



海水养殖丛书



鲍的养殖与增殖

聂宗庆编著



农业出版社



海水养殖丛书

鲍的养殖与增殖

聂宗庆 编著

农业出版社

绘图 李延智 聂 阳

海水养殖丛书
鲍的养殖与增殖

聂宗庆 编著

* * *

责任编辑 林维芳

农业出版社出版（北京朝阳区枣营路）
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 mm 32 开本 7.25 印张 148 千字
1989年10月第1版 1989年10月北京第1次印刷
印数 1—810 册 定价 2.70 元

ISBN 7-109-00695-6/S·529

出版说明

我国海水养殖业的科学研究和生产发展很快，在生产实践中积累了丰富的养殖经验和方法。为了总结推广普及科研成果和实践经验，提高海水养殖的技术水平，进一步发展养殖生产，我们组织有关专家编写一套“海水养殖丛书”，以满足广大从事海水养殖事业的技术人员需要。

这套丛书主要包括：《对虾养殖》、《牡蛎养殖》、《海带养殖》、《缢蛏养殖》、《紫菜养殖》、《梭鱼养殖》、《扇贝养殖》、《泥蚶养殖》、《鲍的养殖与增殖》、《江蓠养殖》、《海参增养殖》等，将在近年内陆续出版。

由于我们对组织这类丛书缺乏经验，水平有限，书中错误和不足之处，欢迎读者批评指正，以便再版时修订。

中国水产学会
农业出版社

1985年11月

目 录

绪 论	1
第一章 鲍的形态结构	3
一、外部形态	3
二、内部构造	7
第二章 鲍的生态习性	18
一、鲍的自然分布	18
二、栖息环境与活动习性	23
第三章 摄食与生长	29
一、摄食	29
二、生长	52
第四章 生理特性	60
一、耗氧量	60
二、耐干露的能力	63
三、环境因子对成体心率的影响	64
第五章 繁殖生物学	66
一、生殖腺的发育	66
二、繁殖期与产卵量	74
三、生活史	77
四、幼体、幼鲍的生活习性以及对环境条件的要求	84
第六章 苗种的培育	93
一、育苗场及其设备条件	95
二、饵料及其培养	107

三、亲鲍生殖腺的促熟培育	112
四、诱导产卵与人工授精	114
五、孵化与采苗	121
六、前期培育与管理	129
七、中间培育	132
八、幼鲍的冬季培育	140
九、海上浮筏网箱育苗	155
十、苗种培育的工艺流程图	157
第七章 幼鲍的人工配合饵料	158
一、意义	158
二、营养要求	159
三、国内在幼鲍配合饵料方面的研究	165
第八章 养殖	169
一、筏式养殖	170
二、池子养殖	180
三、海底养殖	183
四、室内工厂化养殖	183
五、品种的改良与引进	186
六、鲍珍珠的养殖	188
七、疾病与治疗	190
第九章 增殖	194
一、增殖的意义	194
二、放流个体大小对增殖效果的影响	196
三、放流的水深	199
四、放流场的改造	200
五、放流方法	207
六、敌害	211
第十章 加工	214
参考文献	217

绪 论

鲍是海产八珍之一，它以味道鲜美，营养价值高而著名，又因其自然资源量低而更成为不可多得的珍贵食品。肉以鲜食为主，还可以制罐或晒成干品。在我国，还以它的贝壳“石决明”作为配制清肝明目类成药的传统药材。实际上它的质地与珍珠或珠母贝的贝壳基本一致，属于霏石型结晶的碳酸钙，含有微量元素与4—6%的14种氨基酸，因而亦具有珍珠所起的各种药效。

