

海水养殖技术资料汇编 第二辑

扇贝养殖技术

3
中国科学院海洋研究所科技情报研究室

一九八九年十一月

海水养殖技术资料汇编 第二辑

扇贝养殖技术

顾问：肖余生

中国科学院海洋研究所科技情报研究室

一九八九年十一月

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)

1989年 11月第一次印刷 字数： 160千字

前 言

近几年来，扇贝养殖业已在我国沿海各地蓬勃展开。生长快、产量高、周期短、见效快的海湾扇贝被我所张福绥研究员引进后，更推进了这一高潮。目前，在辽宁、山东、江苏、浙江、福建、广东等沿海各地扇贝养殖业方兴未艾。因而，有关扇贝养殖的技术、方法、经验等受到许多养殖生产者、研究者的广泛注意。为了促进各地科研、生产者知识经验的相互交流，我们编辑了《扇贝养殖技术》。力求能够较全面地把有较高参考价值的，能反映出当前扇贝养殖水平的技术、方法等文献推荐给读者。

张福绥研究员是我国贝类养殖权威，在本辑中我们主要收录了他近年来发表的有关海湾扇贝引种、育苗及养成等方面的技术规程及研究报告。同时我们也收录了关于海湾扇贝南移广东、福建等地育苗养成的试验。我国的主要养殖品种——栉孔扇贝的采苗、保苗、缩短养殖周期以及各种养殖技术方法、适宜饵料、生物敌害防除等方面的文献占一定数量。充分利用养殖空间，提高养殖经济效益，是广大生产者共同关心的问题，所以我们还收集了有关贝藻类的间养、轮养、立体化养殖等方面的文献。对于当前存在的问题，建议和贝类养殖信息动态我们也推荐给读者，同时还选录了1986、1988年全国贝类学会部分论文摘要。

本辑是在专业顾问肖余生助理研究员的大力支持下汇编而成的。在汇编过程中，曾得到刘祥生副研究员的热情帮助，并提出了宝贵的建议，在此表示衷心的感谢。

编 者

1989年11月

目 录

海湾扇贝的引种以及育苗、养成技术规程

海湾扇贝引种、育苗及试养.....	张福绥等(1)
海湾扇贝工厂化育苗及养成技术规程.....	张福绥(8)
海湾扇贝南移人工育苗和海上养成试验.....	王 增等(19)

扇贝的育苗、采苗技术

海湾扇贝人工控温育苗试验简报.....	徐应璇、崔成奎(34)
栉孔扇贝自然海区采苗技术研究.....	王如才等(38)
栉孔扇贝大面积半人工采苗生产技术的研究.....	柳中传(44)
栉孔扇贝秋季半人工采苗技术.....	张起信、姜文法(47)
栉孔扇贝海上中间培育阶段提高保苗率的试验研究.....	宋志乐等(49)

扇贝的养成技术和方法

海湾扇贝与海带轮养试验报告.....	张福绥等(25)
海湾扇贝与对虾混养情况报告.....	孙玉兰、苏美玲等(54)
海湾扇贝套笼一次性养成高产试验.....	张联弟(33)
栉孔扇贝吊耳养成技术的探讨.....	杨清明、张起信(55)
栉孔扇贝粘着养殖的初步试验.....	张联庆、吴远起(57)
栉孔扇贝筏式养成水层的选择.....	张起信、杨清明(59)
单层浅水浮动式网箱蓄养海湾扇贝.....	于瑞海(71)
栉孔扇贝二十层笼养殖试验.....	卢书长、姜宏志(61)
莱州湾扇贝养殖技术试验.....	王克洪(63)
扇贝人工养殖器材的试验.....	张满隆、应治平(65)

扇贝的营养及饵料

不同单细胞藻对海湾扇贝幼虫生长发育的影响.....	陈文华(67)
栉孔扇贝幼虫适宜饵料的初步探讨.....	王庆成、寇宝增(72)
等鞭藻的生长及其主要营养成分的研究.....	陈枫芬、潘永尧(77)
海藻液可作亲贝饵料.....	于瑞海(91)

扇贝的敌害及防除

- 扇贝网笼涂染防污剂扼制海洋生物附着初探.....樊天顺等(85)
烟台沿海扇贝养殖笼上附着生物防除的研究.....濮皓农等(88)

