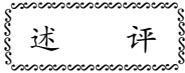


DOI:10.15928/j.1674-3075.2017.06.013



黑蝶贝养殖现状与前景初步分析

李军涛¹, 洗健安¹, 王冬梅¹, 梁 盛²

(1. 中国热带农业科学院 热带生物技术研究所, 海南 海口 571101 ;

2. 三沙海蓝蓝珍珠养殖有限公司, 海南 海口 571101)

摘要:黑蝶贝是目前唯一能批量生产黑珍珠的珍珠贝类。20世纪70年代以来,国内开始进行黑蝶贝的研究和培育,在人工育苗、苗种中间培育、插核术前处理、关键插核技术及术后休养等方面取得了一定的研究进展,但目前还没有达到规模化生产程度。在养殖及珍珠培育过程中遇到的主要问题是:苗种培育阶段暴发的外套膜流行病;海洋环境恶化导致的高死亡率;插核后死亡率、脱核率高,造成存珠率不高等。针对黑蝶贝繁育、培育、插核等技术的研究进展及养殖现状与问题进行述评,为黑蝶贝健康养殖的进一步研究及黑珍珠的规模化生产提供参考。

关键词:黑蝶贝;养殖技术;育珠技术

中图分类号:S968.31^{*}6.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-3075(2017)06-0097-05

珠母贝(*Pinctda margaritifera*)俗称黑蝶贝,是我国主要的海水养殖珍珠贝类之一(金启增等,1992;蒙钊美等,1996)。传统的黑蝶贝分布区域是法属波利尼西亚环珊瑚礁海域、库克群岛、巴拿马岛以及墨西哥海湾等地,在我国主要分布在海南沿海海域(包括西沙群岛及南沙群岛)、广东卤洲岛、广西涠洲岛及台湾澎湖群岛等(严俊贤等,2015)。黑蝶贝喜欢栖息在海水水质清澈、水流较缓、低潮线附近至潮线下60 m以内的浅海海底(谢玉坎,1995),它们通过足丝吸附在珊瑚礁或海底岩石上,也有一些生活在混有砾石的泥砂底质中。黑蝶贝的贝壳大而坚硬,厚度适中,是制作贝雕等工艺品的优质材料,具有很高的利用价值(郑恒有,2001);《本草纲目》中记载所产贝壳和珍珠可以入药;黑蝶贝的贝肉大而肥厚,味道鲜美,是海鲜中的上品,在国内及台湾地区、日本具有广阔的消费市场;黑蝶贝孕育的黑珍珠以其稀有名贵、庄重典雅成为继钻石之后又一显示尊贵身份的高档珠宝,享有“皇后之珠”和“珠中皇后”的美誉(张帆,2000)。黑珍珠分为润泽幽深的孔雀绿、高贵神圣的酪乳黄、庄重典雅的银冰

灰、纯洁清新的乳亮白等品种,以其迷人色泽及细腻致密珍珠质而成为其中的圣品(余祥勇和叶富良,2002)。

1 黑蝶贝养殖历史及现状

受地理分布区域的影响,最早开始批量养殖黑蝶贝的是墨西哥,主要是依靠捕捞天然贝苗,为了获取规格统一、品质稳定的黑珍珠,在19世纪已经开始培育黑蝶贝。随着黑珍珠的需求量越来越大,在1905-1922年,位于非洲东北部的苏丹建成黑蝶贝养殖场(松井佳一,1976),与此同时亚洲的日本也进行了一系黑蝶贝相关的研究,包括天然黑蝶贝的采集及驯养试验、试插核试验等(和田浩雨,1982),并在1927年取得育珠成功,产出第一批黑珍珠,人工培育产品上市。在此之后的50年里,日本一直走在黑蝶贝养殖和研究的前沿,1963年日本科研工作者在法属波利尼西亚进行插核试验,获得了直径达13 mm的大颗黑珍珠(Shohei shirai,1981),之后又逐步在利尼西亚诸岛进行扩展推广,取得良好的效果。我国最早对黑蝶贝的研究是1970年,通过人工捕捞、插核的方式,在1971年收获第1批黑珍珠(蒙钊美等,1995),但是这次试验的人工养殖黑蝶贝个体小、插核后成活率低下且产的黑珍珠颗粒小,没有取得理想的效果,试验没有继续进行。1986年南海水产研究所再次开展黑蝶贝的试验,对幼虫培育、饵料获取、插核技术等关键技术进行再次探索,并取得一系列的研究进展,为我国的黑蝶贝研究奠定了科学基础。现阶段我国的广西北海、广东湛江、海南三

