

海水养殖技术资料汇编 第三辑

海珍品实用养殖技术

中国科学院海洋研究所科技情报研究室
一九九〇年3月 青岛

海水养殖技术资料汇编 第三辑

海珍品实用养殖技术

肖余生 马慧远编

中国科学院海洋研究所科技情报研究室
一九九〇年3月 青岛

编 者 的 话

目前，我国海水养殖业正处于蓬勃发展的时期，养殖种类日趋多样化，养殖面积不断扩大，养殖产量也逐年提高。在这一事业大发展的同时，生产实践中也出现许多亟待解决的技术问题。各生产、科研、教学部门都迫切希望及时得到新的、系统性的参考资料。为满足这一需求，我们特编辑出版《海水养殖资料汇编》，作为内部参考资料提供给读者。本汇编分专题不定期连续编印。资料选材广，包括会议论文、实验报告、经验总结、问题探讨等，既有最新的理论，先进的技术，又有可靠的数据，成功的配方。本汇编绝大多数资料是由专家推荐，并经过专家精选和勘定，因此具有实用性、针对性和系统性。同时紧密配合海水养殖业形势的发展，力求报道迅速及时。

我们愿以这《汇编》为我国海水养殖事业的发展竭尽绵薄之力，并期望广大读者给予指正。

中国科学院海洋研究所印刷

(内部交流)

1990年 3 月第一次印刷

字数： 240 千字

前 言

鲍鱼、海参均系“海产八珍”之一，因其营养丰富，味道鲜美，一直被列为国际高级宴席上的佳肴珍品，是我国出口创汇的名贵海产品，深受世界许多国家和地区人民的喜爱。

为推动我国迅速发展着的海珍品养殖业，促进各地科研、教学及养殖生产者技术成果与生产经验的相互交流，满足广大有关专业技术人员及生产者日益增长的技术渴求，我们特编辑了《海珍品实用养殖技术》，力求能够较全面地把有较高参考价值、实用性强、能反映当前主要海珍品养殖的新技术、新方法的文献推荐给读者。

本辑以鲍鱼、海参、魁蚶、锯缘青蟹、梭子蟹、海马等海珍品的养殖技术为主要内容，精选了近40篇文献。其中的大多数都代表着我国当前的海珍品养殖新水平，相信本辑能够成为您工作中的良师益友。

在选编过程中，我们得到了廖玉麟研究员的热情支持和大力帮助，并给本辑提出了宝贵的意见，在此表示衷心感谢。时桂英、张蕊、王秀斌同志也参加了本辑的编选工作。

编 者

1990年2月

海水养殖技术资料汇编

- 第一辑 对虾育苗技术辅导
- 第二辑 扇贝养殖技术
- 第三辑 海珍品实用养殖技术

目 录

鲍鱼养殖技术

鲍鱼新品种的驯育、育苗及养殖

美国绿鲍驯育和人工育苗	许国领等	(1)
红鲍和绿鲍的生态习性及其经济价值	许国领	(21)

鲍鱼人工育苗操作规程及增养殖技术

鲍鱼人工育苗操作规程	辽宁省海洋水产研究所	(7)
皱纹盘鲍育苗条件的研究		
1. 不同饵料与温度对幼体、稚鲍的生长影响	聂宗庆等	(25)
稚鲍人工流水饲养方法的研究	刘永襄等	(30)
日本鲍的种苗生产概况	隋锡林	(36)
鲍增养殖研究的新进展	聂宗庆	(42)

鲍鱼的营养生理及饵料

皱纹盘鲍成体摄食习性的初步研究	聂宗庆	(49)
稚鲍饵料的初步试验	刘永襄等	(57)
杂色鲍种苗用试验配合饵料	陈世杰	(61)

鲍鱼的敌害与防治

用敌百虫防治鲍鱼育苗池中挠足类的初步试验	高绪生等	(63)
鲍的疾病与防治	孟庆显	(65)
皱纹盘鲍的气泡病及其防治初探	杨爱国、王在卿	(68)

海参养殖技术

刺参人工育苗操作规程与南移

刺参人工育苗操作规程	黄海水产研究所	(69)
刺参南移与人工育苗试验	肖树旭等	(76)
影响刺参幼体发育与成活率的主要因子	隋锡林	(82)

海参的增养殖技术

刺参人工养殖的展望	廖玉麟	(95)
刺参池塘养殖的研究	乔聚海	(97)
海胆和海参的四环素标记法	孙松、廖玉麟	(101)
日本研究刺参烙印标志法	杜佳根译	(103)

海参的营养与饵料

海洋酵母饲喂刺参幼虫的初步研究	中科院海洋所、山东省海水养殖研究所	(88)
刺参、稚参摄食的研究 I. 稚参饵料的研究	张煜等	(92)

海参的敌害与防治

猛蚤对刺参稚参危害和防治的初步观察	于东祥、李复欣	(104)
-------------------	---------	---------

锯缘青蟹、三疣梭子蟹养殖技术

- 锯缘青蟹养殖.....吴琴瑟(110)
锯缘青蟹育肥技术.....赖庆生、周仁杰(116)
锯缘青蟹在上海沿海的养殖试验.....赖庆生(120)
三疣梭子蟹人工育苗试验初报.....孙颖民等(124)
三疣梭子蟹池养生物学的初步观察.....孙颖民等(129)
活梭子蟹出口暂养和运输技术试验.....林永平(133)

魁蚶养殖技术

- 温度和饵料对魁蚶性腺发育的影响.....王子臣等(135)
魁蚶的药用价值.....南海海洋所(143)
黄渤海魁蚶资源的开发与合理利用.....毕庶万、徐宗法(144)
干冻赤贝肉的加工工艺.....李铭五(148)