扇贝养殖技术的探讨和建议

- 海湾扇贝育苗中几个技术问题的探讨.....王如才等(31)
对扇贝育苗工程某些工艺要求的探讨.....王远隆(90)
海湾扇贝大水体人工育苗高产技术初探.....王兴章等(92)
关于扇贝增养殖的几个问题.....张福绥、何义朝(93)
缩短栉孔扇贝养殖周期的技术探讨.....柳中传、王云杰(97)
大连长海县养殖扇贝大面积死亡原因的初步探讨.....王飞久(99)
栉孔扇贝亲贝暂养促熟技术的探讨.....王兴章、张起信(102)
关于扇贝合理捕捞期的初步探讨.....张起信、杨清明(104)

1986、1988全国贝类学会会议论文摘要选录

- 温盐度对海湾扇贝幼虫附着及变态的影响(8) 海湾扇贝浮游幼虫适宜的饵料种类和密度(9) 海湾扇贝在浙南养殖的试验报告(10) 海湾扇贝在平潭岛的繁殖习性初报(11) 盐度对海湾扇贝的不同发育阶段的影响(12) 海湾扇贝耗氧量的初步研究(15) 胶州湾海湾扇贝的肥满度(16) 抗生素对栉孔扇贝面盘幼虫半致死浓度的初步研究(17)

贝类养殖信息及动态

- 长岛县一年采获两次扇贝苗(7) 我国扇贝养殖技术又有新突破(76) 荣城县海湾扇贝大水体人工育苗高产技术通过鉴定(84) 裙带菜与海湾扇贝大面积套养已获成功(84) 海带扇贝海参立体养殖在长岛获得成功(46) 贝藻间养双获丰收(48) 对虾扇贝可混养(48)

- 扇贝裙罐头的加工工艺.....姜作真(37)

海湾扇贝引种、育苗及试养*

张福绥 何义朝 刘祥生 马江虎
李淑英 元铃欣

(中国科学院海洋研究所, 青岛)

提要 1982年12月将美国海湾扇贝引来青岛。经加温促进性腺成熟,翌年1月获受精卵,在18—21℃条件下培育4星期,幼苗平均壳高达827 μm,5月达6.9 mm,移至山东胶州湾及福建罗源湾试养。9月初壳高达50 mm,性腺成熟(并采卵育出第二代),12月底达5.9 cm,重46 g。据此认为,海湾扇贝是适于黄海与东海我国沿岸养殖的贝类,当年即可收获。

栉孔扇贝 *chlamys farreri* (Jones & Preston) 养殖,我国在七十年代初已开始研究,各方面也取得一些进展,但由于生长周期较长(约两年),成本较高,价格较低,因而直到1982年尚未形成一种正常的产业。美国大西洋沿岸产的海湾扇贝 *Argopecten irradians* Lamarck, 因其生长较快,养殖一年就可达到商品规格(平均壳高5 cm)^[1],在美国贝类生产中列居第四位。

1982年12月我们将该种扇贝引进分别在我国南北沿岸试养,本文仅就与引种有关的几个问题,如亲贝运输、种苗培育、生长发育、海区适应及在我国海域养殖的可行性等报道如下。

一、亲贝运输

扇贝类动物主要生活于潮下带,露空耐力较弱,长途运输不易成活。对于海湾扇贝,我所曾安排参加国际会议的人员带回过三次。

第一次,于1981年1月17日由刘瑞玉教授带回扇贝45个,以浸透海水的纸包好盛于密闭的泡沫塑料盒内,再放进降温袋。20日晚12时到达北京。当晚及次日晨各取1/3浸于以氯霉素处理过的海水中。21日午,将所有扇贝按原法包装,经火车于次日晨带到青岛,蓄养于水池中。途中经历约90—100小时。晚8时检查,在京浸过海水的贝死亡率为10%,未浸海水者达24%。余下的贝在蓄养过程中虽经多次采卵,未见排放。至9月10日全部扇贝仅存活4个。

第二次,于1982年3月31日由吴超元教授带回200个,装于纸壳箱内,周围置放泡沫塑料板保温。4月2日夜12时抵北京,保存于北京动植物检疫所。翌日15时取出时

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第1078号。

刘瑞玉教授、吴超元教授、Prof. K. Chew, Dr. M. Castagna, Dr. R. Mann 及 Mr. J. Widman 等对该项引种工作给予热情帮助;青岛市第二海水养殖场、青岛市黄岛镇养殖场及福建省连江县下屿村对海上试养工作给以大力支持,均此一并感谢。