鲍不仅肉的经济价值高，而且它也和珍珠贝一样能产生天然珍珠，其珍珠的质量往往颗粒大，色彩也更加鲜艳而成为稀世之宝。

全世界已发现鲍类动物约75种，其中主要经济种类有10多种。在我国有两个经济种类；皱纹盘鲍分布于北方，杂色鲍分布在南方沿海。当前鲍的产量每年仅15000吨左右，产区主要为太平洋的国家，如澳大利亚、日本、墨西哥、美国以及南非等。我国虽不是产鲍的主要国家，但对鲍的利用历史可算是世界上最早的，而美国、墨西哥与澳大利亚等国均是开始于上世纪的华侨移民。

随着世界各国人民生活水平的提高，对于海 鲜 食 品 的 需求 量 日 趋 增 长， 在 国 际 市 场 上， 鲍 的 供 应 尚 不 能 满 足 需 要， 因

而价格不断上涨，增长的速度超过了一般的食品数倍。在我国鲍食品亦特别缺少。

由于上述原因，有些国家在鲍的生物学与繁殖方面已进行了多年的研究，其中比较突出的为日本，在 50 年代初期，初步弄清了鲍的生活习性与生活史，并培育出了少量幼鲍。60 年代在育苗方面的几个关键性问题上也取得了突破。自此以后，鲍的人工育苗与放流增殖工作便大规模展开，有的还进行了养殖生产。当前，日本沿海各县都设有渔业栽培中心与实验场，每年培育出大量的苗种（1985 年约为 2800 万只）。美国在 70 年代后期对该地产红鲍的繁殖工作亦相当重视，在对亲鲍诱导与促使幼体同步附着、变态及快速生长的研究上均取得了新的进展。此外，在美国、法国、南朝鲜与我国也都开展了鲍的养殖生产，发展迅速。

我国对鲍自然生态的调查研究工作始于 50 年代末，在 70 年代初进行了育苗的实践，现在有许多科研与生产单位已进行相当规模的育苗，尤其辽宁、山东发展较快，1986 年是鲍人工育苗大突破的一年，无论从育苗的数量与质量上都有飞跃的发展。随着技术水平的提高，以及人们对鲍需求量增加这一客观形势的要求，鲍增养殖业的发展已经出现了一个新的局面。

第一章 鲍的形态结构

一、外部形态

鲍，我国人民传统称之为“鲍鱼”，实际上它属于软体动物门，腹足纲 (Gastropoda)，前鳃亚纲 (Prosobranchia)，楯鳃目 (Aspidobranchia)，鲍科 (Haliotidae)，鲍属 (*Haliotis*)，(日本，澳大利亚曾有人将其分为几个属，但以后的作者并不采用)。因此它是贝类，在进化上是较原始的低等种类。

从外观上看 (图 1)，该类动物都具有如下的共同特点：
1. 有一片耳状扁平的石灰质外壳从背部覆盖整个软体部；2. 软体部分为头、足、外套膜及内脏块四部分。其中足特别发达呈扁平、宽大，占身体的绝大部分。下面分别介绍其各个主要的部分。

(一) 贝壳 鲍有一片较为坚厚的石灰质略呈扁平耳状贝壳，具 3 层螺层，壳顶部偏于壳的右后方，螺旋部很少，而体螺层极大，几乎占贝壳的全部。自第二螺层中部开始到体螺层边缘，具一列距离均匀，由小渐大，由右开始沿着壳左缘螺旋式排列的突起。这列突起在靠近体螺层边缘有几个开口与外界相通，称壳孔或出水孔。这些开孔是随着鲍的生长，逐渐封闭住后面原来的孔，又不断生长出前面的新孔，

这开孔在皱纹盘鲍总保留 3—5 个，而且开口周围有向上突出较高的突起；杂色鲍为 6—9 个，其开口突起低，因此在南方又称杂色鲍为九孔或九孔螺。在生活时外套触手便从这些开孔处伸出。壳孔是排泄、生殖与呼吸的孔道。

