

于瑞海 王如才
邢克敏 徐承祥



海产贝类的苗种生产

青岛海洋大学出版社

HAI CHAN BEI LEI
DE MIAO ZHONG
SHENG CHAN

海产贝类的苗种生产

于瑞海 王如才
邢克敏 徐承洋

青岛海洋大学出版社

鲁新登字 15 号

海产贝类的苗种生产

于瑞海 王如才 邢克敏 徐承洋

*

青岛海洋大学出版社出版发行

青岛市鱼山路 5 号

邮政编码 266003

新华书店经销

青岛新华印刷厂印刷

1993 年 6 月第 1 版 1993 年 6 月第 1 次印刷

32 开本(850×1168 毫米) 8 印张 201 千字

印数 1—2000

ISBN 7-81026-025-1/S·17

定价:6.50 元

前 言

贝类是海中之宝,含有丰富的蛋白质、脂肪、糖、维生素及微量元素,是人们索取海水动物蛋白的重要来源。但贝类易于采捕,酷渔滥捕现象十分严重,使贝类资源遭到严重破坏,因此,需要大力发展贝类养殖以满足人们生活的需要。

贝类养殖种类多,方法多样,浅海、滩涂均可养殖,具有成本低,产量高,技术较简易,经济效益显著等特点,深受广大群众的喜爱,养殖面积逐渐扩大。

当前,随着改革开放和人民生活水平的提高,需要种类繁多的贝类供应国内、外市场,从而进一步促进了贝类养殖业的发展。发展贝类养殖生产的关键在于苗种,只有有了丰富的苗种,才能保证养殖生产稳步提高和扩大。基于这样一种观点,我们根据自己多年来教学、科研及育苗生产中的经验并吸收了国内外贝类育苗中先进技术和生产成果,编写了“海产贝类的苗种生产”一书。本书可供广大水产科技人员、大中专院校师生以及养殖技术人员参考。

本书系统介绍海产贝类苗种生产,将贝类苗种生产归纳为人工育苗、室外土池人工育苗(半人工育苗)、半人工采苗和采捕野生苗等四大类。介绍了育苗场的设计及建设,指出了水处理是关键、饵料是基础、管理是成功保障,详细叙述了固着型、附着型、埋栖型和匍匐型 20 多种贝类的苗种生产方法。对指导贝类苗种生产,加快贝类养殖事业的发展,解决菜篮子工程,改善人民的食物结构等方面,将具积极指导意义。

由于作者水平所限,书中不足和错误之处在所难免,恳请读者批评指正。

作 者

1992.10

目 录

前 言	(1)
第一章 贝类的发生	(1)
第一节 贝类的发生	(1)
第二节 贝类幼虫的生态学特点	(4)
第二章 贝类育苗场地的建造	(9)
第一节 贝类人工育苗场地的选择与总体布局	(9)
第二节 人工育苗的基本设施	(12)
第三章 水的处理	(27)
第一节 水处理的方法	(27)
一 物理处理	(27)
二 生物处理	(32)
三 化学处理	(34)
第二节 抗菌素及光合细菌在水处理中的应用	(36)
一 抗菌素的应用	(36)
二 光合细菌的应用	(38)
第四章 贝类育苗中的饵料及培养	(40)
第一节 贝类育苗中的常用饵料种类	(40)
一 饵料用单细胞藻类的基本条件	(40)
二 贝类饵料的常用种类	(41)
第二节 浮游性饵料的培养	(44)
一 各种单细胞藻类饵料的生态条件	(44)
二 饵料培养液的配制	(44)
三 容器和工具的消毒	(46)

四	海水的消毒	(17)
五	接种	(18)
六	培养方法	(18)
七	培养管理	(19)
八	单细胞藻类的生长和生长密度的测定方法	(19)
九	藻膏的研制	(52)
第三节	底栖硅藻类的培养	(53)
一	藻种及来源	(53)
二	培养容器和附片装置	(51)
三	培养条件及管理工作	(51)
四	观察和镜检	(51)
五	底栖硅藻的收获及其密度的测定	(55)
六	敌害生物及防治	(55)
第四节	常用的几种代用饵料	(56)
一	海藻磨碎液作为亲贝的饵料	(56)
二	其他代用饵料	(56)
第五章	贝类的人工育苗	(57)
第一节	匏匏型贝类的人工育苗	(57)
一	皱纹盘鲍	(57)
二	蛸螺	(72)
第二节	固着型贝类的人工育苗	(74)
一	太平洋牡蛎	(75)
二	其他养殖牡蛎	(79)
第三节	附着型贝类的人工育苗	(84)
一	栉孔扇贝	(85)
1.	常温育苗	(85)
2.	控温育苗	(95)
3.	秋季人工育苗	(100)