收稿日期: 1985年3月11日。

全部死亡,途中共经历约 70 小时。

第三次,于 1982 年 12 月 16 日由张福绥带回 128 个,包装方式同第一次。18 日晚 12 时抵北京后,立即浸入海水中。次日下午按原法包装,经火车于 20 日晨带到青岛,途中经历约 60 小时。将贝养于室内水槽中,陆续有死亡,至 23 日死亡率累计达 72.7%,再后趋向稳定。至翌年 1 月 26 日排卵时仅 26 个,成活率为 20.3%。

二、采 卵

亲贝蓄养于 2m³ 的水槽中,海水经搪瓷加热器预热后使用,水温一般保持于 14—16℃ (图 1) 以促进性腺成熟。每 2—3 天换水 100%,或每天换 1/3—1/2。换水后,加 0.5—1.0 ppm 呋喃西林以抑制细菌。饵料为褐指藻与塔胞藻,有时混喂部分小球藻。

1 月 26 日亲贝自行排放精卵,卵径为 61 μm ,次日幼虫发育正常。2 月份又自行排放两次。2—3 月期间曾升温(至 23℃)刺激多次,并多数见有排放,但排卵量甚少。尽管升温刺激程度并不强烈,但 2—3 月所获精卵发育均不够好,孵化出的幼虫较弱,远不如第一批卵孵化的幼虫。

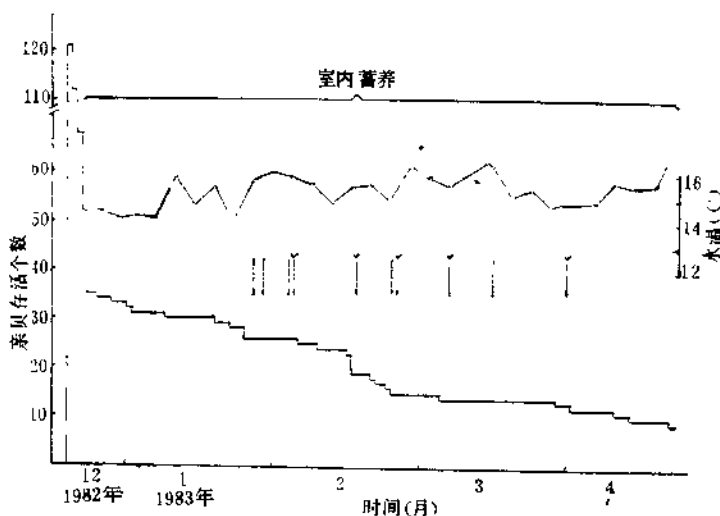


图 1 海湾扇贝在蓄养过程中死亡及采卵情况

下曲线示亲贝存活数量;上曲线示水温;箭头示采卵;钩号示采获卵;虚箭头示自然排放。

三、幼虫培养

1 月 26 日的受精卵孵化成 D 形幼虫后,即以孔目 33 $\mu\text{m} \times 42 \mu\text{m}$ 的筛绢滤出,养于容积 20 L 的圆玻璃缸中,此时幼虫壳长 87—92 μm ,壳高 70—72 μm ,喂等鞭金藻及少量小球藻,5 天后加喂塔胞藻;培养水温为 18—21℃,投采苗帘后提升为 24℃ 左右(图 2);日换水量 50%,有时稍多些;数日或每天加 5 ppm EDTA 及 5 ppm 青霉素或 1 ppm 呋喃西林。

海湾扇贝的幼虫壳长略大于壳高,随着生长,壳长与壳高的比值越来越小(图 3)。壳

长达 $170\text{ }\mu\text{m}$ 以上时,壳形呈现不对称,前端略尖,后端略圆,壳顶凸起。幼虫变态时的壳长为 $200\text{ }\mu\text{m}$ 左右,比贻贝幼虫变态时小^[1]。