海马养殖技术

- 海马养殖.....郑澄伟(149)
探索解决海马饵料新途径.....广东省水产研究所(149)

海珍品养殖动态及信息

鲍鱼养殖: 一龄幼鲍秋冬季摄食习性的初步试验(12) 日本盘鲍(黑鲍)引进福州后的生长与繁殖的初步试验(13) 杂色鲍人工育珠的初步研究(15) 用投喂色素配合饵料标志鲍(7) 美国绿色鲍在湛江市郊人工孵化获得成功(9) 鲍鱼人工育苗及浮筏养成试验取得进展(8) 日本研制出鲍鱼夏季新饵料(10) 陆上养殖鲍鱼可望获利(11) 我国最大的鲍鱼育苗场在辽南建成(11) 用鲍鱼作母贝培育珍珠(14) 日本养殖鲍鱼试验用饵料配方二例(16) 日本利用岩礁增殖杂色鲍(17) 皱纹盘鲍和光棘球海胆育苗两项重要成果已通过鉴定(19) 日本鲍鱼筏式养成不断扩大(56) 鲍鱼与海参笼式混养(60)
刺参养殖: 刺参人工育苗有进展(114) 海参天然采苗成功(115) 鲍鱼、对虾、三疣梭子蟹的中间培育(115) 刺参形态图(154) 刺参人工育苗技术要点(156) 人工海参礁增殖效果显著(100)

青蟹、梭子蟹养殖: 海南人工培育锯缘青蟹种苗成功(17) 大连盐区人工试养三疣梭子蟹成功(17) 提高蟹出肉率的方法(35) 暂养黄道蟹的配合饵料(103) 上海养殖青蟹获得成功(110) 温州市梭子蟹出口多(111) 日本对梭子蟹进行海上养殖(112) 温州市瓯海县人工试养锯缘青蟹(119) 广西防城县37户专业户养青蟹收入60万元(112)

魁蚶养殖: 魁蚶人工育苗的初步研究(147) 魁蚶对不同饵料同化率的研究(147) 魁蚶养殖取得进展(147) 潍坊市开发魁蚶资源(103) 魁蚶人工育苗取得显著成效(132)

市场动态: 日本进行赤海胆养殖试验(35) 光棘球海胆人工育苗首次获得成功(154) 温州市筏式养殖真牡蛎获得成功(153) 河豚在陆地水槽养殖成功(113) 无毒河豚的养殖法(150) 美国研制冷冻蟹糕的配方(111) 1985年日本蟹味糕出口信息(113) 从价格上看日本主要海产类的分类(151) 一种新型的水质净化装置(155)

美国绿鲍驯育和人工育苗*

许国领 劳 赞

杨小立

(湛江水产学院)

(湛江郊区水产研究所)

提 要

美国绿鲍(*Haliotis fulgens*)用低温氧气袋湿运36h,成活率达到92.5%。以干海带为主要饵料在pH8.4—8.6,温度22—24℃,比重1.021—1.022,流量为300ml/min的海水中驯育,亲鲍在2个月内全部达到性成熟并获得大量健康的面盘幼体。绿鲍卵子在温度19.8—24.9℃的海水中受精发育。幼体在受精后第6天附着,第35天形成第一个呼吸孔,稚鲍体长1.43—2.49mm。受精后第130天存活的稚鲍体长最大8.34mm,最小6.00mm。

一、材料与方法

1. 亲鲍

引自美国加利福尼亚州南部优尼米港(Port Hueneme)鲍鱼研究室(Ab.Lab.)全人工养殖2年以上,体长6—7cm,个体健壮。移殖总数40只。雌雄比例为3:1。1985年11月22日从洛杉矶空运到香港,第二天经深圳转运至湛江。装运前亲鲍经检疫处理洗刷干净,用浸透新鲜过滤海水的卫生纸包好放入装有蓝冰的塑料袋内再装入塑料保温箱中。经充氧封口加盖后启运。包装箱内温度16—22℃。

2. 亲鲍驯育和促性腺发育

主要驯育条件:海水温度17—30℃,比重1.013—1.022, pH8.4—8.6,溶氧5—8ml/l,饵料以新鲜海带(*Laminaria* sp.)为主,经浸泡4h后投喂。每天投饵量约为绿鲍体重的20%,切成约 $5 \times 4 \text{ cm}^2$ 的小方块。在本海区藻类大量繁殖时选投鲍鱼喜食的石莼(*Ulva* sp.),浒苔(*Enteromorpha* sp.) (经加工制成片状)或江蓠(*Gracilaria uerrucosa*),马尾藻(*Sargassum* sp.)等。

亲鲍饲养在250L($100 \times 50 \times 50 \text{ cm}^3$)的玻璃水族箱中。每箱饲养15只左右。海水通过直径0.6—0.8mm的喷头从两端以对流的方向向水族箱内喷水,造成人工环流。用虹吸管排水,水位保持在25cm左右。每分钟的喷水量约300ml。每天上午9时清洗水族箱,晚上6时左右再用砂滤海水冲洗水族箱底1次。最后再投入浸透海水的鲜干海带。海水从低潮线上约80cm水位处泵上水塔,经沉淀后从砂滤池底部向上溢出并自动流入清水池。

