



辽宁省现代渔业实用技术丛书

滩涂贝类 健康养殖技术

丛书主编 何焕秋

本书主编 张 明 王志松

TANTU BEILEI
JIANKANG YANGZHI JISHU



辽宁科学技术出版社

滩涂贝类 健康养殖技术

TANTU BEILEI JIANKANG YANGZHI JISHU

丛书主编 何焕秋
本书主编 张 明 王志松

辽宁科学技术出版社
沈阳

丛书主编：何焕秋

丛书编委：蒋海山 钱 劲 倪彦文 叶保民 魏敬华 张靖琪

本书主编：张 明 王志松

图书在版编目（CIP）数据

滩涂贝类健康养殖技术 / 张明，王志松主编. —沈阳：
辽宁科学技术出版社，2015.8

（辽宁省现代渔业实用技术丛书 / 何焕秋主编）

ISBN 978-7-5381-9324-4

I. ①滩… II. ①张… ②王… III. ①滩涂养殖—贝
类养殖 IV. ①S968.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 158693 号

出版发行：辽宁科学技术出版社

（地址：沈阳市和平区十一纬路 29 号 邮编：110003）

印 刷 者：沈阳市新友印刷有限公司

经 销 者：各地新华书店

幅面尺寸：145mm × 210mm

印 张：5

字 数：130千字

出版时间：2015 年 8 月第 1 版

印刷时间：2015 年 8 月第 1 次印刷

责任编辑：陈广鹏

封面设计：屈 明

版式设计：屈 明

责任校对：潘莉秋

书 号：ISBN 978-7-5381-9324-4

定 价：17.00元

联系电话：024-23284354

邮购热线：024-23284502

<http://www.lnkj.com.cn>

序 言

现代渔业是相对传统渔业而言，遵循资源节约、环境友好和可持续发展理念，以现代科学技术和设施装备为支撑，运用先进的生产方式和经营管理手段，促进各种现代生产要素进入渔业领域，使产业由传统的倚重资源和劳动投入，转变为依靠现代科学技术、装备和劳动者素质提高，实现经济、生态和社会效益和谐共赢的渔业产业形态。加快推进现代渔业是渔业可持续发展的前进方向。

近几年来，我省各级渔业行政主管部门、各涉海涉渔大专院校和各级渔业科研机构，认真学习贯彻落实党的十八大提出的实施创新驱动发展战略的总要求，坚持统筹科技资源，立足产业需求，新常态下突出创新驱动，将科技立项、成果转化、人才培养、示范推广有机结合，从我省主要经济水产动物入手，重点围绕良种培育、病害防治、健康养殖等领域开展科技攻关，取得了一些可喜的科研成果，并应用推广到我省海洋与渔业生产实际中去，促进了我省现代渔业建设和渔业经济的又好又快发展。

本丛书的编写与出版，凝结着站在我省渔业科研、培训及实践前沿的各位专家和老师的心血、汗水与智慧，它必将为加快推进现代渔业科技创新，加强先进适用技术的示范推广，培养有文化、懂技术、会经营的新型渔民，促进我省海洋与渔业可持续发展发挥重要作用。

何煊敏

前 言

滩涂贝类指的是匍匐或埋栖于潮间带中、低潮区和潮下带20m以内的砂泥质或泥砂质双壳类和腹足类。

我国海岸线长达18000km，滩涂面积3000万亩，可养面积2000万亩，滩涂贝类资源非常丰富。滩涂贝类的养殖在我国有着悠久的历史。我国养殖的滩涂贝类绝大多数是双壳类，主要有泥蚶、毛蚶、魁蚶、缢蛏、大竹蛏、长竹蛏、文蛤、丽文蛤、青蛤、四角蛤蜊、菲律宾蛤仔、杂色蛤仔、西施舌、栉江珧、彩虹明樱蛤等；腹足类只有少数几种，如泥螺、红螺、蝶螺等。

发展滩涂贝类养殖，投入少，见效快，效益大，是一项低投入、高产出、高效益的水产养殖技术。近年来，滩涂贝类的养殖发展比较迅猛，养殖面积在不断扩大，养殖种类在逐渐增多，养殖产量也在逐年提高。目前，滩涂贝类养殖已成为我国海水养殖业的一个生长点。