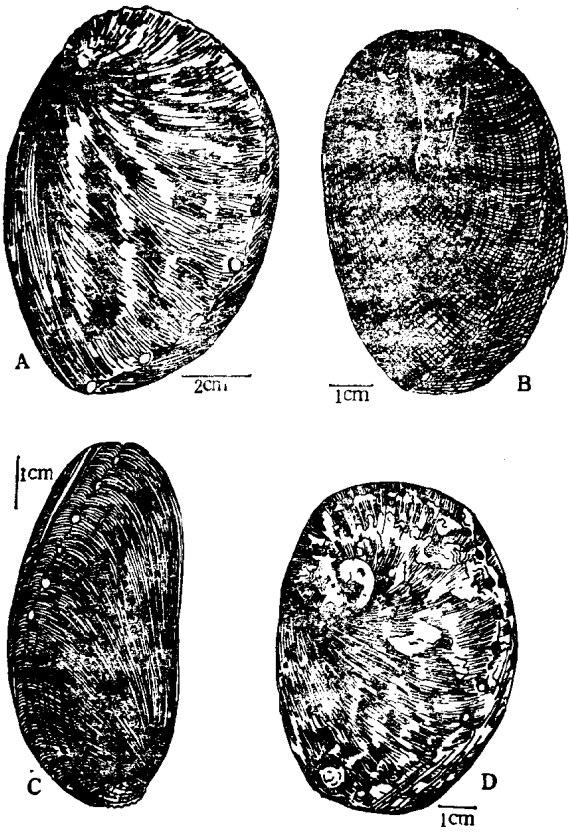


图 1 我国产的几种鲍的外壳形状
 A. 皱纹盘鲍 B. 杂色鲍 C. 耳鲍 D. 羊鲍

壳的表面深绿褐色，或深红褐色，生长纹明显（依种类而有差别）。在壳上还附生许多动植物，如苔藓虫、石灰虫、水螅类以及藻类等，显得很粗糙几乎与周围的岩礁难以区别，这也是动物的1种保护适应。皱纹盘鲍壳表面为褐色，或暗褐红色，并由于在它的壳面有许多粗糙而不规则的皱纹故名；杂色鲍壳表颜色为红绿发暗褐色掺杂色斑，尤以幼贝明显故名。在鲍壳的内面异常洁亮，具有美丽的珍珠光艳色泽，蓝、绿、银白色交灼相映甚为美观，壳口卵圆形，与体螺层几乎等大，外唇（右边）薄，内唇（左后边）厚，具有片状内包遮缘，壳内面中央有一卵圆形的右侧壳肌痕，在左前侧有一狭小的左侧壳肌痕，无厣。

（二）头部 头位于身体的前端，在头部背面有一对深色细长的触角。在触角的外侧基部各有一粗的眼柄，一对黑色的眼点生于其顶端。在两触角之间有一扁平突出的头叶，在其腹面有一发达可以活动的吻，吻中央有一纵裂的开口即鲍的口。在口周围生有许多小突起称小唇。

（三）足部 足位于腹面，大而扁平几乎与壳口相等，因适于匍匐爬行与吸附的生活方式而变得非常发达。我们所食的“鲍鱼”，实际上就是它的足部肌肉。足分上足与下足两部分，上足在边缘表面有许多深的色素沉淀，周围生有许多上足触角和上足小丘；下足在中央呈盘状。在中央前后端各有一裂缝，前端介于头前叶与吻之间，后端的背面为足腺位置所在。足背面中央隆起为一大的圆柱状肌肉，即右侧壳肌，又称大贝壳肌，壳肌的背面与贝壳相连，周缘与外套内缘相接。左侧壳肌很小，在前端左外套前叶上。