二	华贵栉孔扇贝·····	(101)
三	虾夷扇贝·····	(101)
四	海湾扇贝·····	(106)
五	贻贝·····	(111)
六	合浦珠母贝·····	(121)
七	日本日月贝·····	(126)
八	栉江珧·····	(128)
第四节	埋栖型贝类的人工育苗·····	(131)
一	缢蛏·····	(131)
二	泥蚶·····	(135)
三	魁蚶·····	(148)
四	文蛤·····	(141)
五	紫石房蛤·····	(143)
六	四角蛤蜊·····	(146)
七	西施舌·····	(148)
八	鸟蛤·····	(149)
九	青蛤·····	(153)
第五节	贝类苗种的中间育成·····	(155)
第六节	苗种规格、检验与运输·····	(165)
第六章	贝类室外土池人工育苗(半人工育苗)·····	(168)
第一节	贝类土池人工育苗的基本设施·····	(168)
第二节	育苗前的准备工作·····	(169)
第三节	固着型贝类室外土池人工育苗·····	(170)
第四节	附着型贝类室外土池人工育苗·····	(174)
第五节	埋栖型贝类室外土池人工育苗·····	(175)
第七章	自然海区半人工采苗·····	(186)
第一节	自然海区半人工采苗的基本原理·····	(186)
第二节	固着型贝类的自然海区半人工采苗·····	(187)

第三节 附着型贝类的自然海区半人工采苗·····	(192)
一 贻贝·····	(192)
二 翡翠贻贝·····	(198)
三 栉孔扇贝·····	(200)
四 合浦珠母贝·····	(207)
第四节 埋栖型贝类的自然海区半人工采苗·····	(211)
一 缢蛏·····	(211)
二 毛蚶·····	(215)
三 魁蚶·····	(217)
四 菲律宾宾蛤仔·····	(219)
第八章 采捕野生贝苗·····	(222)
第一节 埋栖型贝类野生苗的采捕·····	(222)
一 缢蛏·····	(221)
二 泥蚶·····	(223)
三 毛蚶·····	(229)
四 文蛤·····	(229)
第二节 其他生活型贝类野生苗的采捕·····	(231)
一 牡蛎、贻贝·····	(231)
二 鲍·····	(231)
第九章 贝类的育种·····	(232)
第一节 贝类育种的基础研究·····	(232)
第二节 贝类的育种·····	(239)
主要参考文献·····	(246)

第一章 贝类的发生

第一节 贝类的发生

在大多数贝类的生长、发育中,由于发育时期不同,在形态上、生理机能上以及生态习性等都有明显的差异,因此可以清楚地将其划分为几个发育阶段。了解这一规律,对进行贝类苗种生产,特别是进行半人工采苗及人工育苗生产是十分必要的。

一、腹足纲(以皱纹盘鲍为代表)

1. 胚胎期:胚胎期是从卵的受精开始经过分裂至浮游幼虫——即孵化后担轮幼虫为止的阶段。此期以卵黄物质作为营养,影响这一时期发育的主要外界环境条件是水温。

2. 幼虫期(Larva):从孵化后的担轮幼虫开始到稚鲍的形成为止。这一期包括担轮幼虫、面盘幼虫、匍匐幼虫(包括初期匍匐幼虫、围口壳幼虫和上足分化幼虫)等。

(1)担轮幼虫(Trochophore larva):胚胎出现了纤毛环,幼虫前端具一细小的顶纤毛束。以卵黄物质为营养。

(2)面盘幼虫(Veliger larva):壳腺已分泌出一个薄而透明的贝壳。该期初期仍以卵黄物质为营养,不摄饵,后期开始摄食饵料。此期由于贝壳的出现,减弱了在水中浮游的能力。该期常分为初期面盘幼虫和后期面盘幼虫。

