

# 珠母贝亲贝催熟培育和催产技术的研究

黄海立<sup>1</sup>, 符韶<sup>2</sup>, 邓陈茂<sup>2</sup>, 刘志刚<sup>3</sup>

(1. 广东海洋大学 湛江海洋高新科技园, 广东 湛江 524025; 2. 广东海洋大学 珍珠研究所, 广东 湛江 524025; 3. 广东海洋大学 水产学院, 广东 湛江 524025)

**摘要:**对不同来源珠母贝(*Pinctada margaritifera*)亲贝分别进行海上浅吊疏养促熟和室外水泥池人工催熟培育,且采用阴干、藻液、温度、低盐度刺激和异性产物诱导亲贝排放精卵,比较不同方法、不同来源亲贝性腺发育及亲贝开始排放时间、排放率、受精率和幼虫畸形率情况。结果表明,室外水泥池人工催熟法亲贝性腺成熟度比浅吊疏养促熟法好、死亡率低;相同培育方法,北部湾亲贝比海南亲贝性腺成熟快,但死亡率高;阴干刺激3 h+藻液刺激1 h+异性产物诱导,性腺达到第四期(排放期)的亲贝才排放,且排放的性细胞成熟度好,受精率高,幼虫畸形率低。

**关键词:**珠母贝(*Pinctada margaritifera*); 亲贝; 促熟; 催产

**中图分类号:**S968.31<sup>+</sup>6

**文献标识码:**A

**文章编号:**1000-3096(2009)10-0001-04

珠母贝(*Pinctada margaritifera*)、俗名黑蝶贝,是目前唯一能批量生产黑珍珠的珍珠贝,且贝壳厚大,可制作贝雕和工艺品,经济价值极高。珠母贝栖息于热带、亚热带海区,主要分布在南太平洋的塔希堤、库克、土阿莫土群岛,中国海南省、广东省、广西区、台湾省沿海间有分布,大多栖息在潮下带至水深数十米的海底<sup>[1]</sup>。目前在南太平洋地区多数采用自然海区半人工采苗、人工养殖、育珠并形成产业。关于珠母贝亲贝培育的研究,邓陈茂等<sup>[2]</sup>报道了南太平洋引进种室内水泥池促熟培育和人工诱导排放的研究,但关于国内不同海域野生母贝海区促熟培育和不同诱导方法对幼虫质量影响的研究尚未见报道。作者对野生珠母贝采用不同方法催熟培育和诱导排放精卵,比较不同方法、不同来源亲贝性腺发育及亲贝排放时间、排放率、受精率和幼虫畸形率情况,为珠母贝规模化育苗提供参考。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

#### 1.1.1 亲 贝

分别在北部湾和海南省三亚沿海采集野生珠母贝母贝,吊养于当地浮排上。累计采集北部湾母贝477只,海南母贝34只,合计511只。贝龄4~6 a,壳高13.6~16.1 cm,壳长12.1~14.7 cm,生殖腺尚未饱满。

#### 1.1.2 培 育 海 区

海南省陵水县黎安港,属内湾性海区,水深11 m、面积160 hm<sup>2</sup>、50 m宽的进出水口、风浪小、不规

则一日潮,海水交换小,底质为泥沙底,透明度低,有20多年的大规模马氏珠母贝养殖历史,且是珠母贝自然分布区,现增加了大规模麒麟菜(*Eucheuma* sp.)养殖。试验期间水温28.5~30.3℃、所用海水的相对质量密度为1.024、溶解氧为5.2~7.5 mg/L,pH为8.0~8.5。

#### 1.1.3 培 育 设 施 与 用 水

##### 1.1.3.1 培 育 池

室外水泥池规格为6.8 m×3.5 m×1.6 m(长×宽×深),上方有帆布遮盖,防雨防晒,四周有黑布遮光,可调节光照强度。

##### 1.1.3.2 锥 形 笼

聚乙烯网笼(底径40 cm,高25 cm),网目为2 cm×2 cm。

##### 1.1.3.3 浮 排

规格为15.5 m×15.5 m(长×宽),有16个框,框规格为3.5 m×3.5 m(长×宽)。

##### 1.1.3.4 产 卵 池

规格为2.5 m×1.5 m×1.0 m(长×宽×深)。

##### 1.1.3.5 海 水

在自然海区中设沙井,初步过滤后抽上沙滤池,经沙滤后直接用于亲贝强化培育。

收稿日期:2009-06-18;修回日期:2009-08-06

基金项目:广东省农业攻关项目(2007A020200006-3);广东省海洋与渔业局农业攻关项目(0810023)

