

综述

# 中国海产底栖经济贝类的苗种生产

## JUVENILE MOLLUSK PRODUCTION OF MARINE COMMERCIAL BOTTOM SHELL IN CHINA

王一农

张义君

(浙江水产学院, 宁波 315010)

(浙江奉化海产育苗厂, 奉化 315507)

Wang Yinong

Zhang Yijun

(Zhejiang Fisheries College, Ningbo 315010)

(Zhejiang Grow Seedlings of Marine

Creature, Fenghua 315507)

**关键词** 底栖贝类, 苗种生产

**KEYWORDS** bottom shell, juvenile mollusk production

近年来,随着人民生活水平的不断提高,对水产品的种类和数量的需求亦日益增加,海洋贝类具有肉味鲜美、营养丰富等特点,深受广大群众喜爱。目前,全国沿海已广泛开展了海产贝类的增养殖工作,养殖品种逐渐增多,养殖规模日益扩大,但养殖苗种紧缺限制着养殖生产的迅速发展。

底栖贝类,俗称滩涂贝类,是指栖息生活于沿海潮间带的营底栖生活的贝类,除在潮间带进行养殖外,目前常在对虾塘的滩面上进行虾贝混养,尤其近二年来,虾塘对虾的大面积死亡,使虾贝混养模式在全国沿海迅速推广。

底栖贝类是滩涂生物群落组成的优势种类,在我国沿海有较大的资源蕴藏量。目前已开展人工养殖及人工育苗的滩涂贝类种类有:泥蚶 *Tegillarca granosa* [王凤岗等, 1986, 1991; 陈文龙等, 1979; 洪小括, 1988] (林志强等, 1980; 姜存楷, 1989; 章纪勇, 1984; 潘岳楚等, 1986)、缢蛏 *Simonovacula constricta* [王中元, 1962; 汤长金, 1958; 吴奋武, 1992; 何进金, 1989; 林笔水, 1988; 陈元璋, 1958; 陈文龙, 1984] (陈文龙, 1962; 张云飞, 1963)、青蛤 *Cyclina sinensis* [于业绍, 1993; 孙晋延, 1985; 路仁杰, 1992a]、西施舌 *Macra antiquata* [陈文龙,

收稿日期: 1994-06-05。

- (1) 林志强等, 1980. 泥蚶育苗试验报告. 浙南水产科技, (2): 1-11.
- (2) 姜存楷, 1989. 开展贝类苗种增殖. 浙江海水养殖, (1/2): 34-35.
- (3) 潘岳楚等, 1986. 乐清湾泥蚶增殖试验初报. 浙南水产科技, (1): 1-12.
- (4) 章纪勇, 1984. 乐清湾泥蚶苗各处增殖途径探讨. 乐清科技, 39-42.
- (5) 陈文龙, 1962. 缢蛏幼贝附着与平畦预报. 福建省科委, 科协编印, 1-20.
- (6) 张云飞, 1963. 缢蛏室内育苗试验. 福建水产学会会刊, (2): 6-12.

1966]、四角蛤蜊 *Maetra veneriformis* [于业绍, 1986]、文蛤 *Meretrix meretrix* [王维德, 1979, 1980] [赵玉国, 1992; 矫举昌, 1986; 路仁杰, 1992b]、菲律宾蛤仔 *Ruditapes philippinarum* [齐秋贞, 1984; 吴耀泉, 1992; 邱文仁, 1983; 周栋田, 1984; 谢振汉, 1988] (曲仁亨, 1989)、栉江珧 *Pinna Pectinata* [林笔水, 1987; 郭世茂, 1987]、二色裂江珧 *Pinna bicolor* [李丕廉, 1989]、彩虹明樱蛤 *Moerella iridescens* [尤仲杰等, 1991; 王一农等, 1992, 1993a, 1993b]、紫蛤 *Sanguinolaria violacea* [蔡英亚, 1986, 1992]、泥螺 *Bullacta exarata* [王一农等, 1994] 等, 都具有较高的经济价值, 且大部分是传统的食用经济贝类。