本文于1988年2月9日收到。

* 本研究是农牧渔业部资助课题。实验在湛江市硇洲岛进行。邓陈茂、林莽、梁法宽、黄长发等参加部分工作。美国加州渔猎部的爱伯特(Earl Ebert, Department of Fish and Game)先生和鲍鱼研究室的麦克茂仑(John McMullen, Ab.Lab)先生在绿鲍选种检疫和国际运输等方面曾亲临指导,给予大力支持和帮助。特此表示衷心感谢。

驯化育苗用水直接由清水池供应。为了促进种鲍性腺发育,从1986年12月1日起,把驯育海水的温度从17℃左右提高到22—24℃(表1)。

表1 美国绿鲍驯育条件

时 间 (年月)	海水温度(℃)			比 重	pH	饵 料
	最高	平均	最低			
1986.5.	20.9	28.1 $n_1 = 84$	24.0	1.0197 $n_2 = 19$	8.5	海 带
6.	29.0	28.2 $n_1 = 88$	26.0	1.0194 $n_2 = 15$	8.5	海 带
7.	30.0	27.8 $n_1 = 81$	25.0	1.0205 $n_2 = 6$	8.5	海 带
8.	30.0	28.4 $n_1 = 89$	26.9	1.0190 $n_2 = 10$	8.5	海 带
9.	29.6	27.3 $n_1 = 86$	24.5	1.0200 $n_2 = 16$	8.5	海 带
10.	27.6	25.0 $n_1 = 90$	21.1	1.0200 $n_2 = 15$	8.5	海 带
11.	24.8	22.2 $n_1 = 90$	17.4	1.0200 $n_2 = 15$	8.5	海 带
12.	24.5	23.0	21.8	1.0220 $n_2 = 10$	8.5	海 带
1987.1.	24.3	23.3	21.8	1.0220 $n_2 = 12$	8.6	海带、浒苔
2.	22.8	21.3	18.0	1.0220 $n_2 = 12$	8.5	石莼、海带
3.	26.2	23.3	17.9	1.0220 $n_2 = 12$	8.4	石莼、海带
4.	28.0	24.5	19.0	1.0220 $n_2 = 10$	8.3	石 莼
5.	30.0	27.0	26.0	1.0220 $n_2 = 18$	8.3	石 莼
6.	31.0		24.5		8.4	石 莼

* n_1 表示测量温度次数; n_2 为测量比重次数。

3. 绿鲍摄食强度的观测

用等量对比法推算。每次观测时先称取二份经海水浸泡4h的干海带各50g,两份海带叶体的厚度和部位尽量一致,以消除不同吸水率引起的误差。然后把其中一份直接投喂10只绿鲍,另一份用网袋吊挂在培育绿鲍的水中。晚上5时左右投喂,次日8时左右重新称重。然后用网袋里海带的重量减去当晚绿鲍吃剩的海带重量即为鲍鱼摄食海带的重量。

4. 绿鲍催产孵化和幼体培育

A. 催产 采用降温 and 紫外线照射海水诱导法对亲鲍进行催产。先把亲鲍从控温水族箱取出,置于18℃的自然海水中作降温刺激40分钟,再置于催产缸中用经紫外线照射的砂滤海水以每分钟150ml的流量向亲鲍提供喷射式流动紫外线海水。同时把水温恢复到24—25℃,催产约3个小时。紫外线灭菌器由3支2573Å 30W紫外线光管和相应的外壳制成。催产缸是25×25×30cm³的玻璃缸,使用前先用5ppm高锰酸钾消毒,再用过滤海水冲洗干净。

B. 授精孵化 绿鲍卵子置于50×50×100cm³的孵化箱中,用筛绢过滤和沉淀法

选卵2次,选取发育正常卵经 $210\mu\text{m}$ 左右的沉性卵。授精时精液先用筛绢纱布棉花层过滤,然后放入孵化箱并加以搅拌使精卵充分混合。精液用量以每粒卵子周围有4—8个精子为度。卵子密度约 $400\text{粒}/\text{cm}^2$ 。

除了第一次受精是按上述方法进行外,以后两次受精都是雌雄同步产卵排精,精卵自然结合。精液用量根据排放情况作粗略控制,每次都只留3只雄鲍排精。一旦发现精液浓度已满足要求,即将雄鲍取出。在孵化过程中用沉淀虹吸法洗卵5次,不断取样观察胚胎发育动态,拍下胚胎发育各期照片(图版I)。

C. 幼体培育 玻璃水族箱2个($100\times 50\times 50\text{cm}^3$),水泥池1个($190\times 120\times 85\text{cm}^3$)。每ml水体投放面盘幼体约2只,总投放量约300万只。幼鲍栖息基由12片长 $\times$ 宽 $=90\times 45\text{cm}^2$ 的聚丙烯透明薄膜和套有塑料管的8号铁丝制成(图1)。附着基在投放前先培养底栖硅藻再投入育苗容器让绿鲍幼体舐食。每只水族箱投放附着基1套,水泥池投4套。总附着面积(包括附着基、水族箱壁和池壁) 671813cm^2 。

幼体培育期间的基本生活条件是砂滤海水,温度 $20-25^\circ\text{C}$,比重 $1.0200-1.0225$, $\text{pH}8.4-8.5$ 。活饵料由底栖硅藻〔主要是舟形藻(*Navicula* sp.),菱形藻(*Nitzschia* sp.),卵形藻(*Cocconeis* sp.)和微绿球藻(*Nannochloris* sp.)〕组成。投饵浓度为200—500个硅藻细胞/ml育苗水体。供水方式为喷射式进水,虹吸排水。水位以完全淹没附着基为准。室内日间光照强度为500—5000Lux,没有直射阳光,夜间不照明。当幼体长大密度过高时即进行疏苗。