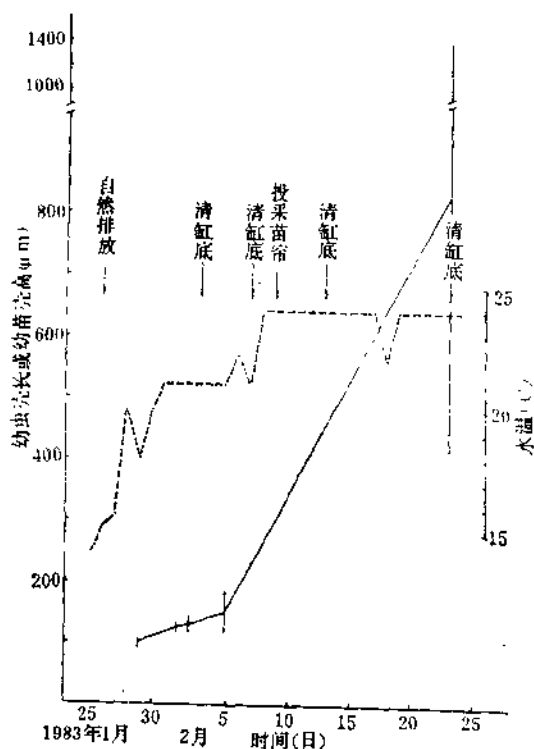


图2 海湾扇贝幼虫幼苗的生长(1983)

纵线示壳长或壳高范围;曲线示壳长或壳高平均值;虚线示水温。

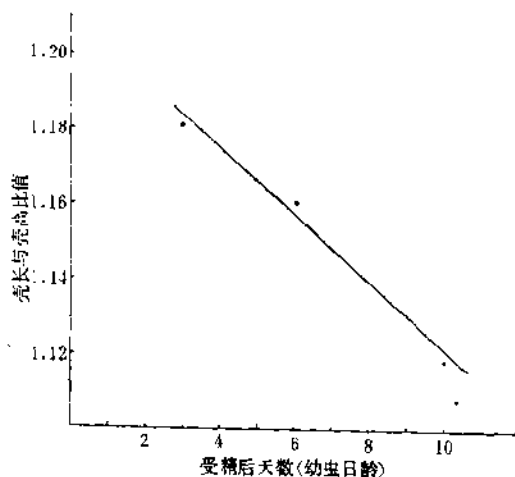


图3 海湾扇贝幼虫寿命与壳形的关系

四、采苗及中间培育

受精后第14天投放采苗帘(此时已有苗在缸底附着)。苗帘用 ϕ 为3—3.5 mm的棕绳编制。使用前经充分浸泡捶打,投放时以20 ppm青霉素处理。第21天棕帘上附着的幼苗已呈白点状;4星期后,平均壳高达 $827\text{ }\mu\text{m}$ ($417\text{—}1400\text{ }\mu\text{m}$) (图2)。

第30天将苗帘装入孔目为1.2 mm的网袋中,移到较大水体中培育,水温保持在19—22 $^{\circ}\text{C}$,主要喂塔胞藻,有时混喂以小球藻及金藻。幼苗壳高达1 mm以上时,开始脱掉足丝向上移动,逐步集中于苗帘上部。有的沿着网袋的吊绳上移至水面处,甚至脱离吊绳漂浮于水面。有些苗移动到网袋上,少数脱离网袋在水中游动,或浮在水面上,或再附着在缸壁上。水面上浮的苗壳高1.67—2.17 mm,个别苗以足丝固着于水面,苗体下垂达6 cm,借喷水流慢慢移动。这种现象在贻贝苗中也有发现^[2]。

随着生长将大部分苗移到网箱(网目为1.5 mm)内,吊挂于0.6 m^3 的水槽中养育,水温为14—16 $^{\circ}\text{C}$;少部分苗仍留原缸中,水温为20—22 $^{\circ}\text{C}$ 。后者于4月26日平均壳高达8.6 mm (图4)。

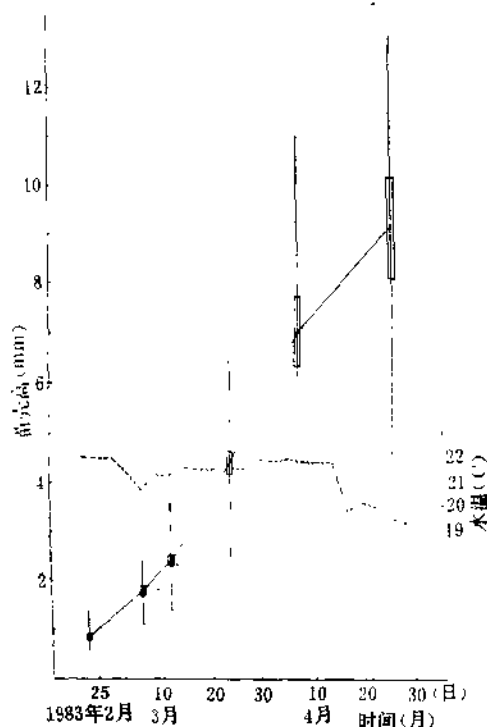


图4 海湾扇贝幼苗中间培育过程的生长情况(1983)