作者简介:黄海立(1970-),男,广东省信宜人,硕士,高级工程师,研究方向为海水养殖,E-mail:huanghaili90@163.com

## 1.2 方法

### 1.2.1 珠母贝母贝的运输

3月初分别从广西北海和海南三亚浮排运到海南陵水县黎安港广东海洋大学珍珠实验站浮排进行深层暂养7 d。运输采用湿运法,即在泡沫箱底部铺一层湿毛巾,毛巾面上摆放一层母贝,母贝面上再铺一层湿毛巾。

### 1.2.2 亲贝促熟培育

北部湾亲贝和海南亲贝分别在海上延绳浅吊疏养促熟培育和室外水泥池促熟培育。比较其性腺成熟情况及成活率。

#### 1.2.2.1 海上延绳浅吊疏养促熟法

水层1.5~2.0 m,每笼1只亲贝,行距6 m,笼距2 m,定时检查亲贝生长和性腺发育情况及更换笼具。

#### 1.2.2.2 室外水泥池促熟培育法

亲贝平放置于锥形笼中,每笼1只,按1只/m<sup>3</sup>的密度吊养于亲贝培育池中,贝笼底面离池底15~20 cm,高低交错吊养。水深100 cm,持续充气。以亚心形扁藻(*Platymonas subcordiformis*)、小球藻(*Chlorella* sp.)或混合藻等活饵料为主,辅以鸭蛋黄、活酵母等。藻类每天投喂2次(8:00、16:00),人工配合饵料每天投喂3次(12:00、19:00、23:00)。每天换水2次,日换水量为30%~50%,每3 d倒池1次。定时检查亲贝生长和性腺发育情况。

### 1.2.3 诱导排放方法

#### 1.2.3.1 阴干刺激

将亲贝离水置于阴凉的地方阴干刺激。

#### 1.2.3.2 藻液刺激

将亲贝置于大塑料盆中,加入浓的亚心形扁藻、金藻(*Isochrysis zhanjiangensis*)液,约40 min后,藻液变清,并排放有条状的粪便。

表1 运输和暂养亲贝死亡情况

Tab.1 The effect of transportation and holding culture on deaths of parent oyster

| 亲贝来源 | 数量(个) | 运输时间       | 运输死亡(个) | 暂养时间(d) | 暂养死亡(个) | 总死亡率(%) |
|------|-------|------------|---------|---------|---------|---------|
| 北部湾  | 477   | 14 h20 min | 37      | 7       | 69      | 22.2    |
| 海南   | 34    | 2 h30 min  | 0       | 7       | 0       | 0       |

## 2.2 亲贝的促熟培育

对不同来源的亲贝分别在海上和室外水泥池进行催熟培育,存活的亲贝大部分分泌足丝,出现新鳞片,生长良好,其性腺成熟和死亡情况见表2。由表2可见,培育15 d,海上北部湾组死亡率8.46%,性腺饱满49.24%;海上海南组死亡率4.17%,性腺饱

### 1.2.3.3 温度刺激

将亲贝离水置于阳光下暴晒10~15 min,再置于阴凉的地方,循环2~3次。

### 1.2.3.4 异性产物诱导

解剖一个雄性(或雌性)亲贝取其性细胞或取率先排放雄性(或雌性)性细胞刺激、诱导待排放的雌性(雄性)亲贝。

### 1.2.3.5 低盐度刺激

将亲贝置于比常规盐度低20个单位的海水中浸泡若干时间。

设置5个实验组,每组随机挑选30只经海上延绳吊养催熟培育、大小无显著差异的亲贝,经洗刷,高锰酸钾消毒,海水冲洗后,在产卵池诱导排放。产卵完毕,移出亲贝,经3次洗卵后进行常规孵化。记录亲贝开始排放时间,并比较排放率、受精率、幼虫畸形率。