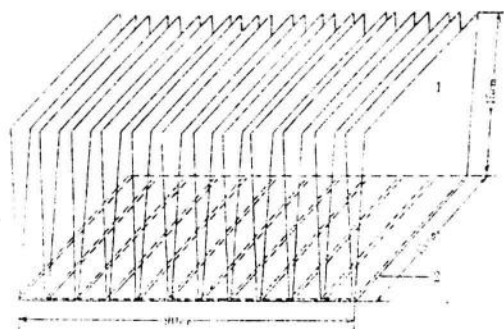


图1 绿鲍幼体附着基

1、聚丙烯塑料薄膜; 2、套有塑料管的8号铁丝

在水族箱或水池的四个角落和中部各任取一片附着基,放于特制的 $5\times 5=25\text{cm}^2$ 的黑色塑料框上,然后计算方框内稚鲍数。以5次之和求取平均值,再换算成每 cm^2 的附苗量。

5. 附苗密度的估算

在水族箱或水池的四个角落和中部各任取一片附着基,放于特制的 $5\times 5=25\text{cm}^2$ 的黑色塑料框上,然后计算方框内稚鲍数。以5次之和求取平均值,再换算成每 cm^2 的附苗量。

6. 育苗

稚鲍长至2—3mm时,用海绵把稚鲍从塑料薄膜上抹下,放到已培育好底栖硅藻的水族箱内,以鲜活幼嫩的石莼为饵,以塑料软片为栖息器,开始时增投适量硅藻浆,保持幼体培育时期的供水和日常管理。

二、结 果

1. 亲鲍移殖驯育

A. 种鲍运输 绿鲍从美国加州湿运到湛江历时36小时以上,移殖的40只亲鲍中有3只因足部受伤,到达湛江后3天内先后死亡。其余37只都能克服移殖过程中的人为影响,成活率达92.5%,说明低温充氧湿运法的效果比较理想。若经适当改变亦可作海珍品的保鲜运输。

B 绿鲍驯育 在驯育期间因夏季高温、淡水等灾难性影响,美国绿鲍曾一度

显得瘦弱,性腺退化。有9只个体较小的亲鲍先后被淘汰。其余28只亲鲍生长发育至繁殖后代。试验结果表明,在海水温度为 $17-30^{\circ}\text{C}$,比重 $1.018-1.022$, $\text{pH}8.4-8.6$ 的条件下,甚至长期使用鲜干海带作饵料也可以对美国绿鲍进行驯育并使它们繁殖后代。

C. 促性成熟和繁殖 移殖后的第一年内,绿鲍性腺发育始终不同步,经提温促性成熟后不仅两性性腺同步发育而且28只接受促性成熟驯育的亲鲍都在1987年1月30日至2月9日产放精卵。其中有4只雌鲍和2只雄鲍曾不只一次产放。促性成熟效率达到100%。这次促性成熟中所获得的面盘幼体超过2000万只。结果表明,绝大多数的面盘幼体都能正常生长发育。据抽样统计,300万只面盘幼体经35天培育后有18万只以上都已形成第一呼吸孔,成活率约6%(表2—3)。实验结果说明,控温促性成熟的办法可使绿鲍性腺同步发育并使它们在冬天繁殖。

表2 绿鲍附着密度估算

项 目	玻璃水族箱 稚鲍数/25cm ²					平 均 稚鲍数/cm ²	水泥池 稚鲍数/25cm ²					平 均 稚鲍数/cm ²
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
样 品 号 数												
稚 鲍 数	5	6	5	8	12	0.288	8	4	5	10	6	0.264
总数 = N·S	66644						116269					

* $N \cdot S = \text{平均稚鲍数/cm}^2 \times \text{水族箱或水池的有效湿面积}$ 。S箱 = 231400cm^2 , S池 = 440120cm^2 。

表3 稚鲍成活率估算

绿鲍幼体 投放量Q	其 中		成 活 稚 鲍 数		成活总数T
	水 泥 池	玻璃水族箱	水 泥 池	玻璃水族箱	
3000000	2600000	400000	116 269	66644	182913
成活率 = T/Q	6.09%		4.5%	16.7%	6.1%

表4 美国绿鲍胚胎和稚鲍生长发育时间表

发育阶段	时 刻	受精后时间	体制mm	温度(°C)	pH	比 重
受 精	20:23/2.4	0	0.210	21.5	8.5	1.0220
第一极体	20:50	20min	0.210	21.5	8.5	1.0220
第二极体	21:15	45min		21.5	8.5	1.0220
2细胞期	21:45	75min		21.5	8.5	1.0220
4细胞期	22:10	1h40min		21.5	8.5	1.0220
16细胞期	23:40	3h10min		22.0	8.5	1.0220
桑 椹 期	00:40	4h		22.0	8.5	1.0220
孵化后的担轮幼体	07:00/2.5	11h		20.0	8.5	1.0220
面盘幼体	22:30	26h		19.8	0.5	1.0220
匍匐期	23:00/2.10	6d		19.8	8.5	1.0220
上足分化期	16:00/2.20	16d	0.61×0.52	22.2	8.5	1.0220
第一呼吸孔形成	08:30/3.11	35d	1.79×1.49	24.9	8.5	1.0215
第二呼吸孔形成	15:45/3.15	40d	2.56×1.72	25.0	8.4	1.0215
生长至7mm	5月30日	116d	7.22×5.06	27.0	8.4	1.0205