(四) 外套膜 外套膜是包围身体背面的一层薄膜，除左前端腹面和内脏囊前端与皮肤相连外，几乎整个外套膜内缘都与右侧壳肌相连。外套膜外缘游离，在左前侧出水孔处产生裂缝，分成左右两瓣，称左叶与右叶，外套触手有3个；在裂缝基部有一个，第二、三壳孔相对应的左右两外套膜叶缘亦各有一触手，正好从各自壳孔伸出体外司感觉作用，生活时经常能见到这些触手伸出壳外。上述外套膜的右叶自内脏圆锥体之锥顶部始到内脏螺旋的边缘止分成背腹两瓣，形成一个锥体形的外套袋，恰将内脏圆锥体套起，从右侧壳肌的左缘到足缘，从左肾壁最前端，整个部分盖在内脏囊背面形成了一个外套腔。在腔内有两枚羽状鳃，行呼吸作用，故此腔亦称呼吸腔。在该腔入口处有一黄色几毫米长脊状突起物称嗅检器，进入腔内的水必先经其进行鉴定。直肠为一锥形管，末端开口为肛门，位于外套裂缝基部处。在外套腔的底部，直肠与左右两入鳃血管相交的下面有两个裂缝形肾孔。在呼吸腔的左壁上有一对粘液腺（亦称鳃下腺），为半透明褶皱状的褶皱壁被直肠基部分隔开，左边的很大，右边小，该腺具有分泌粘液，具保持呼吸腔内清洁作用；当鲍受到刺激时分泌量剧增。

(五) 内脏囊 当贝壳移去后（图2），可看到中央区一大块的右侧壳肌。内脏囊的主要部分环绕于右侧壳肌的下缘，呈一大块状，在其末端呈角锥状游离环绕于右侧壳肌的后方至右后方。该部分的色泽常因占其最大面积的消化腺及雌或雄性生殖腺而呈现不同的颜色。消化腺通常为深褐绿色；在成熟期雄性生殖腺呈浅黄色，雌性呈墨绿色，生殖腺仅包围于

角锥体部分。当性成熟季节生殖腺的颜色掩盖了消化腺，此时在角锥体相连的基部，胃与嗦囊仍然为消化腺的颜色。心脏位于右侧壳肌的左后方，为透明的围心腔壁所包围。环绕着围心腔壁的右边是黄色的右肾，位于心脏与消化腺之间。

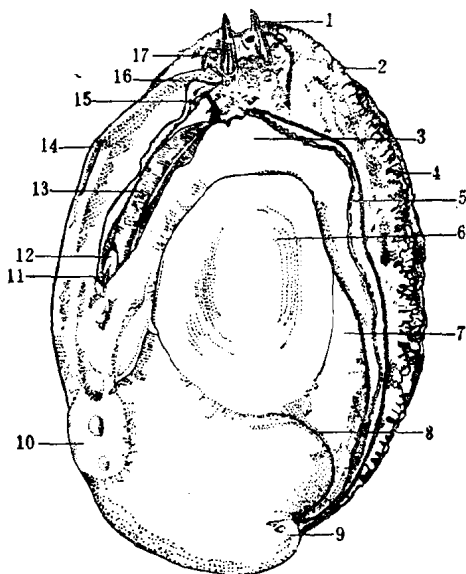


图2 去壳后各器官的部位(背面观)

- 1.头部触角 2.上足 3.右外套前叶 4.足背部 5.外套膜 6.右侧壳肌 7.肝脏角状部 8.外套膜背缘部 9.螺旋状内脏部 10.围心腔
11.中央外套触角 12.肛门 13.左本鳃 14.左侧壳肌 15.左外套触角 16.左外套前叶 17.眼

