头胸甲之后的卵巢已有色素出现。精巢也明显增大,呈半透明状,贮精囊略为膨大并可和精巢相区分了。

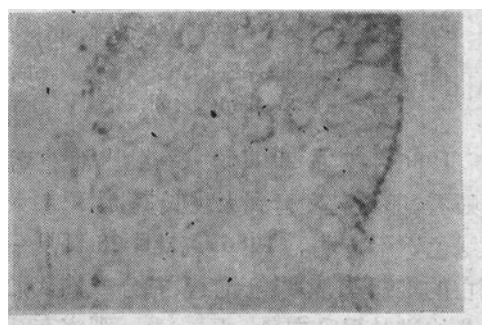


图1 3月龄对虾的卵巢显微镜观, 160×

Fig. 1 Microphotograph of prawn ovary, 3 months, 160×

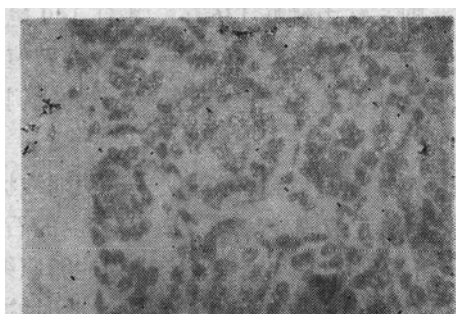


图2 3月龄对虾的精巢显微镜观, 256×

Fig. 2 Microphotograph of prawn testis, 3 months, 256 ×

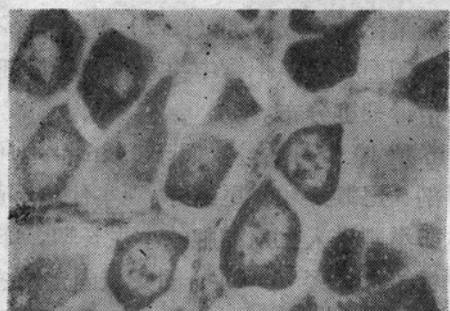


图3 9.5月龄对虾卵巢显微镜观, 160×

Fig. 3 Microphotograph of prawn ovary, 9.5 months, 160 ×

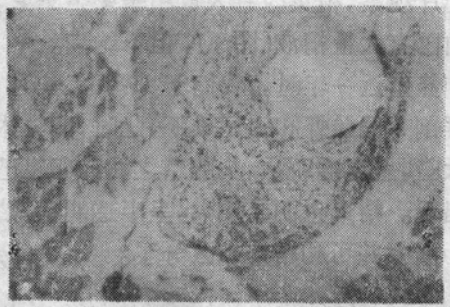


图4 9.5月龄对虾贮精囊显微镜观, 40×

Fig. 4 Microphotograph of seminal vesicle, 9.5 months, 40 ×

1986年7月20日, 从一跳出池外死亡的雌虾看, 卵巢已发育到大生长期, 体积增大, 呈浅绿色, 不透明。1986年7月28日从一跳出死亡的雄虾看, 精巢已饱满, 充分成熟, 贮精囊十分饱满并呈乳白色。同一天, 观察存活下来的雌虾, 已交配, 性腺发育到近成熟期, 卵巢呈绿色, 覆盖于肝、胃之上。

1986年7月31日, 卵巢发育到最大丰满度, 呈绿褐色, 达到成熟期, 并于8月1日产卵, 卵在50000—80000粒之间, 产卵之日水温为29.8—30.8℃, 海水比重为1.018, 盐度为23.5‰。所产的卵正常受精, 于8月4日发育到无节幼体第5期, 活力很强, 8月5日进入蚤状幼体。

产卵后的亲虾至8月4日恢复正常, 此时体长15.7 cm, 体重47g。

可见, 在本实验条件下, 人工养殖的长毛对虾性别比例正常, 性腺发育和生殖行为也正常。

三、讨 论

1. 人工培育长毛对虾亲本的可能性

这个问题一直是生产上急需回答的问题, 过去, 长毛对虾育苗全靠自然海区捕捞的性成熟亲虾产卵提供。每年繁殖季节, 由海区捕获的性成熟亲虾多, 则产卵多、苗多。捕捞的性成熟亲虾少, 则卵少、苗少。虾苗生产完全依赖于自然海区捕获的性成熟雌虾。近几年, 由于长毛对虾养殖业的发展, 靠自然海区捕获虾苗和亲虾的方法不仅远远不能满足生产的需要, 而且严重地破坏了自然海域中长毛对虾资源。因此, 必须尽早寻求人工培育亲虾的途径来满足生产上的需要, 从而避免滥捕现象。那么人工培育该种亲虾可否成功? 这个问题一直悬而未决, 本实验对此进行的初步研究, 所采用的方法和所得的结果可以为解决这个问题提供一些科学依据。

2. 人工培育长毛对虾所需的生态条件

长毛对虾属于多态生活史的动物^[1], 在野生状态下, 要经过越冬洄游和生殖洄游, 才能完成全部生活史^[2,4], 究竟人工培育它们的亲虾需要什么样的生态条件才能成功, 仍然是个探讨中的问题。本研究已经可以部分地回答这个问题。至少, 本实验所提供的生态条件是长毛对虾正常发育所能“忍受”或适应的条件。我们的实验结果表明: 长毛对虾的生长、发育、性成熟、交配、产卵等的生态要求具有较大的可塑

性, 能在浅水下的小水体完成全部生活史。

3. 长毛对虾的越冬问题

研究表明, 长毛对虾可以在不具有自然海区的水深、水温、光照、盐度、水文条件下的小水泥池内顺利越冬, 因而, 至少可以说, 在厦门, 长毛对虾可以在户外浅水内越冬, 无需采取增温、增加水深的措施。但是, 最佳的亲虾越冬和促进亲虾性成熟的生态条件仍需进行更深入的研究。

参 考 文 献

- [1] 杨思谅等译, 1985。节肢动物生物学。科学出版社, 第 158—159 页。
- [2] 武汉大学等, 1984。普通动物学(第 2 版)。高等教育出版社, 第 207—208 页。
- [3] 贵州农学院主编, 1980。生物统计附试验设计。农业出版社, 第 43—75 页。
- [4] 厦门水产学院养殖系虾蟹组, 1978。对虾。农业出版社, 第 19—26 页。

STUDY ON THE ARTIFICIAL CULTURE OF THE PARENTAL PRAWN: *PENAEUS PENICILLATUS*

Wu Zhongqing

(Xiamen Fisheries College)

Abstract

This paper presents the detail descriptions of the successful experiments on the parent prawn, *Penaeus penicillatus*, in a small volume (1.5 m³) of seawater. It was showed by our experiments that the prawn could live through the winter and develop into sex maturation, mating, spawning, and fertilize in a water depth of 40cm, no need to maintain an ecological environment of the natural sea where they lived.