由于海洋生态环境的日益遭受破坏, 围海造田、围塘养虾的发展致使大片滩涂资源丧失殆尽, 且由于经济贝类市场售价的不断上升, 促使滥采滥捕现象日益加剧, 资源破坏严重而导致恶性循环。本文根据前人研究及目前的苗种生产状况, 总结归纳了海产底栖经济贝类苗种生产的五种方法, 以苗种来源阐述苗种生产方法, 分析比较各种生产方法的优劣及其适用范围, 并提出目前贝类苗种生产的建议和设想, 供贝类苗种生产、水产增养殖、水产资源保护等有关部门参考。限于篇幅, 文末仅列建国以来国内主要参考文献, 并诚向各位作者致谢, 不妥之处, 恳请批评指正。

## 1 自然海区采苗

又称海区自然采苗、自然采苗、采野生苗、采自然苗、自然海区刮苗等, 是指用人工的方法, 采用刮苗、淌苗等一系列工序, 收集在自然海区栖息生长的稚贝, 以供养殖苗种之用。自然海区的缢蛏 [王中元, 1962; 汤长金, 1958; 陈元璋, 1958]、泥蚶 [洪小括, 1988] (潘岳楚, 1986; 姜存楷, 1990) 等种类的自然海区采苗技术已获得成功, 该方法也适用于任何有较多自然资源或已进行滩涂大面积养殖的滩涂贝类, 如文蛤、菲律宾蛤仔等种类的苗种生产。

自然海区采苗成本低廉, 除投放少量的采苗工具、运输工具及人工劳务费用之外, 几乎不再需要投入资金, 但该方法存在着不足之处:

(1) 形成优良的自然苗场的条件苛刻。除必需拥有一定数量的亲贝资源外, 对底质、潮流等环境条件的要求也较高。在目前环境污染、人为破坏日趋严重的情况下, 已不大可能自然形成苗场。因为自然采苗投入少, 收益高, 采苗期内往往有大批人员进入苗场, 进行掠夺式滥采, 严重破坏当地的自然生态环境, 导致资源的急剧衰退而无法自然恢复苗场, 甚至丧失殆尽。

(2) 苗种数量、质量难以保障。自然海区贝苗的栖息密度较稀, 单位面积出苗量少, 不能充分、高效利用自然苗场的优良自然条件, 且受当年亲贝繁殖期间的水温、降雨量、潮流等自然因子的影响较大, 采苗季节年年不同, 苗种产量丰歉不稳定, 同时, 自然刮苗的贝苗种类不纯, 南方海区因自然栖息生物种类急增而尤其明显, 且苗种规格不齐。凡此种种, 影响着养殖生产的发展。

利用自然海区的苗场资源, 首先, 应该做好自然苗场的资源保护及科学管理工作, 合理划定禁采区、禁采期, 限定采捕规格, 进行统一的有计划的、有组织的采捕, 严禁滥采滥捕。其次, 可在该海区投放足量的亲贝以增加苗种资源量(同下), 以充分利用自然苗场优越的自然生态环境。

## 2 增养殖海区采苗

(7) 曲仁亨, 1989. 蛤仔资源增殖和合理采捕规划. 营口水产科技, (1): 7-8.

(8) 潘岳楚, 1986. 乐清湾泥蚶增殖试验初报. 浙南水产科技, (1): 1-12.

(9) 姜存楷, 1989. 开展贝类苗种增殖. 浙江海水养殖, (1/2): 34-35.

(10) 陈文龙, 1962. 缢蛏幼虫附着与平畦预报. 福建省科委、科协编印, 1-20.

(11) 福建省水产研究所, 1977. 晋江蛏苗稳产、高产经验总结. 水产科技情报, (5/6): 18-22.

(12) 潘岳楚, 1986. 乐清湾泥蚶增殖试验初报. 浙南水产科技, (1): 1-12.

(13) 林志强, 1980. 泥蚶人工育苗试验报告. 浙南水产科技, (2): 1-11.