左肾位于心脏之左前方，是紧接粘液腺之后的一个淡黄色小囊。

二、内部构造

(一) 消化系统 一般草食性的种类消化道都较长，鲍

的消化道约为体长的三倍多。整个消化系统可分为口区、食道、嗦囊、胃盲囊、胃、消化腺、肠、肛门等部分（图3、4）。

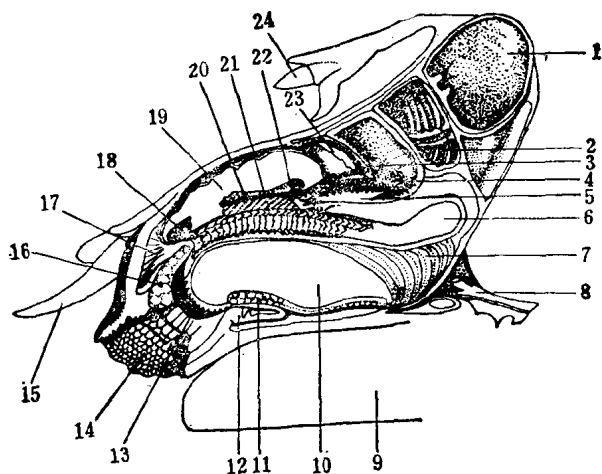


图3 口腔的内部构造

- 1.肠-1 2.肠-2 3.右食道隔壁 4.右食道侧囊 5.食道腹瓣 6.齿舌鞘 7.肌肉 8.侧足神经节 9.足 10.舌软骨 11.舌软骨连结肌 12.括约肌 13.颞板 14.吻 15.头触角 16.括约肌 17.肌肉 18.侧唾液腺 19.主唾液腺 20.口腔囊 21.齿舌 22.齿舌鞘 23.食道背瓣 24.右外套触角

1.口区 吻位于头部腹面，为短圆柱形。前端环绕着肌肉丰富的乳突状唇，唇上有许多粘液细胞与感觉细胞，而几个感觉细胞又与神经纤维相连接。感觉细胞对饵料有强的选择性，因此又称“味蕾”，它是由2—3个感觉细胞组成的。口位于前端中央作纵裂开口。在口腔两侧有一对黄褐色角质颞片，附于透明的基膜上。口腔底部有舌软骨，在舌软骨之

上有一条棕色带状齿舌，在皱纹盘鲍成体约有5—6厘米长，其前端即在口腔部分裸露，后端则藏入齿舌囊中，一直沿着食道下伸。在齿舌上排列有许多角质小齿，其齿式为 $\infty 5.1.5. \infty$ （齿的排列形式是腹足纲动物分类的重要特征之一）。口腔上壁与侧面有3种唾液腺（主唾液腺侧唾液腺与上唾液腺），位于头部皮肤下面与背部的两侧。唾液管短，开口于口袋前面的皱褶垫状物中。口袋为纵开口的表皮皱褶状囊，位于裸露的齿舌背部两侧，口袋后面具两片背腹皱褶瓣膜，为口腔入食道的过道。食物入口先用颚板切成碎片，经齿舌上的小齿在舌软骨上来回运动而磨碎，再与唾液混合后，经食道送入嗦囊。

2. 食道 始于齿舌囊的背面，入口处为上述背腹2咽瓣所控制，起防止食物倒流作用。食道内壁有许多沟和峭，左右两侧有纵裂的长形食道侧囊，两侧囊特别是右侧囊由于摄取大量食物有时扩大很多，因而认为它们在某种程度上兼有贮藏的嗦囊作用。在食道与食道侧囊内都有许多纤毛与粘液细胞等，食道的下端极为狭窄。

3. 嗦囊（第一胃） 狭窄的食道突然变宽进入膨大的嗦囊，它具有贮藏食物的作用能够扩展很大。自右侧壳肌的左方斜对内脏螺旋下行，其背面很大部分为厚厚的消化腺所覆盖。嗦囊内壁呈峭沟状，在入胃处的腹侧壁有一半月形的瓣，在瓣的附近有大小孔与消化腺的孔道相通，在瓣的左边有一条沟引入盘旋于其腹面的胃盲囊。

4. 胃盲囊（管） 胃盲囊是一条向腹面作螺旋状盘绕的消化管，该管很长，当伸开时（皱纹盘鲍）可达7—10厘

米。

5.胃 在嗦囊入口处的腹侧壁有一半月形的瓣，为胃贛门瓣，防止食物倒流。胃腹面有一条纵走的盲道，在入小肠处有两瓣膜位于盲道的两旁，这两个瓣为幽门瓣。有人根据胃的几次前后屈折又把它分成第二、三、四胃，与前面嗦囊