育苗时间: 1987年2月4日至1987年6月30日。

地 点: 湛江市硇洲岛东海头。

D. 胚胎发育和稚鲍生长 图版 I, 图 2 和表 4 显示绿鲍的胚胎发育和稚鲍的生长情况。在本试验条件下, 绿鲍的受精卵发育到形成第一呼吸孔时大约需要 35 天。其体制是: 平均体长 $\times$ 平均体宽 = 1.79×1.49 mm (10 个幼鲍的平均值)。最大 2.49×1.80 mm, 最小 1.43×1.29 mm。经 130 天培育, 最大稚鲍长至 8.34 mm; 最小 6.00 mm。

E. 温度对绿鲍摄食的影响 研究表明, 温度对美国绿鲍摄食有明显影响, 尤其是在 28°C 左右时表现更为突出。表 5 说明, 当海水的比重为 1.0210 时, 绿鲍在温度为 $26-27^{\circ}\text{C}$ 的摄食量比在 28°C 以上时多一倍。因此, 可以认为美国绿鲍在湛江海区的最适水温可能在 27°C 左右。

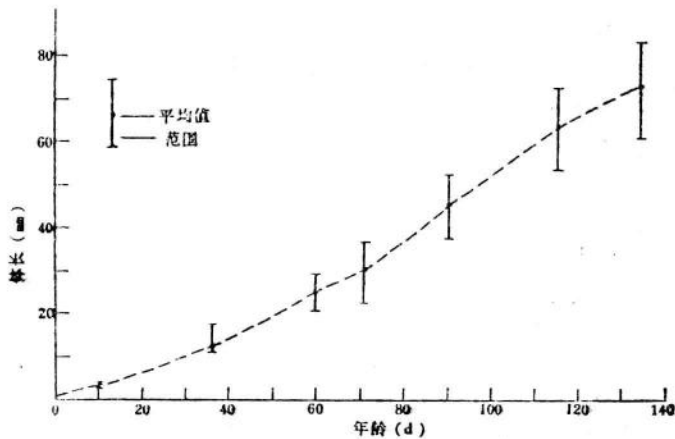


图 2 绿鲍幼体和稚鲍的生长发育

表 5 温度对美国绿鲍摄食的影响

温度 ($^{\circ}\text{C}$)	25.9	26.3	27.0	27.4	28.3	28.4
摄食率	2.68	3.30	3.70	3.39	1.64	1.58

摄食率: 每天每只绿鲍摄食湿海带的重量 (g)。

三. 讨 论

在这次驯化育苗试验中, 我们为美国绿鲍所提供的环境条件与 Leighton (1974, 1981) 和 Ebert (1986) 私人通讯中提供的条件相当接近, 结果也有类似之处。主要的差异在 Leighton 和 Ebert 等是在加利福尼亚州的拉哈雅 (La Jolla) 和蒙特雷 (Monterey) 做试验, 那里受亚热带的高温、暴雨和冷空气的影响远没有礁洲岛所受的影响那么强烈, 而且我们的实验室条件和设备均较之差, 这与装备有冷热水源和各种规格的滤水器的美国实验室情况很不一样。但是在这样简陋的实验条件下, 美国绿鲍也照样能生长发育甚至正常地繁殖了后代, 从这一点看, 我们认为美国绿鲍的适应性是强的, 它们对生活条件的要求并不太高。如果能进一步避免陆上实验室的种种人为影响, 或直接在自然

海区进行驯育试验,我们相信最后的成功是可能的。

美国绿鲍在加利福尼亚州南部每年都有二个繁殖高峰,一个在春夏之交,另一个在晚秋^[1,8,9]。在礁洲岛驯育期间,因近岸海水比重和温度等水文因素变幅较大,加上我们的设备调控能力所限,在上述两个季节里绿鲍性腺发育缓慢且不同步。后来我们用提温促性成熟的办法有效地加速了雌雄亲鲍的性发育并实现了两性同时成熟,在隆冬时节育出第一批湛江的绿鲍苗。这个结果说明绿鲍确是一种较易于在人工控制下进行性发育和繁殖的优良养殖品种。它的这种性质有利于绿鲍的工厂化生产。

根据Leighton (1974) 报道,绿鲍在拉哈雅美国西南渔业中心的实验室内,在水温为16—24℃的条件下,从受精卵发育到形成第一呼吸孔的稚鲍需要30—40天。其时体长分布范围是1.7—2.0mm。而在礁洲岛的实验室内形成第一呼吸孔时绿鲍的体长范围为1.43—2.49mm,其下限仅为原产地的84.1%,而其上限却达到原产地的124.5%。因此,我们认为通过选育生长快的子代也许有希望把绿鲍生长快的优点保留下来。

这是我们在礁洲岛进行第一次绿鲍驯育试验,因时间等条件所限,很多应该做的试验都未能进行,如绿鲍人工配合饵料的选择或研制,绿鲍人工增殖海区的调查和选择以及绿鲍人工育苗成苗率的提高等都有待于进一步的研究。

参 考 文 献

热 带 海 洋

1989年第3期

[1] 聂宗庆、燕敬平, 1986, 皱纹盘鲍成体摄食习性的初步研究, 水产学报, 9 (1) 19—27. (略)

(上接24页) ~~~~~

鱼栖息场所,进行鲍的工厂化生产,研制成鲍和稚鲍的人工配合饲料,以及开展鲍鱼良种的引进研究等。以上事实说明鲍鱼养殖的重要性正在得到越来越广泛的重视。

我国地处太平洋西岸,横跨热带、亚热带和温带海域,气候温和水质肥沃,藻类资源丰富,适于繁殖鲍鱼的海区很多。这不但为发展我国现有鲍鱼品种的养殖生产提供了良好的自然条件,而且也有利于国外良种引进的研究。我们相信,通过引种移植和驯化培养,红、绿鲍这两个良种最终是可以在我国的适当海区扎下根来的。由于红、绿鲍的经济价值很高,具有进行工厂化生产的有利条件。如能利用我国丰富的劳动力资源配合以人为控制的佳生活条件来进行红、绿鲍的工厂化生产,则其发展前途将会更加广阔。