也称半人工采苗,即人为干预自然环境,如增殖海区亲贝资源、进行涂面改造以利幼虫定居、适当筑坝蓄水以培养底栖硅藻、平整涂面以提高附苗密度等一系列改良措施,充分利用自然海区的优良自然条件,克服自然海区采苗方法的不足之处而进行的采苗方法。半人工采苗的成功与否,与该海区是否有足够的繁殖亲贝有密切的关系,同时受潮流(影响浮游幼虫流失量)、气候(寒潮、降雨等改变水温、盐度而影响亲贝的繁殖及幼虫的存活)等因子的影响较大,采用在原有自然苗场增殖亲贝及改良底质,将会取得较好的、明显的效果。新开辟的采苗场,必须做好前期的苗场论证及海况的勘测工作。

适于自然采苗的种类,都可以通过海区增殖亲贝来进行半人工采苗,如缢蛏[王中元,1962;陈元璋,1958](陈文龙,1962;福建省水产研究所,1977)、泥蚶(潘岳楚,1986;林志强,1980)、菲律宾蛤仔[谢振汉,1988;吴耀泉,1992](曲仁亭,1989)、文蛤[矫举昌,1986;赵玉国,1992]等种类的半人工采苗都取得了成功,对于养殖品种,如泥螺[王一农,1993c],可以在养殖海区进行半人工采苗。

要做好半人工采苗工作,应该注意以下几点:

(1)选择良好的采苗场地。并非所有的养殖场地都可以用作苗种场,除拥有足量的亲贝资源外,必须具备适宜的底质、潮流、海湾形状等有利条件,利用原有的自然苗场,经人工改造后用作半人工采苗场,则效果明显。

(2)依据对该种类的基础生物学的研究成果,掌握海区亲贝的繁殖规律、浮游幼虫的生长、发育、附着规律,及时准确发布采苗预报,不断改进采苗工具及采苗技术。

(3)切实做好亲贝的管理、保护工作,留足繁殖亲贝。一般贝类的收获在繁殖期之前,因繁殖后亲贝软体部消瘦,且易引起死亡而影响养殖业的经济收益。生产与再生产之间存在着较大的矛盾,因此,必须做好调控工作,必要时下达行政命令,留足亲贝,以利翌年的生产。

目前滩涂贝类苗种紧缺,人工育苗又无法大量生产苗种以满足养殖业发展的需要,海区半人工采苗仍是滩涂贝类养殖苗种的主要来源。半人工采苗,应充分利用自然资源、环境条件的优势及先进的科学技术,根据不同种类对底质要求不同来进行滩面的改造,也可以根据其繁殖季节的不同,适时筑坝蓄水,来提高苗种品种及规格的划一,同时也迫切需要做资源的保护、管理工作,注意海区污染(机动船只油污、生活污水、农田残余农药入海等),合理利用自然资源,保护采苗场的生态环境,以期能长期使用。

### 3 土池育苗

鉴于以上二种采苗方法受自然环境(如海况)的较大制约,且贝类浮游幼虫流失量大等缺点,采用筑坝围塘、蓄水、改良底质来饲养亲贝,模拟自然海区的涨落潮进行亲贝的生态系管养,必要时进行关水施肥以培养基础饵料供亲贝摄食肥育,在繁殖季节,密切注意亲贝的产卵排精,随时取样解剖亲贝,进行性腺发育程度的观察及排放情况的检查,并在每日换水前进行浮游生物网拖幼,一旦发现亲贝排放且有大量浮游幼虫出现,立即进行关水育苗,在原土池内进行浮游幼虫培育及稚贝附着培养,至稚贝附着变态后即可换水,直至下一潮水的亲贝性腺排放高峰,再行关水育苗。

土池育苗,也称垦区育苗、模拟海区育苗等,根据各地的地理环境条件、技术水平及育苗习惯、育苗种类的不同,土池育苗的水体大小差异甚大,一般土池面积在0.66公顷左右,也可上至几十公顷。下至0.06—0.13公顷,也完全可以利用现有的对虾养殖塘、海水鱼类养殖土塘,关键在于育苗水体的大小,而在于如何因地制宜、依靠科学技术水平来不断提高苗种的存活率和附苗密度。一般说来,小面积土塘便于管理,有利于提高苗种存活率和附苗密度;大面积土塘则水域环境相对较稳定,要求技术水平稍低,附苗密度较稀,但总产苗量较大。

土池人工育苗有二个明显的特点,其一是合理地进行亲贝的培育工作,尽量满足亲贝在自然环境中的生态要求,通过蓄水以增加亲贝的摄食时间,施肥以培育基础饵料,促使亲贝更快成熟;其二,对于附着稚贝的培育,也更接近于自然生态环境,有利于稚贝的生长与健壮,且在土池中经常不断地受到自然界环境因子变化的刺激适应,而使稚贝出苗后在养殖过程中有较高的存活率。但是,土池育苗也存在着较大的缺点,如忽视浮游