纵线示壳高范围;曲线示壳高平均值;方柱示标准差;虚线示水温(下同)。

五、海上养殖试验

5月1日将各容器中的苗集中于 2 m^3 的水槽中,逐渐降低水温($12-13^\circ\text{C}$),以便移到海上养殖。5月9日平均壳高 6.9 mm 。5月中旬,分别将它们移到黄海胶州湾、青岛太平角及福建罗源湾进行养殖试验。养殖情况分别论述如下。

1. 胶州湾 1983年5月17日,送一批海湾扇贝苗至胶州湾青岛市黄岛镇养殖场,苗盛于直径 40 cm 、高 80 cm 、网目 1.5 mm 的网笼中,笼分四层,每层养苗 $230-240$ 个,吊养于水面下 4 m 深处。7月20日又将其分散于直径 25 cm 、高 130 cm 的5层塑料养成笼中,每层20或30个。养至9月2日,成活率为 94.4% 。损失主要是由换笼等操作不当所致。壳高达 30 mm 以后,则很少发现死亡。8月31日曾检查了7月20日分苗的10笼扇贝,在1500个个体中仅发现死壳一个。

试养表明海湾扇贝在胶州湾生长良好。9月2日平均壳高达 45.2 mm ,体重 20.5 g 。5月9日—9月2日期间,平均月增长 10.1 mm ,日增长率为 1.67% 。其中8月的下半月内增长了 6.5 mm ,其时水温为 25°C 左右。9月亮高增长略转慢,下旬达商品规格(5 cm)。12月中旬平均达近 6 cm ($3.9-7.5\text{ cm}$, 5 cm 以上者占 93%)。就体重论,9月以后仍然明显增长,12月中旬平均达 45 g (图5)。

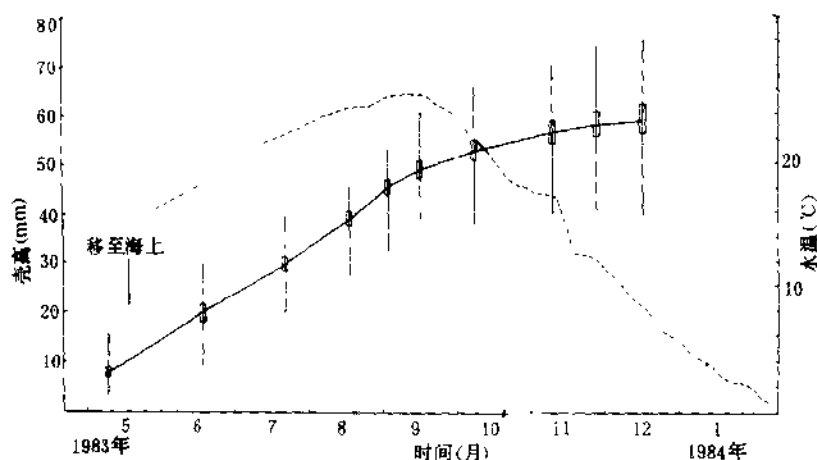


图5 海湾扇贝在胶州湾的生长(1983)

2. 太平角 1983年5月16日,送一批海湾扇贝苗至太平角海区试养,7月21日分苗至塑料养成笼中。养苗笼和养成笼以及放养密度均与胶州湾内养者相同。这里养的扇贝,同样很少发现死亡。如7月21日分苗的760个扇贝,9月5日计数只发现1个死亡。养殖1个半月的死亡率仅为0.13%。其生长也较快,9月5日平均壳高即达48.2mm,体重为23.8g;5月9日—9月5日,平均壳高月增长10.2mm,日增长率为1.63%。8月中旬壳高生长开始转慢。9月中旬达商品规格。采卵后11.5个月时,平均壳高为5.63cm(4.9—7.3cm,5cm以上者占99%),平均体重为46.5g(图6)。