收稿日期:2016-12-06

基金项目:中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金资助项目(1630052016011和1630052016021);国家星火计划项目(2015GA800005)。

作者简介:李军涛,男,1987年生,硕士,研究实习员,研究领域:水产动物营养与饲料学、水产养殖生态及毒理学。E-mail:lijuntao@itbb.org.cn

通信作者:王冬梅,女,1969年生,硕士,研究员,研究领域:水产养殖、水产动物营养与饲料学。E-mail:wdmey1969@126.com

沙等地沿海都有黑蝶贝的养殖育珠产业。受困于技术革新较慢、插核后死亡率较高以及类似于大珠母贝的流行病和海洋环境恶化等因素,黑蝶贝并没有形成集约化的规模生产,所产的黑珍珠不能满足消费需求。

2 养殖技术

2.1 黑蝶贝人工育苗

国内最早进行黑蝶贝人工育苗是在1984年,南海水产研究所科技人员选择在海南省陵水县进行了2次试验(黄国雄,1985),分别是天然繁育和人工授精繁育2种形式,但这2种方式获得的仔贝数量均较少,且繁育的仔贝生长缓慢、死亡率高,效果较差。所以国内在相当长的一段时间里都是通过近海采集天然母贝,采取半人工繁殖的方法进行黑蝶贝的繁育,没有形成产业化。这期间国内的科研工作者在摸索中前行,也进行了一系列黑蝶贝人工繁育的研究。符韶等(2002)利用雄性2只、雌性10只,在水温30℃充满浓藻的塑料盒进行亲贝人工催熟,对试验结果进行统计,受精率达到了86.36%,且经过20h的培养可以发育到直线绞合幼虫形态,研究表明人工受精的成功率明显提高;黄海立等(2008)研究了投喂小球藻等7种不同藻类或微生物饵料对黑蝶贝幼虫不同阶段的影响,筛选出幼虫不同阶段的最适宜饵料种类,并认为投喂混合饵料最有利于幼虫的存活、生长、变态,为黑蝶贝幼虫饵料筛选奠定基础;邓陈茂等(2005)开展了珠母贝、亲贝人工促熟培育与催产的研究,实验采用温度递增法,同时采用配合饲料、亚心形扁藻(*Platymonas subcordiformis*)、三角褐指藻(*Phaeodactylar triconrutum*)结合饲喂,有效促进了亲贝的成熟,最后采用浓藻加阴干刺激法,催产成功率达到100%,为亲本诱熟探索了方法;黄海立等(2009)比较了使用不同方法对不同产地的黑蝶贝亲贝经诱导后的成熟率、成熟时间、精卵排放率以及繁育仔贝的成活率等的差异,为研究不同地域黑蝶贝亲贝的人工催熟条件提供了科研基础。2004年以来,不断有公司在海南进行黑蝶贝的批量养殖生产,其中中国热带农业科学院热带生物技术研究所和三沙海蓝蓝珍珠养殖有限公司联合攻关,在三沙市羚羊礁建立海域200 hm²的黑蝶贝养殖场,通过购买健康亲贝放养在泻湖内,自然产卵孵化,人工采集天然苗,目前已经能达到养殖珠母贝苗10万粒、亲贝1万粒。已有的研究表明,我国对黑蝶贝培育黑珍珠还处在一个产业化的起步阶

段,需要进一步提高人工繁育技术并推广。

2.2 种苗中间培育

黑蝶贝种苗的中间培育指的是贝苗从5 mm养殖到3 cm的这段过程,该培育阶段是黑蝶贝种苗培育期生长、变态发育的关键时期,也是流行病、食性转化等因素造成高死亡率的时期。梁飞龙等(2008)2004年利用(4.5 ± 0.7) mm珠母贝稚贝在陵水县黎安港的内湾性海区、雷州市流沙港内湾型半开放性海区、三亚市六道湾开放性海区进行了传统式和网箱式养殖的比较,结果显示开放性海域的贝苗的生长速度优于另外2种,网箱养殖模式的成活率和生长速度都有显著提高,这与开放式的养殖环境饵料丰富度密切相关。周银环和黄海立(2016)报道了黑蝶贝稚贝生存水温是15.3 ~ 33.4℃,最适生存水温是23 ~ 31℃,适合生长水温是17.8 ~ 33.1℃,最适生长水温是29 ~ 31℃,该研究明确了黑蝶贝稚贝生长的温度需求。黄海立等(2007)研究了珠母贝人工苗种中间培育的拱形笼吊养法、柱形笼吊养法、网箱法、开放式吊养法4种养殖方法,其中柱形笼吊养法成活率最高,光照强度300 ~ 500 lx、水深8 ~ 9 m成活率最高。陈明强等(2016)进行了珠母贝人工苗种中间培育的研究,探讨了培养模式及光照,水深需求等。劳赞等(2009)报道了珠母贝人工繁育优化技术,指出影响珠母贝附着幼虫变态和幼贝存活的因素包括不同种类的附着材料、通过分池培育、给予的光照强度、不同流速水和冲洗附着材料等,研究表明选用附着绳为附着材料、分池培育、给予冲洗能提高成活率但是随着水流速度加快而下降,成活率降低。Josiah H等(2000)研究了附着材料和天敌对黑蝶贝稚贝生长和存活的影响。Doroudi M S和Southgate P C(2002)研究了化学材料对黑蝶贝幼虫附着能力的影响。严俊贤等(2015)研究了影响黑蝶贝滤水率的因素,研究结果为:随着pH升高,各种规格的黑蝶贝滤水率增加,pH为8.6时开始下降,随着黑蝶贝体重的增加滤水率呈现出先上升后下降的趋势,滤水率与投喂的藻的种类相关。以上研究结果表明,国内外对稚贝的培养条件尚在摸索中优化。