为保持滩涂经济贝类养殖业健康可持续发展，全面了解滩涂经济贝类的生态习性等知识，并系统地掌握其苗种培育及增养殖技术，对于广大水产工作者来说还是非常必要的。结合多年工作实践，总结同行经验，笔者将部分滩涂经济贝类健康养殖技术进行总结整理，编写本书，企盼能在实际工作中起到一定的指导作用。

不足之处，请予批评指正。

编者

2015年4月

目 录

第一章 蛤 仔

第一节	概 述	2
第二节	蛤仔的分类及分布	2
第三节	蛤仔的生物学特征	3
第四节	苗种生产	12
第五节	蛤仔的养殖	23
第六节	收获与加工	31
第七节	病害及其防治	33

第二章 蚶

第一节	概 述	38
第二节	分类及我国常见养殖种类	38
第三节	形态特征	40
第四节	生态习性	41
第五节	苗种生产	49
第六节	蚶的增养殖	63

第三章 文 蛤

第一节	概 述	74
第二节	文蛤的分类及分布	74
第三节	文蛤的主要生物学特征	76
第四节	苗种培育	84
第五节	文蛤的养殖	90
第六节	收获与加工	102
第七节	敌病害及其防治	106

第四章 缢 蛭

第一节	概 述	112
第二节	缢蛭的分类与分布	112
第三节	缢蛭的主要生物学特征	113
第四节	苗种生产	119
第五节	缢蛭的养殖	132
第六节	病害及其防治	144
第七节	收获与加工	147

参考文献	150
------------	-----

第一章 >>

蛤 仔

GEZI

第一节 概述

蛤仔 (*Ruditapes*) 的养殖历史悠久, 在贝类养殖中占有很大比重, 与牡蛎、泥蚶和缢蛏被称为我国传统的“四大养殖贝类”。蛤仔生长快, 移动性差, 适应力强, 生产周期短, 养殖方法简便, 并且投资少, 收益大, 是一种很有发展前途的滩涂养殖贝类。

近年来, 随着贝类在国际市场上走俏, 国内价格也不断上涨, 大大增加了养殖户的养殖蛤仔的积极性, 科技人员也加大了研究的力度。在我国南北方已形成了蛤仔 (以下均指菲律宾蛤仔) 养殖热。养殖技术也从单一传统的滩涂管养方式提升到高产、高效益的多种养殖模式的层次。近年我国菲律宾蛤仔养殖年产量约300万吨, 养殖面积达30多万公顷。

第二节 蛤仔的分类及分布

一、分类

(一) 分类地位

在动物系统分类学上, 蛤仔隶属于软体动物门 (*Mollusca*)、瓣鳃纲 (*Lamellibranchia*)、异齿亚纲 (*Heterodonta*)、帘蛤目 (*Veneroida*)、帘蛤科 (*Veneridae*)、蛤仔属 (*Ruditapes*)。

(二) 种类及地理分布

蛤仔原产亚洲太平洋和印度洋沿岸, 北起鄂霍茨克海南部, 沿日本、朝鲜、菲律宾、印度尼西亚, 直至印度、斯里兰卡等国也有分布。此外, 还被引种到美国的夏威夷、北美西海

岸、澳大利亚等国，成为世界性分布的种类。杂色蛤仔对温度和盐度的适应范围都要比菲律宾蛤仔窄，热带性较强，更多地分布在印度-太平洋区热带水域。

二、我国的主要经济种类及其分布

我国自然分布的蛤仔有两个种，即菲律宾蛤仔和杂色蛤仔。

1. 菲律宾蛤仔 (*Ruditapes philippinarum*)

菲律宾蛤仔为广温广盐性种类，自然分布海域广泛。在我国的辽宁、河北、山东、江苏，直至浙江、福建、广东等沿海几乎都有分布。我国养殖蛤仔都是菲律宾蛤仔（张国范等，2010）。

2. 杂色蛤仔 (*R. variegata*)

由于对温度和盐度的适应范围的限制，杂色蛤仔在我国沿海的自然分布北限为福建平潭，天然产量很少。

第三节 蛤仔的生物学特征

一、形态特征

（一）外部形态

蛤仔（以菲律宾蛤仔为例）的贝壳为卵圆形，壳顶稍突出，先端尖细，略向前弯曲，位于背缘靠前方。由壳顶到贝壳前端的距离约等于贝壳全长的1/3。小月面宽，椭圆形或略呈梭形；循面梭形，韧带长，突出。贝壳前端边缘椭圆，后缘略呈截状。贝壳表面灰黄色或灰白色，花纹变异特多。壳面放射肋较细密，与同心生长纹交织形成的布目格通常呈长方形。放射肋的数目为90~107条。放射肋在壳顶部极细，至腹面逐渐加粗