(3)匍匐幼虫(Crawl larva):面盘开始退化,足开始发育,由浮游生活转入匍匐生活。这一期又分成三小期。

①初期匍匐幼虫:由后期面盘幼虫进入匍匐幼虫初期,面盘尚

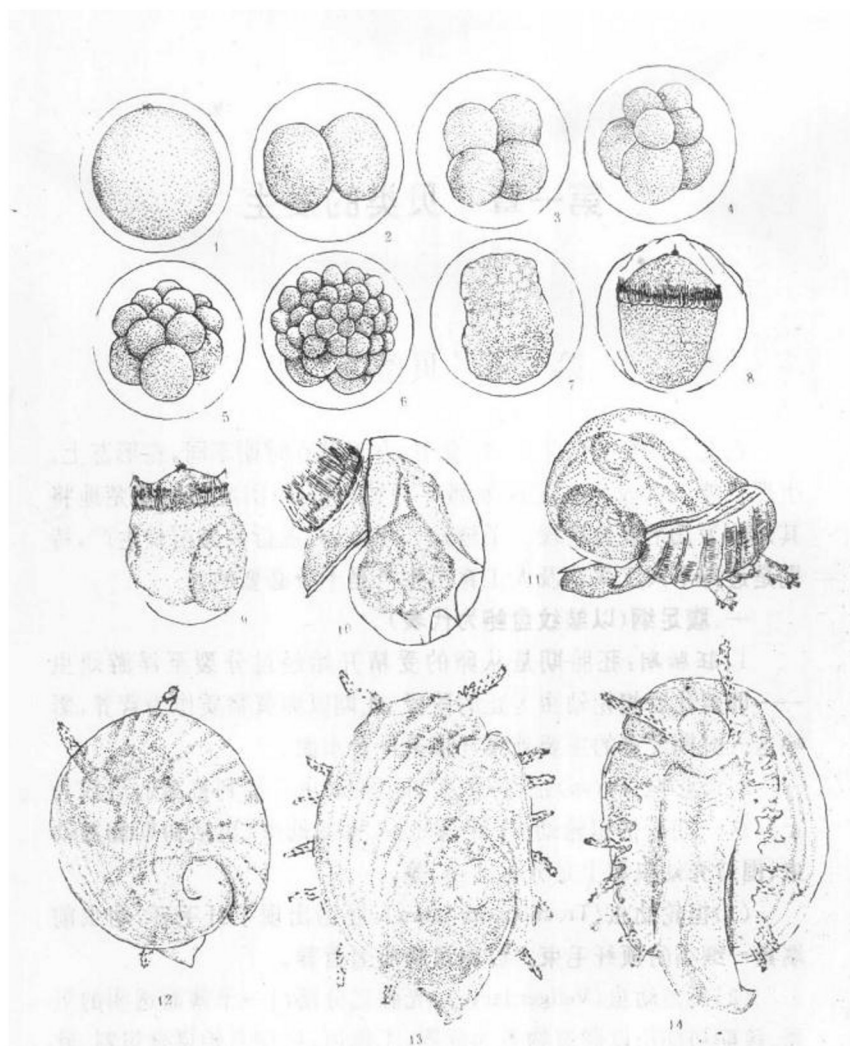


图1 皱纹盘蚴的发生

1. 受精卵 2. 2细胞期 3. 4细胞期 4. 8细胞期 5. 16细胞期 6. 桑椹期 7. 原肠期 8. 初期担轮幼虫 9. 初期面盘幼虫 10. 后期面盘幼虫 11. 围口壳幼虫 12. 上足分化幼虫 13. 幼蚴(背面观) 14. 幼蚴(腹面观)

(仿陈木等, 1977)

较发达。

②围口壳幼虫：幼虫壳的前缘增厚，出现了围口壳。

③上足分化幼虫：该期为匍匐幼虫后期。上足触手开始分化，贝壳稍有增厚，足部发达，鳃面具有较强的吸附能力。

3. 幼鲍：形成第一个呼吸孔时为幼鲍，其形态与成鲍有差别，但随着发育逐渐接近成鲍的形态。

二、瓣鳃纲(以栉孔扇贝为代表)