2.3 插核技术影响

以往的研究结果表明人工培育黑珍珠的黑蝶贝母贝壳长一般为7 ~ 13 cm,插核技术参考马氏珠母贝的插核方法(毛勇等,2003)。蒙钊美等(1995)研究了母贝成熟度、插核位置、母贝排空体内的生殖腺和肠胃食物时间以及母贝术后休养方式等条件下珠

母贝术后存核的最优条件,认为选择发育丰满成熟度高的母贝、术后休养采取贝笼方式、二核插核、插核前 14~16 h 进行处理为最优条件。冯永勤和曾关琼(1999)进行了珠母贝插核育珠研究,壳长 7~9 cm 的母贝术后成活率最高,9~11 cm 的成活率最低;外套膜与插核小片颜色一致的插核存珠率显著高于不一致的组合;比较了壳长、插核小片颜色对母贝插核后死亡率的影响,避免人为失误造成过高的死亡率;插核后母贝死亡的高峰发生在第 1 周、插核后 1 个月内脱核百分比后半个月高于前半个月,并且整个插核育珠期都有脱核情况的发生,这与企鹅珍珠贝和白蝶贝脱核规律都不相同。邓陈茂等(2007)研究,术前处理的 5 个步骤(常规母贝清洁、促性腺发育、刺激促使性腺排放、水层调整及休养管理)有效地提高了母贝术后的成活率和存珠率。John H 等(2000)使用化学药物松弛素、灭菌剂和物理封闭技术,能有效加速珍珠的生长。

三沙海蓝蓝珍珠养殖有限公司在珠母贝插核前利用抑制笼养殖数天、增加母贝的养殖密度、减少饵料的摄食量,使母贝排空体内的生殖腺和肠胃中的食物,增加珠母贝腹部的空间,有利于插核手术的进行,从而降低珠母贝的术后死亡率、提高优质珠率。由于母贝个体大,传统生产是在左袋左边位置插核,存珠率很低,三沙海蓝蓝珍珠养殖有限公司采取了左袋右边的插核技术,提高了存珠率。该公司现在放养有珠母贝 20 万只,年生产珠母贝珍珠 2 000 颗左右,优质珠 1 000 颗左右,母贝术后死亡率由原来的 20% 下降到 8%,存珠率由原来的 50% 提高到 66%,优质珠率由原来的 30% 提高到 45%。

3 存在的问题及对策

3.1 培育良种

黑蝶贝只能生活在热带、亚热带的水质清澈、污染小、环境良好海域,在我国的分布区域有限,且随着近年来人们对海洋资源的开发加剧,海洋生态环境恶化,黑蝶贝狭小的生存空间进一步压缩,本就相当有限的种质资源面临更大的挑战。现阶段我国主要依靠捕捞野生黑蝶贝进行插核或育种子一代、子二代进行养殖、插核育珠。这种方式造成了野生黑蝶贝资源的严重破坏,种群濒临灭绝,难以为继,也不能满足人们对黑珍珠的需求。另外人工捕捞的黑蝶贝无论是亲贝还是繁殖的子贝,都具有很高的死亡率,人工培育的黑蝶贝子贝培育到成贝,成活率不到 0.1% (李有宁,2013)。培育出生长速度快、抗病