I组:阴干刺激4 h; II组:阴干刺激3 h+藻液刺激1 h; III组:阴干刺激3 h+藻液刺激1 h+异性产物诱导; IV组:阴干刺激2 h+藻液刺激1 h+温度刺激1 h+异性产物诱导; V组:阴干刺激1.5 h+藻液刺激0.5+温度刺激1 h+低盐度刺激1 h+异性产物诱导。

## 2 结果与分析

### 2.1 亲贝的运输和暂养

北部湾亲贝从广西北海浮排运到海南陵水黎安港浮排,14 h后,死亡37只贝,休养7 d后死亡69只贝,死亡贝大部分是性腺第二期和患黑心肝病;海南亲贝从三亚浮排运到海南陵水黎安港浮排,经历2 h多,无死亡。说明亲贝的运输和休养死亡与性腺饱满度和疾病及运输时间有关。亲贝的运输和暂养死亡情况见表1。

满25.00%;水泥池北部湾组死亡率7.50%,性腺饱满77.50%;水泥池海南组无死亡,性腺饱满40.00%。培育至22 d时,水泥池培育法由于个别亲贝成熟自然排放,诱导大部分亲贝排放,导致实验终止。由上述可见,同一个地理群体的亲贝,室外水泥池培育法更有利于亲贝的性腺成熟;相同的培育方法(海上或水泥池)北部湾亲贝性腺成熟快。

表 2 不同来源亲贝不同培育方法性腺成熟和死亡情况

Tab. 2 The effect of different sources and culturing methods on sexual maturity and deaths

| 实验组 | 实验贝数量(只) | 促熟培育 15 d |          | 促熟培育 22 d |          |       |
|-----|----------|-----------|----------|-----------|----------|-------|
|     |          | 死亡率(%)    | 性腺成熟期(%) | 死亡率(%)    | 性腺成熟期(%) |       |
| 海上  | 北部湾      | 331       | 8.46     | 49.24     | 9.37     | 51.66 |
|     | 海南       | 24        | 4.17     | 25.00     | 4.17     | 33.33 |
| 水泥池 | 北部湾      | 40        | 7.50     | 77.50     | 10.00    | 大量排放  |
|     | 海南       | 10        | 0        | 40.00     | 10.00    | 大量排放  |

### 2.3 亲贝的诱导排放

不同的诱导方法和刺激强度作用下亲贝开始排放时间、排放率、受精率和幼虫畸形率情况见表 3。由表 3 可见,随着诱导步骤的增加、刺激强度的加强,亲贝排放越快,排放率越高;受精率降低,幼虫畸形率提高。其原因分析:Ⅰ组、Ⅱ组、Ⅲ组采取阴干刺激、藻液刺激、异性产物刺激,性腺达到第四期(排放期)的亲贝才排放,其排放较迟,排放率较低,因排放的性细胞成熟度好,受精率较高,幼虫畸形率较低;而Ⅳ组增加了太阳暴晒,Ⅴ组在Ⅳ组的基础上增加低盐度刺激,性腺未达到第四期(排放期)且大部分第三期(成熟期)的亲贝排放,因性细胞成熟度差,受精率较低,幼虫畸形率较高。

表 3 不同诱导方法下亲贝的排放率、受精率和幼虫畸形率

Tab. 3 The effect of inducing means on parent oyster's releasing rate, fertilization rate and larvae abnormality

| 实验组 | 开始排放时间<br>(min) | 排放率<br>(%) | 受精率<br>(%) | 幼虫畸形率<br>(%) |
|-----|-----------------|------------|------------|--------------|
| Ⅰ   | 202             | 30.00      | 99.33      | 2.85         |
| Ⅱ   | 133             | 50.00      | 99.65      | 3.62         |
| Ⅲ   | 53              | 43.33      | 98.41      | 4.87         |
| Ⅳ   | 37              | 73.33      | 91.24      | 9.35         |
| Ⅴ   | 14              | 83.33      | 88.76      | 23.16        |