幼虫阶段的培育工作,无法人为地有效控制浮游幼虫生存、生长的最佳环境条件,水温、盐度等因子在较大程度上依赖于其它自然环境因素,敌害、病害的预防、防治工作难以做好,浮游幼虫的存活率明显低于室内人工育苗。

目前,泥蚶[王凤岗,1986]、缢蛭[龙海县水产局,1976]、菲律宾蛤仔[邱文仁等,1983;周栋田,1984]、泥螺(玉环县水产局,1993)等种类的土池人工育苗已获成功。进行土池人工育苗工作,应注意以下几点:

(1)在亲贝放养之前,彻底做好土池的清池工作,防止敌害生物的大量繁殖,进、出水闸必须用网围栏,且做好土池的防漏堵洞,也可在土池上方搭建简易塑料薄膜棚,以防暴雨、烈日而引起土池水温、盐度的遽然变化。

(2)合理换水,依据水色来确定施肥与否,根据亲贝排出物的颜色及形状,适当投喂配合饵料或酵母粉以促进肥育。

(3)密切注意亲贝的产卵排精,及时关水以防浮游幼虫流失,注意幼虫的活动、胃饱满程度、幼虫的生长速度等,小池育苗可将浮游幼虫与亲贝分池培养。

(4)应用先进的科学技术改进土池育苗工作,不断加强浮游幼虫培育阶段的技术管理研究,以提高幼虫存活率和培养密度等。

## 4 半人工育苗

也称人工育苗、室内外结合人工育苗等,是指在室外土池中或滩涂进行亲贝的蓄养、育肥,育肥后期也可以在室内进行强化培育,然后在室内进行亲贝的人工刺激催产、人工控制条件下进行孵化、浮游幼虫的培养,至浮游幼虫出现眼点或附着变态后,再将幼虫从室内水泥池移向室外土池中进行稚贝的培育,这种方法是目前滩涂贝类人工育苗的主要方法,适用于许多种类,如泥蚶[陈文龙,1979;王凤岗,1991]、泥螺[王一农等,1994]、文蛤[王维德,1979、1980;路仁杰,1992b]、四角蛤蜊[于业绍,1986]、菲律宾蛤仔[齐秋贞,1981]、青蛤[孙晋延,1985;路仁杰,1992a;于业绍,1993]、紫蛤[蔡英亚,1986]、西施舌[陈文龙,1966]、栉江珧[林笔水等,1987;郭世茂等,1984;国家海洋局海洋三所,1984]、缢蛭[陈文龙,1984;何进金等,1989]等种类的人工育苗已获成功,且应用于生产。

人工育苗进行滩涂贝类的苗种生产,克服了浮游幼虫流失量大、幼虫成活率低、受自然环境因子影响大等一系列不利因素,采用室内水泥池、室外土池相结合使用的方法,有着以下的优点:

(1)依靠自然海区的饵料来源,进行亲贝的育肥、促熟培养,通过延长亲贝摄食时间和增加水体中饵料量使亲贝性腺成熟加快,育肥效果明显优于室内水泥池培育及野生的亲贝(周茂德,1981)。

(2)自亲贝催产开始,在室内水泥池中进行人工控制各理化因子,可以有效地处理育苗水体,采用过滤水或施药以防细菌、原生动物的发生与危害,通过投饵、控制最佳的水温、盐度、pH值等因子的组合使浮游幼虫有较高的成活率和较快的生长速度,可以有效地提高单位水体的出苗量。

(3)在浮游幼虫出现眼点后,从水中营浮游生活(幼虫于水体中呈立体分布),过渡到底栖生活(稚贝呈平面分布),附着稚贝因底上附着密度过高而导致局部缺氧引起死亡,且由于附着后稚贝生长快、摄食量大,饵料数量难以得到满足而常引起稚贝滞育和生长缓慢,因此,在稚贝期将其移至室外经处理的土池中,以降低附着稚贝的栖息密度来保证饵料的供给,同时,室内水泥池又可供下一茬苗的培育,提高水池的利用率。