性强、环境适应性广的品种成为第一要务。可以参照合浦珠母贝育种方式,将不同地区的黑蝶贝采取种内杂交选育的方式进行人工选育,采取正反交的方式统计子代的成活率、生长速度、壳高、壳长、抗病能力、性成熟时间长短等因素。综合评定各杂交后代的生长性状,选育出最适合扩大生产的后代,通过连续的种内自交或杂交,形成性状稳定的品种。对获得国家认定的品种,建立起一套规范的种质资源标准,并按照标准进行推广和规模化生产。

3.2 黑蝶贝的人工培育技术

现阶段我国关于黑蝶贝中间培育技术的报道并不多见,黑蝶贝培育的过程各实验科研单位和养殖场的报道也存在一定差异。实验研究可以在这方面做进一步的探索。从饵料种类和饵料密度着手,针对不同时期珠母贝的最适口饵料种类,配合出各个阶段最好的混合饵料,加快养成速度。建立一套黑蝶贝从种苗到成贝养殖过程中的关于生长温度、盐度、吊养方法、水质环境、术前处理、插核技术、术后休养的行业标准。尽量降低种苗培育和插核手术后的死亡率,降低脱核率,提高产珠率及优质珠的比率。这个过程需要花费大量的人力、财力去摸索,是一个周期长、后期收效大的实验过程。

3.3 病害防治

黑蝶贝养殖过程病害的发生是限制产业化发展的关键因素。除亲贝近亲繁殖、环境恶化造成种苗体质减弱外,频发的流行性病更是造成黑蝶贝种苗批量死亡的重要因素(陈皓文,2005)。与大珠母贝相类似,外套膜病是导致黑蝶贝各阶段贝死亡的主要病害。进一步的研究应向病害防治与免疫方向侧重,采取预防和治疗相结合的方式,遏制流行病的发生;同时从分子生物学角度对病原进行探索,找出造成死亡的真正原因,进行有针对性的疫苗研制、生产及微生态制剂的研发,如果是自身携带或共生菌从分子遗传学的角度进行病原基因实施阻断表达的方法,亦可利用杂交选育的方法,培育出具有抗逆性的品种。

4 小结及展望

养殖珍珠贝最重要的目的是获取珍珠,黑蝶贝也不例外。现阶段我国珍珠产业面临着严重危机,主要原因是 1990 年代以来,大规模的使用大珠母贝、马氏珠母贝、企鹅珍珠贝培育珍珠,只注重产量而忽视质量造成了我国的“南洋珠”品质急剧下降,在国际市场的名声遭到破坏,不能够有效地拓展销

售渠道,我国的珍珠生产和加工产业相当长的一段时间处于低迷状态,原本形成的珍珠规模化产业链一度中断。现阶段我国珍珠产业正处在转型的关键阶段,逐步从高产量低品质的珍珠生产向高档珠宝生产方向转变。黑珍珠气质高贵独特,在消费者心目中地位高贵,生产高品质的黑珍珠正是这次转型过程中的一个突破口。我们应当抓住这次机遇,在以后的研究与生产过程加大资金与技术的投入力度,早日培育出性状稳定、抗病、抗逆性强的品种,为后续的黑珍珠的培育打好基础。希望政府部门给予更多的支持,相信只要培育出品质优良的黑珍珠,就有希望引领中国的珍珠市场走向光明的未来。