并隆起成脊。壳内面多为灰白色或淡黄色。铰合部主齿板较长，其腹缘略弯曲。左壳中央主齿明显分叉。出入水管长，基部愈合，先端小部分分离，入水管的口缘触手不分叉。如图1-1。

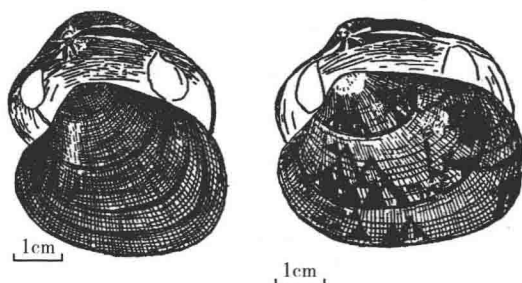


图1-1 杂色蛤仔（左）与菲律宾蛤仔（右）
（引自《贝类实验图谱》，厦门水产学院，1988）

菲律宾蛤仔与杂色蛤仔形态特征的主要差别见表1-1。

表1-1 菲律宾蛤仔与杂色蛤仔主要形态比较

	菲律宾蛤仔	杂色蛤仔
贝壳	贝壳较宽，放射肋隆起，细密，数目90~100条	贝壳不宽，放射肋较平，数目50~70条
水管	基部愈合，先端小部分分离，入水管口缘触手不分叉	从基部起完全分离，入水管口缘触手分叉

（引自《贝类增殖学》，常亚青等，2007）

菲律宾蛤仔也存在两种生态型：一种是生活在潮间带中、上区的群体，特别生活在有砾石、粗沙底质中的群体。另一种是生活在潮间带下区和潮下带的群体。两种类型的蛤仔生活环境不同，虽然在壳形上并不完全相同，但在放射肋数目、水管形态以及内部形态等方面基本上是一致的。

（二）内部构造（图1-2）

蛤仔的口裂位于前闭壳肌上方，内外唇瓣基部之间，为一

横裂，后接短小食道，末端与胃相连。胃呈不规则囊状，全部为消化盲囊所包被。消化盲囊自胃部向后延伸至足部前端，其中有一条黄褐色透明的晶杆。肠由胃的后方伸出，长度约为体长的两倍多，沿内脏团边缘形成“U”字形，于胃后方穿过心脏，直肠末端开口于后闭壳肌的下方，为肛门。

鳃是主要的呼吸器官，丝鳃型。此外外套膜表面和唇瓣中的血管，也有辅助呼吸功能。

循环系统为开放式。围心腔在内脏囊的背侧，壳顶附近，心脏1心室2心耳。

肾脏一对，位于身体两侧，围心脏的后下方，为淡褐色海绵状，其前端与围心腔相通，后端开口于鳃瓣基部附近为肾孔，排泄物从肾孔经鳃上腔，然后排出体外。

蛤仔为雌雄异体，成熟的生殖腺雌性略呈淡黄色，雄性呈乳白色。生殖腺包被在消化盲囊周围，并延伸到足的基部。

神经系统不发达，有3对神经节，即脑神经节、脏神经节、足神经节。

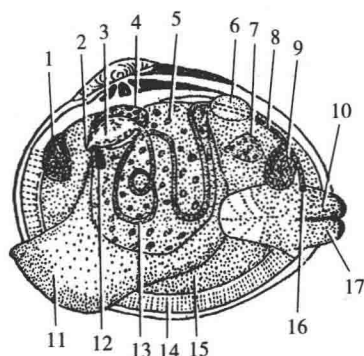


图1-2 菲律宾蛤仔的内部构造

- 1.前闭壳肌；2.口；3.胃；4.肝脏；5.生殖腺；6.心脏；7.肾脏；8.直肠；9.后闭壳肌；10.出水管；11.足；12.唇瓣；13.肠；14.外套膜边缘；15.外套膜；16.肛门；17.入水管

(引自《牡蛎、蛤仔、鲍养殖》，李碧全，2003)