半人工育苗是一种较好的生产滩涂贝类苗种的方法,随着滩涂贝类养殖业的发展,人工育苗技术也一定会迅速发展,室内育苗水泥池完全可以利用现有的对虾育苗池或扇贝、海带育苗池,因为各种生物繁殖季节的不同,贝类、对虾或海带的育苗不会冲突,并能提高育苗设施、水泥池等的利用率,降低生产成本。用作附苗的室外土池要求条件低,可利用各育苗场的进水沟或荒芜的高潮区进行改造后即可使用。半人工育苗技术低于全人工育苗技术,且现有一整套的育苗操作规范可循,相信滩涂贝类的半人工育苗技术将在全国育苗场推广

(14)玉环县水产局,1993.泥螺土池育苗技术鉴定材料。

使用。

## 5 全人工育苗

指全人工控制条件下进行的贝类苗种生产,包括从亲贝培育、育肥、到浮游幼虫培养、稚贝附着、培育等一系列过程都在人为干预下完成。全人工育苗是最先进的苗种生产方法,通过人工控制,进行苗种的定向培育,如多倍体苗种的生产、杂交优势品种、抗病害品种培育等,以满足养殖生产的需要。

全人工育苗,在附着性贝类,如紫贻贝、扇贝,以及固着性种类,如牡蛎等的苗种生产中已取得经验,在底栖贝类的苗种生产中,育苗效果不好,分析其原因,除了技术因素之外,底栖贝类育苗有以下特点:

首先,底栖贝类的浮游幼虫发育到壳顶后期出现眼点后,有一个变态过程,生活方式从浮游转向埋栖,育苗池底部因幼虫数量遽增而导致局部水质恶化,从而使育苗失败,而附着性、固着性种类则采用立体附苗方法,克服了因局部水体幼虫过密而导致的局部水体缺氧。如果降低底栖贝类的附苗密度而避免水体缺氧,则单位水体出苗量低而影响育苗的经济效益。

其次,用作底栖贝类附苗基的泥或沙,较难处理,泥沙颗粒的大小、泥沙中微小生物的存在或死亡腐败影响着稚贝的存活和生长,而附着性、固着性贝类采用棕绳、尼龙绳、橡皮条、水泥条等进行采苗,相对而言,附苗基的处理要简单、彻底、干净。

因此,对于底栖种类的全人工育苗,需作进一步的技术探讨,以品种改良开始,到彻底解决附苗难题,可以采用立体采苗的方法来提高单位水体出苗量而又不致于引起池底的缺氧,可以采用人造代用品来代替泥沙做为附苗基以彻底解决附苗基消毒、处理困难的问题,也可以采用生物学技术,使用激素等方法来培育不需附苗基的滩涂贝类苗种。解决附苗基是全人工育苗成败的关键,随着人工育苗技术的不断深入研究,滩涂贝类的全人工育苗技术一定会更趋完善。

## 6 小结

底栖性贝类苗种生产的五种方法各有利弊,由自然海区采苗、海区增殖亲贝采苗至土池人工育苗、半人工育苗、全人工育苗,育苗工艺从自然海区逐渐过渡到室内全人工控制,受自然环境因子影响的程度逐渐减少,苗种生产逐渐摆脱自然影响,单位面积出苗量增大,经济效益提高,依据养殖需要,可提供早苗、壮苗、大苗。

沿海各地的滩涂贝类苗种场应根据当地的地理环境条件,因地制宜,选择先进的苗种生产方法,合理的利用资源和保护资源,以满足不断增长的养殖业的苗种需求。

### 参 考 文 献

- [1] 于业绍等,1986.四角蛤蜊人工育苗技术的探讨.海洋渔业,(5):221-225.
- [2] ——,1993.青蛤生物学及育苗研究.海洋渔业,(4):155-161.
- [3] 尤仲杰等,1991.彩虹明樱蛤人工育苗初步研究.海洋湖沼通报,(3):55-61.
- [4] 王一农等,1992.彩虹明樱蛤浮游幼虫培养.浙江水产学院学报,11(2):110-115.
- [5] ——,1993a.彩虹明樱蛤幼虫饵料与生长.浙江水产学院学报,12(2):117-123.
- [6] ——,1993b.泥蚶的苗种生产.中国水产,(6):32.
- [7] ——,1993c.滩涂贝类的苗种生产.中国水产,(3):31-33.
- [8] ——,1994.泥螺的室内人工育苗.中国水产,(3):34-35.
- [9] 王中元,1962.缢蛏半人工采苗中附着期的预报.太平洋西部渔业研究委员会第五次全体会议论文集,33-39.科学出版社,(京).
- [10] 王凤岗等,1986.模拟海区泥蚶育苗及蓄水越冬保苗研究.海洋渔业,(6):254-256.