1. 胚胎期：这一期基本上同腹足类，但是受精卵孵化后还未形成担轮幼虫，需经过一段发育才可形成担轮幼虫。

2. 幼虫期：该期从担轮幼虫开始到稚贝附着为止。它包括担轮幼虫、面盘幼虫和匍匐幼虫三个阶段。其各期幼虫形态与腹足类差别很大。

(1)担轮幼虫：体外生有纤毛轮，顶端有的生有1—2根或数根较长的鞭毛，幼虫开始以纤毛摆动在水中作旋转运动，经常浮游于水表层。此期消化系统还未形成，仍以卵黄物质作为营养。影响此期发育的主要外界环境条件除了水温外还有光线，光线可使幼虫大量密集。

(2)面盘幼虫：具有面盘，面盘是其运动器官。

①D形幼虫：又称面盘幼虫初期或直线铰合幼虫。此期由壳腺分泌的贝壳包裹了全身，形成两片侧面观象英语字母D字形的壳，面盘是它的主要运动器官。消化道形成，口位于面盘后方，食道紧贴于口的后方，成一狭管，内壁遍布纤毛，胃包埋在消化盲囊中。卵黄耗尽，因此能够而且也需要从外界索取饵料进行营养。影响该期发育的主要外界环境条件有水温与饵料。

②壳顶期幼虫：壳顶隆起。壳顶幼虫期又称隆起壳顶期幼虫，铰合线开始向背部隆起，改变了原来直线状态。

壳顶幼虫后期：壳顶突出明显，足开始长出，呈棒状。尚欠伸缩活动能力。鳃开始出现，但尚未有纤毛摆动。面盘仍很发达。足丝

腺、足神经节和眼点逐渐形成。但此时足丝腺尚不具有分泌足丝的机能。

(3) 匍匐幼虫: 该期幼虫较前一期大, 一对黑褐色“眼点”显而易见, 鳃增加至数对, 足发达, 能伸缩作匍匐运动。初期面盘仍然存在, 幼虫可借面盘而游动, 时而浮游、时而匍匐。若发现有该期幼虫, 正是投放采苗器进行人工或半人工采苗的好时机。本期面盘逐渐退化、足丝腺开始具有分泌足丝的机能。

3. 稚贝期: 幼虫经过一段时间的浮游和匍匐, 便附着变态成稚贝。此时, 外套膜分泌钙质的贝壳、并分泌足丝营附着生活。幼虫变态为稚贝时, 它的外部形态、内部构造、生理机能和生态习性等方面都要经过相当大的变化。变态标志之一是形成含有钙质的成体壳、壳形改变; 变态标志之二是面盘萎缩退化, 开始用鳃呼吸与摄食; 变态标志之三是生态习性的改变, 变态前营浮游、匍匐生活, 变态后以足丝腺分泌足丝营附着生活。该期是幼虫向成体生活过渡的阶段。

稚贝期是半人工采苗和人工育苗的关键。固着型、附着型、埋栖型双壳贝类具有附着特性。对埋栖贝类来说, 稚贝期水管、鳃等器官尚未完全形成, 故不能直接进入埋栖生活, 必须经过一个用足丝附着的时期。稚贝虽具附着习性, 但种类不同, 附着习性与要求不一, 必须充分满足其附着条件, 才能进入附着生活。因此, 底质的组成如何, 就成为埋栖贝类附苗的重要因素之一, 为了有利于足丝附着, 底质必须有一定量的砂粒, 浮泥底质无法附着。固着型与附着型贝类对附着基均有不同的选择, 必须达到其要求, 贝苗才能大量附着。