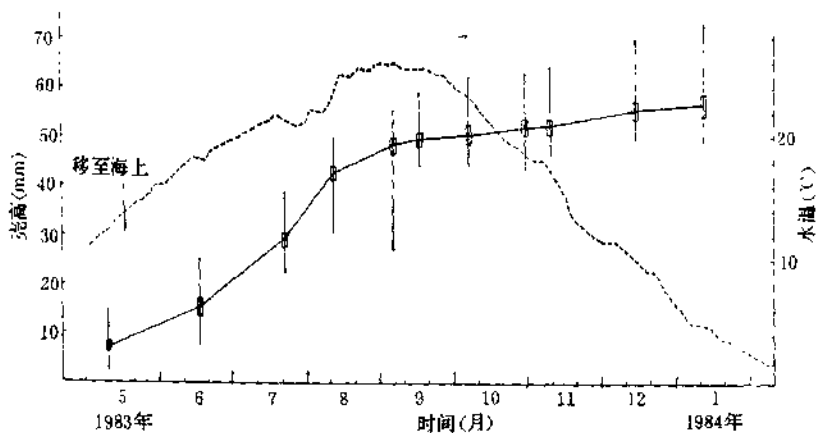


图6 海湾扇贝在青岛太平角海区的生长(1983)

3. 罗源湾 1983年5月14日,将一批幼苗送于罗源湾内连江县下屿沿岸。养于直径为25cm、高60cm、孔目1.6mm的网笼中,笼分三层,每层养贝苗510—520个。垂吊于水面下约1m深处。前3星期的成活率为98.9%。6月12日,将苗稀疏为每层400—500个。7月10日,又进一步稀疏为每层笼养贝苗50个。自7月10日养至

15日,死亡率为2.4%,这时平均壳高为41 mm(最大为49 mm),体重为16.9g。平均月增长10.4 mm。

六、发 育

1983年1月26日采卵培育的海湾扇贝苗,养在罗源湾者,至8月15日性腺明显发育,约有5%的个体能辨认出精巢与卵巢。在胶州湾内养者,8月16日,发现部分个体性腺发育明显,9月5日取回壳高39—54 mm的个体50个,经升温刺激获得受精卵,并孵化出D形幼虫。9月8日取回一部分养在太平角海区的个体,经低温刺激后(18—20℃),也获得一批受精卵并孵化成D形幼虫,培养至9月中旬便变态成苗,即为在我国培育的第二代苗。

七、小结与讨论

成功的引种工作应包括下列几个方面,运输技术能够保证生物体自原产地运到目的地不致死亡,能够适应引进所在地环境,并能在新生境中正常生长、发育及繁殖后代。

1. 运输技术 从美国大西洋沿岸携海湾扇贝到我国确属不易。三次运输的实践表明,只要贝体健壮,包装器具保温性能良好,中途有海水浸泡贝体以恢复活力,交通工具衔接紧密,成功是可能的。单就包装来说,关键在于将贝体洗净,消毒,贝体间填充吸水物品,防止贝体水分损失以及保持较低温度(5—10℃)等。

2. 种苗培育 试验结果表明:(1)给引进的海湾扇贝以适宜条件,就能够促进性腺成熟,排放精卵,并培育出新一代;(2)利用新一代种苗养成的亲贝采卵后培育的子二代,生长发育仍然正常,这说明了海湾扇贝在我国海区繁殖后代并延续种族的的可能性;(3)通过人工育苗逐步扩大养殖在技术上是可行的。至于育苗的稳产、高产问题,下一步应研究解决。这方面的研究国外虽有报道^[4,5],但仅属小型试验,远不能满足大规模养殖育苗的需要。据报道,海湾扇贝寿命较短,平均寿命为12—16个月,个别者活24个月。第一次生殖后,会有大批个体陆续死亡^[3,7],这便迫使我们必须在当年育出一批种苗,以使种族在我国延续。

3. 生长快速 海湾扇贝的耐温范围为-1—30℃,10℃以上时生长良好^[9]。罗源湾的水温一般冬季不低于9℃,夏季不超过30℃;胶州湾内外的水温年变化范围为1—27℃。从水温判断,都适合养殖海湾扇贝。以上三个试点养殖试验的主要结论均表明:从采卵算起,一年即能生长到商品规格。这样就会使我国扇贝养殖的生产周期由两年(养栉孔扇贝)缩短为一年(养海湾扇贝)。胶州湾养殖海湾扇贝的生长速度,大于美国弗吉尼亚沿岸养在浮箱中者的生长速度和另一垂下养殖试验的结果^[6]。

4. 养殖开发 养殖试验结果,已表明胶州湾与罗源湾养殖海湾扇贝在生物学上的可行性,并且当年即可收获。1983年秋,我们已将亲贝分送给山东、辽宁、河北、浙江、福建等省的10余个单位,以推进我国扇贝养殖事业的发展。当然,其他各海区的水温、盐度、混浊度、水化学等条件是否适宜,尚有待于养殖试验证明。如何获得高产量、高经济效益问题,下一步也应研究解决。