- [11] ——, 1991. 泥蚶人工育苗技术研究. 齐鲁渔业, (2): 8-12.
- [12] 王维德, 1979. 文蛤人工育苗初步研究. 福建水产, (2): 31-33.
- [13] ——等, 1980. 文蛤人工育苗初步研究. 动物学杂志, (4): 3-16.
- [14] 龙海县水产局等, 1976. 缢蛭的土池育苗技术. 厦门大学学报(自然科学版), (2): 36-37.
- [15] 刘德经, 1988. 海产贝类人工育苗技术研究进展. 福建水产(3): 58-68.
- [16] 齐秋贞等, 1981. 菲律宾蛤仔室内催产研究. 水产学报, 5(3): 235-243.
- [17] 汤长金, 1958. 蛭苗采集和管护经验. 中国水产, (4): 3-4.
- [18] 孙晋廷等, 1985. 青蛤育苗的研究. 海洋湖沼通报, (4): 53-57.
- [19] 李丕廉等, 1989. 二色裂江珧育苗和养成初报. 福建水产, (1): 38-43.
- [20] 吴奋武等, 1992. 浙江省温州滩涂贝苗增殖情况. 福建水产, (1): 77-79.
- [21] 吴耀泉, 1992. 胶州湾菲律宾蛤仔资源及捕捞前景. 中国水产, (3): 34-35.
- [22] 何进金等, 1989. 缢蛭室内外结合人工育苗的研究. 台湾海峡, 8(3): 233-241.
- [23] 赵玉国等, 1992. 文蛤缓流式半人工采苗技术的研究. 齐鲁渔业, (5): 21-23.
- [24] 林笔水等, 1987. 栉江珧人工育苗的初步研究. 台湾海峡, 6(3): 260-268.
- [25] ——, 1988. 人工控制培育缢蛭幼苗的研究. 水产学报, 12(3): 223-232.
- [26] 陈元璋等, 1958. 福建繁殖蛭苗的经验. 中国水产, (1): 11-12.
- [27] 陈文龙等, 1966. 西施舌人工育苗初步研究. 水产学报, 3(2): 130-140.
- [28] ——, 1979. 泥蚶繁殖育苗研究. 福建水产, (1): 46-51.
- [29] ——, 1984. 缢蛭循环水池人工育苗试验. 福建水产, (4): 22-29.
- [30] 邱文仁等, 1983. 土池培育菲律宾蛤仔浮游幼虫. 厦门大学学报(自然科学版), 22(4): 514-522.
- [31] 国家海洋局海洋三所, 1984. 栉江珧人工育苗. 海洋通报, 3(1): 108-109.
- [32] 周栋田等, 1984. 土池培育菲律宾蛤仔稚贝的研究. 厦门大学学报(自然科学版), 23(4): 515-522.
- [33] 洪小括, 1988. 乐清湾泥蚶繁殖生态及种群数量变动. 生态学杂志, 7(3): 21-24.
- [34] 浙江省宁海水产养殖场, 1976. 缢蛭刮苗暂养、围塘停苗技术. 水产科技情报, (11/12): 50-52.
- [35] 郭世茂, 1987. 栉江珧人工育苗初步研究. 海洋科学, (1): 34-39.
- [36] 矫举昌, 1986. 文蛤半人工采苗及增殖技术研究. 齐鲁渔业, (2): 27-30.
- [37] 谢振汉, 1988. 胶州湾菲律宾蛤仔资源现状及利用. 齐鲁渔业, (1): 23-24.
- [38] 路仁杰等, 1992a. 青蛤人工育苗试验. 河北渔业, (1): 22-26.
- [39] ——, 1992b. 文蛤室内人工育苗技术研究. 中国水产(9): 30-31.
- [40] 蔡英亚等, 1986. 紫蛤的人工繁殖. 海洋科学, 10(5): 32-34.
- [41] ——, 1992. 广东鉴江尖紫蛤的生态调查. 湛江水产学院学报, 12(1): 7-11.