二、生态习性

(一) 栖息环境

蛤仔喜栖息在有适量淡水流入、波浪平静的内湾，其垂直分布从潮间带至10余米水深的海底。蛤仔主要分布水深2~10m，最深可达30m（吴耀泉，1992；刘瑞玉，2008）。

壳长在5mm左右的幼蛤群体，一般在底表层生活。随着个体的生长潜入底内1~2cm处。

蛤仔在泥、沙、碎贝壳混杂的滩都能生存，要求的底质一般为砂和砂泥底质（含砂量在70%~80%为宜），但在含砂量为10%~50%的广阔滩涂上也能生活，只有在底质多浮泥而不稳定的滩涂，蛤仔才不能长期生存。

(二) 生活方式

蛤仔是以发达的斧足挖掘砂泥营穴居生活的。涨潮时，升至滩面，伸出水管进行呼吸、摄食和排泄等活动；干潮后或遇到外界刺激时，则双壳紧闭，或依靠足的伸缩活动，退回穴底，在滩面上留下两个靠得很近的由出、入水管形成的孔。见图1-3。

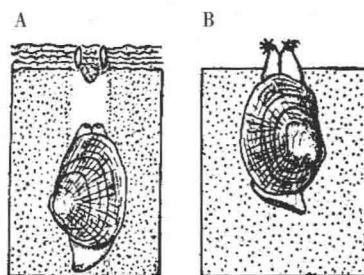


图1-3 蛤仔潜居生活状态示意

A. 干潮时生活状态；B. 满潮时生活状态

（引自《贝类养殖学》，大连水产学院主编，1980）

蛤仔的穴居深度，随其个体大小、底质组成和季节的变化而有所不同。个体小的、底质较软的或水温较高的季节，穴居较浅；而个体大的、底质较硬的或在寒冷的冬季，则潜入较深。但总的说来，穴居深度一般在3~15cm。

（三）食性

蛤仔的摄食方式是被动的滤食，只要颗粒大小适宜便可摄食，主要食物种类有小球藻、圆筛藻、舟形藻和菱形藻以及大量有机碎屑等。由于硅藻有较大的季节性变化和地区性差异，因而在不同季节或不同地区，采集分析蛤仔的食料组成也不相同。

菲律宾蛤仔在面盘幼虫初期对饵料的大小和活动能力有明显的选择性，湛江叉鞭金藻、角毛藻和三角褐指藻是幼虫较理想的饵料。稚贝摄食底栖硅藻和几种浮游单细胞藻都能正常生长，以摄食底栖硅藻和角毛藻、湛江叉鞭金藻和角毛藻的混合饵料生长快，存活率高。

（四）对水环境的适应能力

1. 适温

蛤仔是广温性贝类。在自然海区中，生长适温为5~35℃，以18~30℃生长最好。蛤仔适温上限为43℃，当水温升到44℃时，其死亡率达50%，45℃时蛤仔全部死亡。水温下降到0℃，鳃纤毛停止运动，摄食停止；-3℃~-2℃，21天死亡率仅10%。

2. 适盐

蛤仔的适宜盐度为19‰~26‰。对高盐度适应能力较强，海水盐度34‰（密度1.029）时，只有少数死亡；盐度5‰~6‰（密度1.005）以下时大个体66小时后开始死亡，71小时则全部死亡。在自然海区中由于海水盐度的变化而造成蛤仔死亡的事例时有发生。

3. 溶解氧

蛤仔可在溶解氧1mg/L的海水里生活，正常海水的溶氧量都能满足其生活需要。但海水若被严重污染，溶解氧含量连续处于0.5mg/L以下达10天左右时，也会导致其死亡。

(五) 耐干露能力

蛤仔对低氧的环境适应能力强，有较长时间的耐露空能力。耐干露时间与蛤仔的大小、气温等条件有关（表1-2）。

表1-2 蛤仔的大小、气温对耐干露时间的影响（小时）

气温(℃) 体长(cm)	20.0	27.0~31.5	25.8~28.5
0.5	35	24	—
1.0	48	24	—
2.0	72	—	36

（引自《贝类养殖学》，山东省水产学校主编，1995）

(六) 繁殖习性

1. 季节与水温

蛤仔的繁殖季节随地区而异，但繁殖盛期都在夏、秋季，辽宁沿海为6—8月；青岛沿海每年有两个繁殖期，一次在5月中、下旬，另一次在9月中旬至10月中旬；福建则在9月下旬至11月，10月为繁殖盛期。繁殖水温一般在20℃。