5. 安全越冬 胶州湾内外试养的海湾扇贝,已经安全越冬,这一点与亲贝为产自

伍兹霍尔的模式亚种^[10]有关。该亚种地理分布区最偏北,从而耐寒性相对比其他亚种强。1983年冬季,青岛气候较往年冷,胶州湾内最低温度达 0.8°C (水面下3m处,1984年2月),太平角海区低达 1.7°C ,均未发现海湾扇贝冻死,这一点对延续种族及发展养殖有重要意义。这表明任何季节培育的种苗都能在海中安全生长到商品规格,并且以其耐低温能力判断,辽宁沿岸也将适于发展海湾扇贝养殖。

海洋与湖沼

第17卷 第5期

1986年9月

参 考 文 献

- [1] 中国科学院海洋研究所贝类实验生态组、烟台地区海水养殖试验场, 1977. 贻贝人工育苗的研究. 中国科学 1: 30—37.
- [2] 张福绥, 1963. 紫贻贝幼虫幼苗生活习性的观察. 动物学杂志 3: 129—132.
- [3] Belding, D. L., 1910. A Report Upon the Scallop Fishery of Massachusetts, Including the Habits, Life History of *Pecten irradians*, Its Rate of Growth and Other Factors of Economic Value. Mass. Comm. Fish. Game, Spec. Rep. 150pp.
- [4] Castagna, M., 1975. Culture of the bay scallop, *Argopecten irradians* in Virginia. *Mar. Fish. Rev* 37(1): 19—24.
- [5] Castagna, M. and W. P. Duggan, 1971. Rearing the Bay Scallop. *Aequipecten irradians*. *Proc. Nat. Shellf. Assoc.* 61: 80—85.
- [6] Duggan, W. P., 1973. Growth and Survival of the bay scallop, *Argopecten irradians*, at various locations in the water column and at various densities. *Proc. Nat. Shellf. Assoc.* 63: 68—71.
- [7] Sastry, A. N., 1966. Temperature effects in reproduction of the bay scallop. *Aequipecten irradians* Lamarck. *Biol. Bull.* 130: 68—71.
- [8] Sastry, A. N., 1963. Reproduction of the bay scallop, *Aequipecten irradians* Lamarck, influence of temperature on maturation and Spawning. *Biol. Bull.* 125: 146—153.
- [9] Turner, H. J. and J. E. Hanks, 1960. Experimental stimulation of gametogenesis in *Hydroides dianthus* and *Pecten irradians* during the winter. *Biol. Bull.* 119: 145—152.

长岛县一年采获两次扇贝苗

山东省长岛县自1975年扇贝自然采苗获得成功以后,全县扇贝放养面积大幅度增加。随着生产的迅速发展,扇贝苗种仍感不足。该县的井口养殖场根据扇贝每年春秋两季都产卵繁殖的特点,于1982年开始试验一年采苗两次。即在拣夏苗的同时,把刷洗干净的采苗袋挂到采苗架子上,以便采纳秋苗。他们先在县水产研究所的配合下进行试采:选用长60厘米、直径25厘米、网目为2.5厘米的挤型笼,外套1.5毫米网目的丙纶沙网,试验投放了29笼,结果平均每笼采得幼贝1,000~2,000个。在试采有成效的基础上,当年10月,井口养殖场把200个夏季采苗袋,刷洗后重新挂上架采秋苗。在180个袋中共采得苗种5万个,平均每袋采苗270个左右。这样,不仅扇贝苗种不足的问题基本解决了,而且由于每个袋一年可采苗两次,相应地降低了采苗成本。

(郑少华等)

(上接第18页)

摘要:

从面盘幼虫的成活率与稚贝变态率来看,氟霉素最合适的浓度为6.75 ppm,链霉素(100万G)最合适的浓度范围是:33.75—60 ppm。

上述的试验结果,土霉素和庆大霉素的安全浓度在生产性的人工育苗中得到了验证,氟霉素与青霉素的安全浓度也在小型试验中得到了验证。

(山东省水产学校)