## 3 讨论

### 3.1 亲贝的运输和休养

影响双壳类贝类运输成活率的因素有温度、运输时间及贝类自身离水耐力、性腺饱满度和疾病,在运输过程中或运输后暂养期间一般是性腺饱满和患病个体率先死亡。邓陈茂等<sup>[2]</sup>从南太平洋引进珠母贝亲贝时,运输和暂养过程中死亡亲贝都是性腺较饱满的个体;杜涛等<sup>[3]</sup>认为华贵栉孔扇贝(*Chlamys nobilis*)亲贝运输到场后若不经暂养恢复即进行催熟,亲贝会大批死亡。本试验运输亲贝 477

只,运输死亡 37 只,暂养死亡 69 只,总死亡率 22.2%,大部分是性腺第二期和黑心肝病,这与邓陈茂等<sup>[2]</sup>、杜涛等<sup>[3]</sup>的报道是一致的。张才学<sup>[4]</sup>强调马氏珠母贝(*Pinctada martensii*)亲贝运输后培育的原则是要进行冷抑制,即亲贝移至海水较深处水温较低水层饲养数天后再进行浅吊提温疏养,在室内则要在低温(21℃以下)环境下强化培育若干天之后再慢慢升温培育,因为运输后的亲贝,其体质较弱,且对其刺激强度大,部分性腺较饱满但尚未达到排放程度的亲贝容易流产死亡,冷抑制的目的是对体质较弱的亲贝进行降温处理,抑制其排放精卵导致死亡。本实验亲贝运输后在浮排深吊暂养 7 d 后,再进行催熟培育就是对亲贝实施冷抑制。

### 3.2 催熟培育

以巴夫藻(*Pavlova viridis*)、扁藻、小球藻、混合藻、螺旋藻粉、淀粉、活酵母、蛋黄等为饵,邓陈茂等<sup>[2]</sup>、谢玉坎等<sup>[5]</sup>、广东水产研究所<sup>[6]</sup>、梁飞龙等<sup>[7]</sup>、金启增<sup>[8]</sup>分别进行了珠母贝、翡翠贻贝(*Perna viridis*)、华贵栉孔扇贝、大珠母贝亲贝、马氏珠母贝亲贝室内水泥池促熟培育,并获得了预期促熟效果。但梁飞龙等<sup>[9]</sup>在进行企鹅珍珠贝(*Pteria penguin*)亲贝室内培育时,亲贝成活率低,性腺退化,催产成功率低,认为企鹅珍珠贝不宜室内培育,而在海区分疏吊养效果好。上述学者的研究表明,合适的生态条件、质优量足的饵料及保持水质新鲜是水泥池亲贝催熟培育的关键,企鹅珍珠贝室内培育效果差的原因,可能是某些生态条件得不到满足。本实验在室外水泥池通过调节光照强度,以亚心形扁藻、混合藻等活饵料为主,辅以人工配合饵料鸭蛋黄、活酵母进行珠母贝亲贝催熟培育,获得了预期促熟效果,这与上述学者的报道是一致的。海上浅吊疏养促熟培育充分利用了海区表层水温较高、单细胞藻类丰富,有利于亲贝的积温和营养的积累。此外,同一个地理群体的亲贝,室外水泥池促熟培育法,由于人为调控饵料和水质及充分利用太阳能使水温比海上高 1~2℃,更有利于亲贝的性腺成熟;相同的培育方法(海上或水泥池)北部湾亲贝性腺成熟快,这与北部湾亲

贝南移,其栖息环境水温升高有关。

### 3.3 诱导排放方法和刺激强度

贝类诱导排放常用的方法有温度刺激、阴干刺激、流水刺激、紫外线刺激、化学药物刺激、异性产物刺激等方法,一般来说,多种方法结合诱导比单一方法效果要好<sup>[1]</sup>。紫外线刺激、化学药物刺激因设备要求高和预后效果差,生产中较少利用。符韶等<sup>[10]</sup>在珠母贝人工育苗中采用阴干结合扁藻液刺激和精液刺激的方法获得良好的效果。但是,亲贝本身的成熟度是最主要的,若亲贝性腺不成熟,很难取得好的效果。张志强<sup>[11]</sup>认为用性腺成熟度不高或体弱的马氏珠母贝亲贝进行高强度刺激排放,会出现亲贝进一步衰弱而死亡,或将大量成熟或不成熟的精卵一起排放,造成受精差,或受精后胚胎发育畸形而夭折。本实验 I 组、II 组、III 组采取阴干刺激、藻液刺激、异性产物刺激,由于刺激强度较低,性腺达到第四期(排放期)的亲贝才排放,且排放的是成熟的性细胞,其排放较迟,排放率较低,因性细胞成熟度好,受精率较高,幼虫畸形率较低;而 IV 组增加了太阳暴晒, V 组在 IV 组的基础上增加低盐度刺激,性腺未达到第四期(排放期)和大部分第三期(成熟期)的亲贝排放,且大量的成熟或不成熟的精卵一起排放在水中,因性细胞成熟度差,受精率较低,幼虫畸形率较高,这与符韶<sup>[10]</sup>、张志强等<sup>[11]</sup>的观点是一致的。