2. 雌雄比例

蛤仔雌雄比例接近，雌性略占优势。外观很难鉴别，只有在繁殖季节通过观察性腺部分来鉴别，此时有较明显的差异。雄性呈浅淡黄色或淡粉红色，雌性呈乳白色。

三、繁殖与生长

(一) 繁殖特点

精卵分批成熟, 分批排放, 整个繁殖季节可排放3~4次, 多在夜间大潮期排放。精卵在海水中受精发育。

(二) 性腺发育

蛤仔雌雄异体, 基本上无性转变现象。在性成熟季节雄性性腺呈淡黄色或淡粉红色, 雌性则呈乳白色。生殖腺发育程度基本可分4个时期:

0期, 清楚地看到消化腺, 而生殖腺难以辨认;

I 期, 生殖腺呈斑点状或树枝状分布, 消化腺依稀可见;

II 期, 生殖腺覆盖软体部大部分, 两侧中部的生殖腺呈葡萄状分布, 可见胃肠的一部分;

III 期, 软体表面完全被生殖腺覆盖, 且丰满呈豆状鼓起, 见不到胃肠。精卵成熟。

(三) 怀卵量

蛤仔的怀卵量与个体大小有关, 个体大的每个怀卵量达600万粒, 体重5g的蛤仔怀卵量超过2000万粒。但一次产卵量较少, 一个体重5.4g的蛤仔, 一次产卵量仅为40万粒。

(四) 幼体发育

蛤仔的卵子属于半沉性卵, 成熟卵呈圆形, 卵径 $74\sim 78\mu\text{m}$ 。精子全长为 $57\sim 62\mu\text{m}$, 由头、颈、尾三部分组成, 头部钝圆, 头颈之间界限不明显, 尾部较长。

在水温 25°C 条件下, 受精后15分钟出现第一极体, 20分钟出现第二极体。蛤仔发生过程中不出现极叶。细胞经6次分裂后进入桑椹期。 $70\sim 80\mu\text{m}$ 时胚体为球形, 周生长出细小纤毛, 开始在水中旋转, 此时为囊胚期, 历时3小时左右。受精后4.5小时孵出的幼虫体形似圆球, 腹面稍凹陷, 体表被有纤毛, 幼

虫可做旋转式或翻滚式游动。受精后5小时胚体上端中央出现鞭毛束，其边缘有一圈纤毛轮。7小时胚体变成近似陀螺形。12.5小时幼虫体长约89 μm 。顶板变平，下段呈倒锥形，底端中央有纤毛束。19小时胚体两侧透明的瓣壳完全覆盖软体部，背部的直线铰合在闭壳时形似D字，壳长111 μm ，消化器官未分化完善，无吞食能力。再过5小时可开始摄食。外套膜、外套腔和前后闭壳肌已形成。幼虫浮游于水面，具趋光性。

受精后2天进入壳顶幼虫。壳顶幼虫初期壳顶瓣背部中央稍微隆起，出现幼虫壳顶。壳顶幼虫中期壳顶突出部略越过铰合线。壳顶幼贝后期壳顶部更突出，壳形略呈三角卵圆形，壳缘可见几条不太清楚的生长轮，足基部位于胃上方，靠两对足缩肌做伸缩活动。一对黑褐色眼点和平衡囊在足基部。面盘逐渐萎缩，活动能力减弱。足较粗长，时靠面盘游动，时靠伸足匍匐爬行，在内脏囊和外套膜后缘间，有最初一对管状的鳃雏形，进而弯曲，管缘出现纤毛做定向划动，即形成鳃丝。当面盘退化，纤毛、鞭毛脱落；足成为唯一的运动器官，做匍匐爬行或钻沙，成为匍匐幼体开始营底埋生活。见表1-3、图1-4。

表1-3 菲律宾蛤仔胚胎和幼体的发育时间（水温25℃）

发育期	发育时间
第一极体	15分钟
第二极体	20分钟
囊胚期	3小时
担轮幼虫	12小时30分钟
D形幼虫	19小时
初期壳顶幼虫	2天
后期壳顶幼虫	—
匍匐幼虫	15天
稚贝	19~21天