第二节 贝类幼虫的生态学特点

贝类成体大都营固着、附着、埋栖或匍匐等底栖生活, 但其幼

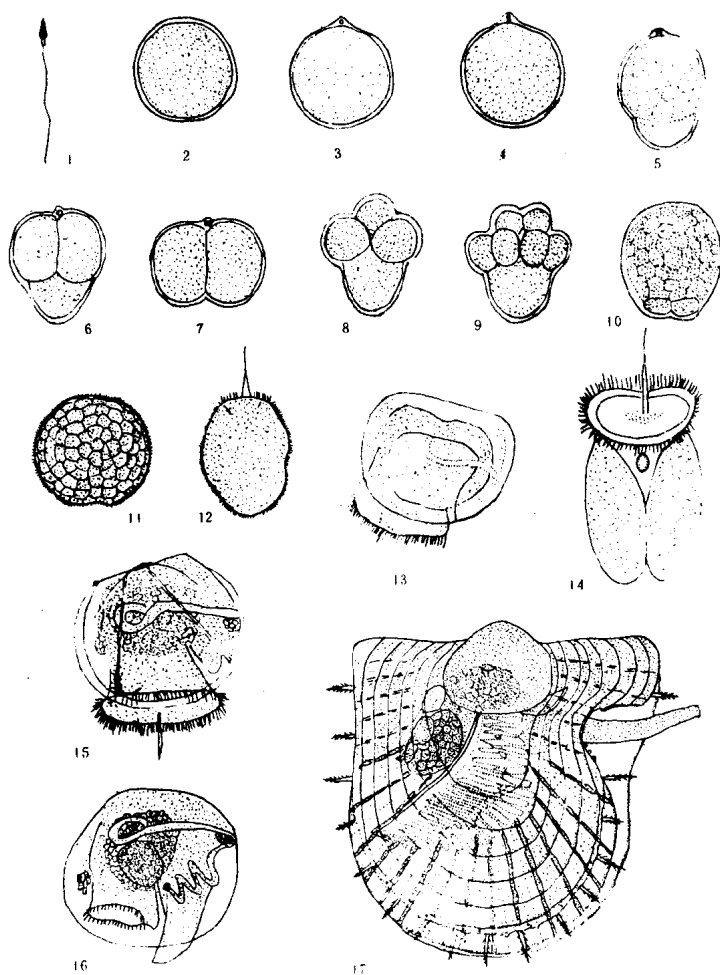


图2 栉孔扇贝的发生

1. 精子 2. 受精卵 3. 第一极体出现 4. 第二极体出现
5. 第一极叶伸出 6. 第一次分裂正在进行 7. 2细胞期
8. 4细胞期 9. 8细胞期 10. 囊胚期 11. 原肠期 12.
- 担轮幼虫 13. D形幼虫(侧面观) 14. D形幼虫(腹面
- 观) 15. 壳顶期幼虫 16. 匍匐幼虫 17. 稚贝

虫是浮游的,其形态与生活习性同成体不同。幼虫还要经历几个不同的发育阶段,其数量变动与贝类养殖业关系十分密切,对幼虫生态习性的了解,是进行贝类自然海区半人工采苗的重要依据。因此对贝类幼虫生态学(Larval Ecology)的研究,不仅成为浮游生物学家研究的一个课题,而且也为养殖专家普遍重视。

一、浮游幼虫的生态特点

1. 贝类浮游幼虫属于阶段性浮游生物(Meroplankton);仅幼虫期度过浮游的生活阶段,然后变态成稚贝(幼贝),改营底栖生活。

2. 幼虫出现有规律性:在自然界中,各种贝类都有固定的繁殖期,幼虫的出现就具有明显的规律,故在繁殖季节,便有大量的浮游幼虫。因此,可根据幼虫出现的时间和密度来准确判断和预报投放半人工采苗器的具体时间。

3. 幼虫出现的短暂性:贝类幼虫仅仅是其发育过程中的一个阶段,不可能在海中浮游很久。因此,浮游幼虫出现的短暂性决定了贝类半人工采苗时间的短暂期,必须不误时机,及时预报,适时投放采苗器。

4. 幼虫分布的不均匀性:贝类幼虫的分布常受风向、海流、潮汐、光照、水温及亲贝分布等多种因素的影响,故在自然海区中分布常是不均匀的。因此,在自然海区半人工采苗时,必须对其进行浮游幼虫的调查,以确定投放采苗器于适宜的海区。

5. 贝类幼虫的趋光性:贝类幼虫从面盘幼虫初期开始便具有正趋光性,向光线适宜的地方浮游,至浮游植物丰富的水域中发育生长,直至眼点幼虫依然具有正趋光性。待变态营底栖生活时,就从光亮处转向底部。

二、浮游幼虫的分布

贝类浮游幼虫的分布,在水平、垂直和季节方面都具有明显的特点。

1. 水平分布

(1)近海多、外海少(沿岸性浮游生物 Neritic plankton);这和贝类的生活需求密切相关,因近海水域营养盐丰富、浮游植物繁盛、有机碎屑最多,为幼虫提供了丰富的基础饵料。