#### 参考文献:

- [1] 谢玉坎. 珍珠科学 [M]. 北京: 海洋出版社, 1995. 31-37, 100.
- [2] 邓陈茂, 尹国荣, 符韶, 等. 珠母贝、亲贝人工催熟培育与催产的研究 [J]. 湛江海洋大学学报, 2005, 25(1): 14-16.
- [3] 杜涛, 罗杰, 梁飞龙. 华贵栉孔扇贝的人工育苗 [J]. 湛江海洋大学学报, 2004(4): 69-71.
- [4] 张才学. 马氏珠母贝人工育苗的若干关键技术 [J]. 水产科技情报, 2005, 32(3): 102-104.
- [5] 谢玉坎, 陈新祥, 林向阳, 等. 翡翠贻贝亲贝室内人工饲养的初步研究 [J]. 动物学报, 1977, 1: 14-20.
- [6] 大连水产学院主编, 贝类养殖学 [M]. 北京: 农业出版社, 1980. 35-40.
- [7] 梁飞龙, 许国领, 邓陈茂. 大珠母贝 *Pinctada maxima* (Jameson) 亲贝人工促熟培育与诱导排放精卵的研究 [J]. 海洋湖沼通报, 1998, 2: 34-37.
- [8] 金启增, 郭澄联, 胡建兴. 珍珠贝种苗生物学 [M]. 北京: 海洋出版社, 1992. 37-38.
- [9] 梁飞龙, 符韶, 余祥勇. 企鵝珍珠贝亲贝培育与诱导催产的研究 [J]. 海洋湖沼通报, 2001, 2: 41-44.
- [10] 符韶, 梁盛, 邓陈茂, 等. 珠母贝人工育苗的初步研究 [J]. 海洋科学, 2003, 27(1): 11-13.
- [11] 张志强. 影响马氏珠母贝人工育苗效果的原因浅析 [J]. 湛江水产学院学报, 1994, 14(1): 4-10.

## Mature acceleration and spawning inducement of parent oyster of *Pinctada margaritifera*

HUANG Hai-li<sup>1</sup>, FU Shao<sup>2</sup>, DENG Chen-mao<sup>2</sup>, LIU Zhi-gang<sup>3</sup>

( 1. Zhanjiang Center for Advanced Marine Technology, Guangdong Ocean University, Zhanjiang 524025, China; 2. Pearls Research Institute, Guangdong Ocean University, Zhanjiang 524025, China; 3. Fisheries College, Guangdong Ocean University, Zhanjiang 524025, China)

Received: Jun. , 18, 2009

Key words: Blacklip pearl oyster; parent oyster; mature acceleration; spawning inducement

**Abstract:** Parent oysters of different sources were cultured for 15 days in the shallow seawater or in the outdoor concrete ponds. One or more following ways: shady stimulation, algae solution, temperature, low salinity and opposite sex product were used to induce gametes releasing. Gonad developments of parent pearl oyster of both sources and culture methods were examined. And the releasing time, releasing rate, fertilization rate and larvae abnormality of parent pearl oyster in different groups were compared. The results showed that, parent oyster gonad developed better in concrete ponds than in shallow seawater; Gonad developments of parent oyster from Bei Bu Bay was faster than from Hainan, but a high mortality rate; with shady stimulation 3 h+algae solution stimulation 1 h+opposite sex product inducement, parent oyster released gametes when its gonad reached IV stage with a high maturity ratio, high fertilization and low larval abnormality.

(本文编辑:谭雪静)