(海洋渔业 1989第6期)。

海南人工培育

锯缘青蟹种苗成功

广东省海南水产研究所在东水对虾育苗场,于7月中旬成功地培育出第一批人工蟹苗,填补了广东省人工培育锯缘青蟹种苗的空白。目前还有几批幼体正在培育中。

锯缘青蟹是出口创汇率较高的水产品之一。广东省历年来靠捕捞野生天然种苗养殖。由于捕捞数量有限,因此,锯缘青蟹养殖生产受到限制。人工苗种培育成功,对促进海南区青蟹养殖业发展具有现实意义。

(梁进居)

海洋信息 1987第5期)

鲍鱼人工育苗操作规程

(辽宁省海洋水产研究所)

本规程是根据我国北方的皱纹盘鲍人工育苗技术成果编制的。我国南方的杂色鲍与皱纹盘鲍的人工育苗原理相同，因此，其主要技术措施也基本适用于杂色鲍。

本规程将人工育苗的作业环节归纳为六个部分，其中亲鲍促熟培育、稚鲍后期网箱流水平面饲育以及人工配合饵料的采用等，是吸取国外先进技术，并结合我国的具体情况，经过反复试验取得的最新技术成果，是培育大规格贝苗、稳定地提高单位水体出苗量的关键所在。本规程对育苗所需主要设备和器材，提出了一定的标准要求，这是力求使今后的大规模种苗生产不断地规范化，简化管理操作。

本规程的生产指标为：稚鲍前期培育阶段，壳长3毫米每平方米出苗6,000~8,000个。网箱流水平面饲育，每平方米出苗4,000~4,500个，到11月中旬，平均壳长可达12~13毫米。

一、亲鲍促熟培育

黄渤海区皱纹盘鲍的自然产卵盛期为7~8月份，利用自然成熟的亲鲍采苗，到当年11月中旬，稚鲍平均壳长很难达到10毫米以上，而壳长7~8毫米以下的稚鲍，越冬死亡率很高，实用价值不大。另外，7、8月份采苗，因饲育水温已超过20℃，硅藻饵料的繁殖缓慢，并容易大量脱落，稚鲍前期培育的饵料难以满足。因此，通过亲鲍促熟培育，有计划地提早采苗时间，对于培育大规格贝苗，确保稚鲍前期培育阶段的饵料，提高人工采卵效果都十分有利。

1. 设 备

培育池：室内水泥池，保温性能要好。水体以3~4立方米，深1.0~1.2米为宜。为便于采用倒池法换水，各池规格要一致，并应按二、四、六个池等，偶数配备。

加温控温装置：电加温和锅炉加温均可，但以电加温较为方便。电加温可采用鱼池用电热加温线，每立方米培育水体需1kw左右，恒温控制可采用WMZK-01型控温仪。

充气设备：因需气量不大，采用WM-2型无油气体压

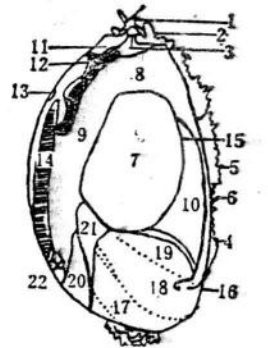


图9-3 鲍移去贝壳后各器官部位

1. 触角 2. 眼柄 3. 头叶 4. 下足
5. 上足触角 6. 上足小丘 7. 右侧壳肌
8. 外套 9. 外套腔(鳃) 10. 外套袋
11. 外套裂缝 12. 外套鳃 13. 左侧壳肌
14. 左粘液腺 15. 内脏圆锥 16. 内脏螺旋
17. 胃 18. 喉囊 19. 消化腺 20. 心脏
21. 右肾 22. 左肾

用投喂色素配合饵料标志鲍

日本农副产品加工业发展较快，最近又研制成一种可标志鲍的色素配合饵料，而且已有一部分开始出售。

这种“标志鲍饵料”分为两种，一种是在通常的鲍用饵料中加入含有叶绿素的绿藻类和叶黄素的褐藻类；另一种是加入含有茶色素的藻红蛋白和含有藻青蛋白的红藻类。由于稚贝的生长速度在10天中可达1.2~1.5毫米左右，因此，若隔月交替投喂以上二种饵料，则随之鲍的生长，一个月中鲍壳都能生长有3.6~4.5毫米宽的有色条纹，用这种方法就可以区别放流贝和天然贝了。

董蓓亚编译自《养殖》，1986年，第8期。

(现代渔业信息 1986第10期)

缩机较为方便。

2. 亲鲍用量

促熟培育的亲鲍，自有效积温 500°C 左右开始成熟产卵，在有效积温 $500\sim 1600^{\circ}\text{C}$ 范围内，产卵量伴随积温的增加而提高，其大体关系式为：

$$Y = 0.07X + 25$$

Y = 每百克体重平均产卵量（万粒）。

X = 有效积温（ $^{\circ}\text{C}$ ）。

采卵一般应从有效积温 $1,000^{\circ}\text{C}$ 以后开始，即每百克亲鲍产卵量为 100 万粒以上，按此产卵水平计算，每平方米采苗水需促养雌鲍 60 克（约 1 个），雄鲍 30 克左右。