(2)浮游幼虫常有密集现象:这和贝类具有群聚的习性有关,这种现象在繁殖盛期尤为明显。

(3)浮游幼虫分布较狭:各种贝类都有一定的适温、适盐范围,有一定的分布区域,其幼虫分布也同成体分布的范围基本相吻合。如栉孔扇贝、大连湾牡蛎等仅分布于我国的北部沿海;而华贵栉孔扇贝、翡翠贻贝等仅分布我国南部沿海。

2. 垂直分布:贝类浮游幼虫垂直分布的特点,一般都分布在海水的上层,也就是日光照射的水层——光照层(上层浮游生物 Epi-plankton),这不仅与早期幼虫的趋光性有关,而且也 and 饵料有关,因为在这个水层,幼虫能获得丰富的浮游植物,贝类幼虫个体较小,有浮游运动的器官或胞器——面盘、顶纤毛束和纤毛,也最容易漂浮在水的表面。晚期幼虫则逐渐改变为避光性,这是导致其营底栖生活的因素之一。

3. 季节分布:贝类浮游幼虫的数量有明显的季节变化,和成体的繁殖季节有关。在繁殖盛期,幼虫数量大,成为浮游生物群落的优势类群,这种现象多出现在生物春(第一次开花,水温处于上升的适宜季节)和生物秋(第二次开花,水温处于下降的适宜季节),此时也正是浮游生物大量繁殖、呈现生物密度高峰的季节。而在冬季数量较少。不同种类的贝类浮游幼虫其高峰出现时期不尽相同。

三、影响贝类浮游幼虫的生长与发育的主要因素

贝类浮游幼虫在正常自然海区中的生长与发育状况常常受到海区环境条件的影响,其中对幼虫生长、发育影响最大的是水温和饵料。

1. 水温:贝类的浮游幼虫在适温范围内,生长率和发育速度随

水温升高而加速,超过了一定范围,生长率下降,发育速度受阻,甚至停止生长,导致幼虫死亡。

2. 饵料:饵料的种类和数量直接影响贝类幼虫的生长发育。海区中浮游生物较多,其中以硅藻类在贝类浮游幼虫饵料中占很大比例,因此硅藻类多,将直接有利于贝类幼虫生长与发育,因为硅藻类个体小,易消化,对幼虫发育有利。如果双鞭藻较多,则影响贝类幼虫生长与发育,因为双鞭藻有毒,对幼虫有毒害作用。

四、贝类浮游幼虫的生物学意义

众所周知,多数养殖贝类的成体是不大活动或者根本不能移动(如牡蛎),但其生活史中出现浮游幼虫阶段,则可随海流到处漂游,从而扩大其分布范围,以保持种族的兴旺和繁衍。为了适应浮游生活的习性,幼虫生有纤毛和面盘,以便随水漂浮到适宜的海区,安居栖息,从而扩大种族的分布范围,对其生存有利。

第二章 贝类育苗场地的建造

第一节 贝类人工育苗场地的选择与总体布局

一、育苗场地的选择

根据当地水产养殖发展的总体规划要求,因地制宜,综合分析,从技术上、经济上进行可行性研究后,应从下列几方面考虑:

1. 水质好,无工业、农业和生活污染的海区。应按海水水质标准进行选择(表1)。场址应远离造纸厂、农药厂、化工厂、石油加工厂、码头等有污染水排出的工厂,并应避开产生有害气体、烟雾、粉尘等物质的工业企业。

2. 无浮泥,混浊度较小,透明度大,水笼头的最佳位置应处于大干潮时都可抽水的地方。

3. 盐度要适宜,场址尽量选在背风处,水温较高,取水点风浪要小。

4. 场址应有充足的淡水水源,总硬度要低,以免锅炉用水处理困难。

5. 场址尽可能靠近养成场,交通运输方便,尽量不用或少用自备发电设备,以降低生产费用。

6. 选择饵料丰富的自然海区,风浪较小,以便稚贝下海保苗。

二、育苗场地的总体布局

育苗场的设计规模,依育苗池的有效水体总容积(m^3),分为大、中、小型育苗场。一般讲,2000 m^3 及以上为大型场,1000—2000 m^3 为中型场,500—1000 m^3 为小型场。