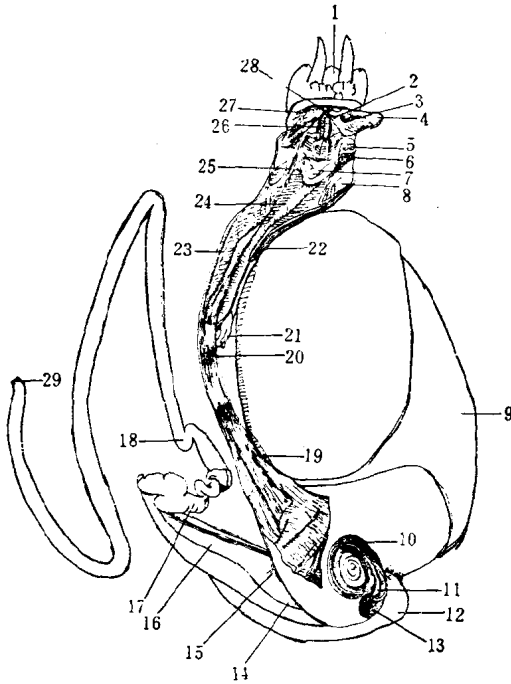


图4 鲍的消化系统

- 1.吻 2.侧唾液腺开口 3.口腔囊 4.主唾液腺 5.侧唾液腺 6.右食道侧囊 7.食道腹瓣 8.食道背瓣 9.肝脏角状部 10.胃盲囊 11.隆起腺 12.螺旋状内脏囊 13.胃盲囊 14.胃-2 15.胃瓣-2 16.胃-3 17.胃-4 18.幽门部 19.胃-1 20.贛门部 21.齿舌囊末端 22.右食道侧囊 23.右食道侧囊 24.食道 25.左食道侧囊 26.齿舌 27.侧唾液腺 28.脑联合 29.肛门

共分成四个胃。

6. 消化腺 鲍的消化腺特别发达，是一个大型腺体，占整个内脏圆锥体大部分。左面伸展至右肾的底部，背面几乎覆盖了整个嗦囊，胃及螺旋的胃盲囊，前面分布到右侧壳肌的左后部，其颜色一般呈褐绿，但随摄入的食物而有所变化。消化腺与胃孔相通，有很简单的管子直接与腺泡联系，从腺泡内分泌大量粘液以消化胃内食物。

7. 肠 由胃的幽门瓣开始，逐渐变狭成肠部。从胃以后的肠段开始部分作“N”字形回旋，肠沿右侧壳肌的左侧而上，称上行肠段当达到前端，口球的右下转180度弯曲而下行称为下行肠段。当下行越过食道的背面，围心腔的腹面，抵达围心腔的后端，又扭转180度向前进入直肠，直肠通过围心腔的后部，穿过心室而在呼吸腔处终止，其开口为肛门。

(二) 呼吸系统 鳃是主要呼吸器官(图5)，位于心脏之前，外套腔中，一对，左鳃比右鳃略大。鳃呈楯状(羽状)无数鳃叶由中轴向两侧分枝，即鳃叶，一端附于轴上，它端游离呈平行排列于左右两侧。这是楯鳃目动物的特点，在叶面中央有许多横贯的皱褶，借以增加呼吸面积。入鳃血管位于鳃的背面，出鳃血管在腹面。两入鳃血管基部合为一个鳃基血窦与出肾静脉相通。血液在鳃叶中经过气体交换作用，新鲜的血从出鳃血管流回心耳。

(三) 循环系统 心脏居于围心腔中，被透明的围心腔壁所包围。具左右心耳各一，和一个梨形的心室。心室被直肠所贯穿。