3. 促熟开始时间的确定

有效积温的计算式为

$$Y_n = \sum_{i=1}^n (T_i - 7.6^{\circ}\text{C})$$

式中 Y_n 为有效积温， T_i 为培育水温（ $^{\circ}\text{C}$ ）。即有效积温等于培育期间每天的培育水温分别减 7.6°C 后之总和（当 $T_i - 7.6^{\circ}\text{C} < 0$ 时不计入）。根据上式，在 20°C 水温下，为使有效积温达到 1000°C 以上，时间约需 80 天，因此，亲鲍促熟培育应在采苗三个月前开始。

4. 培育方法及注意事项

（1）密度：每立方米水体可收容 2.5 公斤左右（约 30 个）亲鲍，每 10 个左右装入一个网笼内，吊养于池中。

（2）水温：以每天递增约 2°C 的梯度，由自然水温逐渐升至 20°C ，以后予以恒温。培育水温不宜超过 20°C ，否则饵料易腐烂。

（3）饵料：每 2～3 天投喂一次新鲜裙带菜或海带，每天投喂量按体重的 20% 左右计。

（4）换水：每天全量更换一次新鲜海水，新海水需事先预热，温差不宜超过 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 。换水采取倒池法较为方便，即把亲鲍连同饲育网笼一并移到另外的预热水池中，原培养池清洗注水后可继续预热，如此循环进行。

（5）充气：培育过程中不可中断充气，充气量不应小于每小时每立方米饲育水体 70 升。

（6）培育过程中如发现死亡个体应及时清除，特别是在培育开始后的前十几天中，尤应注意。

鲍鱼外海笼养试验

日本青森县蛇浦渔业研究会自 1982 年 12 月于蛇浦港海面开展鲍鱼外海笼养试验，养殖海区水深 15 米。养殖笼分为规格 $57 \times 37 \times 32$ 厘米的大笼和规格 $47 \times 32 \times 27$ 厘米的小笼。

日前，该研究会在 48 个养殖笼中养殖 5,000 个鲍鱼。3—4 厘米鲍鱼收容密度为每笼 100—150 个，5—6 厘米鲍鱼收容密度为每笼 50—100 个。鲍鱼养殖所用饵料主要为柔软的 1 年海带，夏季，10 天投喂 1 次，冬季，2—3 周投喂 1 次，每笼投喂量为 2—4 公斤。

1983 年 5 月所放养的平均壳长 25.0 毫米苗种和 1983 年 12 月所放养的平均壳长 33.5 毫米苗种分别于 1 年后达 45.3 和 57.0 毫米，年增长量分别为 20.3 和 19.3 毫米，年内成活率分别为 93.5% 和 92.0%。

要想使鲍鱼笼养企业化，必须重视收容密度与生长、成活关系。于是，1985 年，该研究会为查明鲍鱼生长速度和成活率随苗种规格、收容密度、养殖笼种类变化，确定代表性养殖笼，测定全部个体壳长。结果表明，6—10 月 4 个月内，壳长 73.2 毫米苗种增长 3.5 毫米，壳长 54.7—62.1 毫米苗种增长 4.4—5.1 毫米，壳长 36.6—40.6 毫米苗种增长 6.7—7.8 毫米。并且，在低密度养殖笼，生长快些。成活率变化于 92.9—100.0%。

杜佳根编译自日本《水产技术经营》，1986 年，第 32 卷，第 4 期，第 84—88 页。



二、人工采卵

I. 紫外线照射海水法

1. 设 备

紫外线杀菌灯：可用市售石英紫外线杀菌放射管，每支30瓦，一般需2~4只，灯管两端的接线柱加绝缘引线后，用环氧树脂密封防水。

照射用水槽：1~2个，最好为玻璃水槽，容量约150升，长度以能容纳杀菌灯即可。

采卵缸：为方便操作，容量不宜过大，以15~20升为宜，可选用市售直径30厘米、容量18升的园形玻璃培养缸。

2. 照射海水的制备

(1) 照射方法：将安装好的杀菌灯，用支架固定后安放于照射用水槽中，为节省照射时间，每个水槽最好装放两只灯管（即60瓦），灯管安放后向水槽注入新鲜过滤海水（一定要使水位淹没灯管）便可开灯照射。

(2) 照射量的计算和选择：照射量的计算用下式：

照射量(毫瓦小时/升)

$$= \frac{\text{杀菌灯功率(毫瓦)} \times \text{照射时间(小时)}}{\text{照射水量(升)}}$$

例如：杀菌灯功率为60,000毫瓦，被照射水量为150升，若制取300毫瓦小时/升的照射海水，则需照射0.75小时，即45分钟。照射量在800毫瓦小时/升以内，对精卵的正常结合和发育无影响，但一般情况下300~400毫瓦小时/升的照射量已足够。

3. 采 卵

(1) 作业时间：根据鲍的产卵习性，采卵最好按排在夜间进行，如果白天采卵，必须保持足够的黑暗条件，但效果一般不如夜间好。

(2) 亲鲍的选择：由于亲鲍的性腺发育存在有个体差异，因此采卵时需要成熟度选择，大体标准为：角状部膨起，性腺丰满，复盖面积大，成熟的生殖腺，雄鲍呈淡黄色，雌鲍呈浓绿色，性腺与肝脏的交界处界限清晰。