参考文献

- 陈皓文,2005. 珠母贝的病害[J]. 水产养殖,(1):34-37.
- 陈明强,李有宁,郭华阳,等,2016. 黑蝶贝苗种中间培育技术的初步研究[J]. 水产科学,(3):239-243.
- 邓陈茂,尹国荣,符韶,等,2005. 珠母贝、亲贝人工促熟培育与催产的研究[J]. 湛江海洋大学学报,(1):14-16.
- 邓陈茂,黄海立,符韶,等,2007. 珠母贝(黑蝶贝)术前处理的研究[C]//中国海洋学会,广东海洋大学. 中国海洋学会2007年学术年会论文集(下册).
- 冯永勤,曾关琼,1999. 珠母贝插核育珠的初步观察[J]. 水产养殖,(2):13-14.
- 符韶,梁盛,邓陈茂,等,2003. 珠母贝人工育苗技术的初步研究[J]. 海洋科学,(1):11-13,49.
- 和田浩雨,1982. 真珠[M]. 全国宝石学协会:236-237.
- 黄国雄,1985. 黑蝶贝人工育苗成功[J]. 海洋渔业,(2):79.
- 黄海立,符韶,邓陈茂,等,2007. 珠母贝人工苗中间培育的研究[J]. 水产科学,(5):267-270.
- 黄海立,邓陈茂,符韶,2008. 珠母贝浮游幼虫饵料的研究[J]. 水产养殖,(1):1-4.
- 黄海立,符韶,邓陈茂,等,2009. 珠母贝亲贝催熟培育和催产技术的研究[J]. 海洋科学,(10):1-4.
- 金启增,郭澄联,胡建兴,等,1992. 珍珠贝的种苗生物学[M]. 北京:海洋出版社.
- 梁飞龙,邓陈茂,符韶,等,2008. 几种大型珍珠贝人工苗网箱式中间培育的研究[J]. 海洋湖沼通报,(3):121-127.
- 劳赞,黄海立,符韶,等,2009. 珠母贝人工繁育优化技术的研究[J]. 海洋科学,(10):31-35.
- 李有宁,陈明强,翁雄,等,2013. 我国热带海水大型珍珠贝类的珍珠养殖技术现状及对策建议[J]. 广东农业科学,(1):136-138.
- 蒙钊美,邢孔武,1991. 不同因素对黑蝶贝插核的影响[J]. 海洋与湖沼,(1):8-13.
- 蒙钊美,李有宁,邢孔武,1995. 黑珍珠养殖历史及发展趋势[J]. 海洋科学,(2):30-32.
- 蒙钊美,李有宁,邢孔武,1996. 珍珠养殖理论与技术[M]. 北京:科学出版社.
- 毛勇,梁飞龙,余祥勇,等,2003. 不同季节的企鹅珍珠贝游离珠植核效果比较[J]. 海洋通报,(6):88-91.
- 松井佳一,1976. 真珠の事典[M]. 北隆馆:154,583-584.
- 谢玉坎,1995. 珍珠科学[M]. 北京:海洋出版社:31-37,136-137.
- 余祥勇,叶富良,2002. 黑碟贝养殖与黑珍珠培育[J]. 水产科技,(4):21-24,47.
- 严俊贤,陈明强,李有宁,等,2015. 饵料种类、密度和pH对不同规格黑蝶贝滤水率的影响[J]. 渔业现代化,(2):11-15.
- 张帆,2000-09-11(6). 独具魅力的黑珍珠[N]. 中国黄金报.
- 郑恒有,2001. 珍珠母贝的广泛用途[J]. 中国宝玉石,(2):73.
- 周银环,黄海立,2016. 珠母贝稚贝温度适应性初步研究[J]. 广东海洋大学学报,36(4):96-100.
- Doroudi M S, Southgate P C,2002. The effect of chemical cues on settlement behaviour of blacklip pear lyster (*Pinctada margaritifera*) larvae[J]. Aquaculture,209:117-124.
- John H Norton, John S, Ian Turner, et al,2000. Approaches to improve cultured formation in *Pinctada margaritifera* through use of relaxation, antiseptic and incision during bead instertion[J]. Aquaculture, 184:1-17.
- Pit J H, South gate P C,2003. Fouling and predation: how do they affect growth and survival of the blacklip pear lyster, *Pinctada margaritifera*, during nursery culture? [J]. Aquaculture International, 11:545-555.
- Shohei shirai,1981. Pearls[M]. Marine Planning CO Ltd: 92-98.

(责任编辑 张俊友)

Situation and Prospect Analysis of *Pinctada Margaritifera* Culture

LI Jun-tao¹, XIAN Jian-an¹, WANG Dong-mei¹, LIANG Sheng²

(1. Institute of Tropical Bioscience and Biotechnology, Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences, Haikou 571101, P. R. China

2. Sansha Hailan Blue Pearl Aquaculture Co., Ltd, Haikou 571101, P. R. China)

Abstract: The black pearl, rare and valuable, has broad prospects on the consumer market. At present, *Pinctada Margaritifera* is the only shellfish that can produce black pearls on a large scale. This paper briefly reviews the research achievements of *P. margaritifera* breeding, culture, and nuclear insertion technology, as well as its aquaculture situation and problems. This will provide useful information for further study of the healthy aquaculture of *P. Margaritifera* and large scale production of black pearls. Research and breeding of *P. margaritifera* began in China in the 1970s, and scientists have made progress in artificial breeding, seedling aquaculture, preoperative treatment, key technologies of nuclear insertion, and postoperative recuperation. The aquaculture and *P. margaritifera* pearl producing industry has gradually developed in the coastal areas of Beihai in Guangxi Province, Zhanjiang in Guangdong Province and Sansha in Hainan Province. However, large scale production of black pearls has not been realized. The main problems existing in the breeding and aquaculture of *P. Margaritifera* are as follows: outbreak of mantle epidemics in the seedling stage, high mortality caused by marine environment deterioration and a low rate of pearl production caused by high mortality and a high denucleation rate after nuclear insertion.

Key words: *Pinctda margaritifera*; aquaculture technology; pearl production technology