(3) 阴干刺激：亲鲍在进入紫外线照射海水以前，先在室温下阴干一小时左右，阴干时将鲍足部朝上，并敷盖一层清洁潮湿的纱布。

(4) 亲鲍收容：雌雄要分开，最好一个采卵缸放一个

美国绿色鲍 在湛江市郊人工孵化 获得成功

由湛江水产学院1986年从美国引进的绿色鲍，在湛江市郊区磁洲岛经过近一年的驯养，继今年1月31日首次人工孵化获得成功，又分别于2月4日和3月上旬共三批孵化出2,000多万粒鲍鱼苗，从而为我国海水养殖业开辟了新品种，展现了我国鲍鱼养殖业的广阔前景。

绿鲍是美国的一种优良的鲍鱼品种。它个体大，生长快，18个月左右可长成7厘米以上的商品鲍出售。据湛江水产学院许国零副教授介绍，一个符合商品规格的美国绿鲍，批发价达2美元，一个劳动力通常可管养7~8万个，全部长成商品鲍后出售，可获得15~16万元的收入，纯收入在10万元左右，经济效益相当显著。

磁洲岛是广东省著名的鲍鱼产区，近几年来由于放松了繁殖保护工作，产量明显下降，所捕鲍鱼个体越来越小，7厘米以下不符合商品和出口规格的小鲍鱼所占比例越来越大，磁洲杂色鲍有濒临灭绝的危险。这次湛江水产学院引进的美国绿鲍的人工孵化成功，对我国广东省海水养殖业的发展和磁洲岛名贵海产珍品繁殖保护和增殖工作，将起较大的推动和促进作用。

(海洋渔业87第3期) 杨日祥、

鲍鱼人工育苗及浮筏

养成试验取得进展

大连水产养殖公司于1982年在石庙育种场设鲍鱼人工育苗水111平方米，网箱流水饲养水面78

亲鲍，放入后便可向采卵缸注入紫外线照射海水（水温最好为23℃左右），并应尽量不再人为予以惊动。亲鲍进入照射海水后的一小时内，除少数外，多数个体不能产卵，这时应更换一次紫外线照射海水，往往在换水后不久即可大量排精产卵。

在多数情况下，雄鲍排精比雌鲍产卵的潜伏期短，因此，雄鲍诱导开始的时间可比雌鲍晚半到一个小时进行，借以保证人工授精时精子有足够的活力。

II. 过氧化氢法

本法与紫外线照射海水法的作用原理相同，都是利用原子态氧使生殖酵素活化引起排精产卵反应，但本法较为简便省力，也无须专用设备。

1. 药液的配制

用市售过氧化氢（ H_2O_2 ）含量30%的试剂或医疗消毒用的双氧水（ H_2O_2 含量3%）均可。配制浓度为4 mM（毫克分子浓度），即在1升过滤海水中加过氧化氢含量30%的药液0.3毫升。

2. 采卵方法

将选择出的成熟良好的亲鲍，鉴别雌雄后分别装入塑料窗纱网袋中，放入配制好的过氧化氢海水溶液中浸泡30~60分钟，取出后用海水冲洗干净，逐个分放入采卵缸中，加入新鲜过滤海水，一般半小时后即可大量排精产卵。

III. 人工授精

1. 授精时间

精卵排到海水中后，随着时间的推移受精能力随之下降，在水温22℃下一小时后，水温17℃下三小时后，卵子的受精能力明显降低。因此，在20℃以上水温时，必须在卵子产出一小时以内完成人工授精。

2. 精子用量和授精方法

以每个卵子1,500个以上精子或精子密度每毫升30万个以上受精率较高。但当每个卵的精子用量超过6万个或精子密度超过200万个以上时，则会出现卵膜被溶失现象。因此，人工授精前，要用血球计数板对精液浓度进行测定。受精时最好取两个以上雄鲍的精液混合进行。

授精的方法比较简卓，先将各采卵缸的卵子适当集中并

日本研制出鲍鱼夏季新饵料

日本东北电力温排水利用实验场，最近研制出鲍鱼夏季的新饵料——掺合蒟蒻的配合饲料。

壳大10~30毫米的鲍鱼稚贝喜食海带、裙带菜等海藻，但因夏季水温高，海藻少，而鲍鱼的食欲却随着水温的升高而增加。因此，要确保苗种的夏季饵料比较困难。实验场用于制或盐腌的裙带菜和鱼粉等做成配合饲料替代，但效果都不如新鲜裙带菜和海带，且水温一到22℃以上易腐烂，使食欲旺盛的稚贝产生消化不良，甚至有死亡的危险。该场在三年前就开始新饵料的研究。由于蒟蒻的味道与海藻相似，由此得到启发，将蒟蒻的精粉混合于配合饵料后投喂稚贝；结果发现鲍鱼不但同样喜食，而且没有产生消化不良的现象，生长良好。该实验1985年已基本成功，1986年春申请新饵料专利，夏季开始全面使用。实验者认为，虽然成本要稍高些，但有利于鲍鱼计划生产等优点。李春泉摘译（《渔业》（9）1986

《水产科技情报》1987第3期）

方米，共获幼鲍28.8万个。按采苗面积计算为每平方米2,595个；按网箱面积计算为每平方米3,595个。浮筏养殖一台，经二年养成的鲍鱼，个体长6厘米以上。

抽样检查，幼鲍平均壳长13.34毫米，其中7毫米以上的占93.7%，最大的壳长达21毫米。浮筏养殖的鲍鱼，成活率达82%。专家们认为，大水面人工育苗获得如此数量多、个体大的幼鲍，是人工育苗生产的一个突破；海上浮筏养成鲍鱼也是首开记录。这对今后鲍鱼的人工育苗及成鲍养殖生产都有重要意义。

（丁明进）

（中国水产1985第5期）