海湾扇贝*

中国科学院海洋研究所 张福绥

海湾扇贝(*Argopecten irradians* Lamarck)隶属于软体动物门,瓣鳃纲(Amellibranchia),异柱目(Anisomyaria),扇贝科(Pectinidae),原产于美国大西洋沿岸,为当地的一种采捕种类。中国科学院海洋研究所为扩大我国的扇贝养殖品种,缩短养殖周期,经过1981~1982年三次引种试验,终于在1982年底引种成功,并培育出一批幼苗传宗接代。海湾扇贝自引进后便开始了生物学、人工育苗及养成技术的研究,现已总结出一套较为完整的饲养技术,正在逐步推广应用之中。

一、海湾扇贝的工厂化育苗

海湾扇贝工厂化育苗包括亲贝促熟、采卵、受精与孵化、幼体培养、采苗、幼苗培育、苗种海上中间培育等生产环节。在培育过程中,根据其生物学及生态学特点,通过控温、改善水质、投喂饵料、控制光照、采苗及中间培育等措施,在正常条件下,已达到稳产、高产并能提供生产批量廉价的苗种。

(一) 亲贝

1. 生殖生物学

海湾扇贝生长发育较快,春季培育的苗种,养殖到秋季(壳高达5cm左右),性腺就成熟,并可以此为亲贝采卵培育苗种。生物学最小型为2.2cm。海湾扇贝为雌雄同体,性腺仅局限于腹部,精巢位于腹部外周缘,成熟时为乳白色;卵巢位于精巢内侧,成熟时褐红色,通常性腺部位表面具一层黑膜,在性腺逐渐成熟过程中,黑膜逐渐消失,精巢与卵巢便历历分明。在我国北方海域(如胶州湾),海湾扇贝一年有春秋两个生殖盛期,春季生殖盛期为5月下旬~6月,秋季为9~10月。7~8月期间,贝体内仍含有一定数量的成熟精卵,在人工条件下也可采到少量。8月中旬以后,性腺急剧发达,形成秋季生殖盛期。秋季生殖期后,腹部透明,无精卵存在。海湾扇贝性腺消长的季节格局与贻贝适相反。当性腺开始发育后,在控温条件下给予一定数量的饵料,能促进性腺提前成熟,排放精卵。这就是提前育苗与多茬育苗的生物学根据。

2. 亲贝进入培育池的时间及处理

为了充分利用夏秋高温期养成并达到年底收成的目的,

一九八六、八八年 全国贝类学会 会议论文摘要选录

温、盐度对海湾扇贝幼虫附着及变态的影响

林瑞才 陈敏等

摘 要

控温实验室内温、盐度条件下,研究海湾扇贝幼虫的附着和变态。结果如下:

1. 温度和盐度对幼虫附着和变态的影响都很显著,它们属于同一组显著水平($P < 5\%$)。幼虫变态的适合温、盐度范围分别为19—28℃和19.3—31.0‰,最适为25℃—23.2‰。

2. 当温度高于32℃或低于13—16℃,或盐度高于35.0‰,或低于11.7‰,幼虫不会附着。

3. 不同附着阶段,幼虫对温、盐度的敏感度不同,面盘幼虫对温、盐度最敏感。在适合温度范围内,温度高,幼虫附着早。幼虫在28℃时附着,比在16℃时附着早7天。

4. 幼虫在变态期间生长不明显,并且和温、盐度无关,只有当幼虫完全变态后,幼虫才开始迅速生长。

5. 温度和盐度间对海湾扇贝幼虫作用存在明显的交互关系。当温度条件处于不利时,适合的盐度范围明显较窄。

* 本文即是海湾扇贝工厂化育苗与养成简明技术规程。

需将亲贝于春季生殖期前移到室内，在控温条件下促进性腺成熟。移入室内的日期需根据培育水温，依海上水温（10℃以上）来决定的幼苗出池的最早时间或室内有无中间培育条件来确定。在控温23℃的培育条件下，3月上旬便可开始培育第一批亲贝。第二批亲贝开始培育的时间，依培育水温以及第一批幼苗预计出池的时间而定，在实际培育过程中，也可根据实际需要，适当降低培育水温延缓产卵。

亲贝尽量选取较大个体的1龄贝，壳面比较洁净，遇有石灰虫、海鞘或牡蛎等附着生物，必须彻底清除干净；清除附着生物时，切勿用力过猛而导致亲贝错壳（即韧带受损失去控制力，两壳错位不能紧闭）。错壳者拣出不用。亲贝清洗洁净后，按一定数量装入分层网笼中，每笼装100~80个或更多、更少些，装好后按一定数量吊挂于培育池中，网笼布局力求均匀。

3. 亲贝培育

(1) 水温：据室内实验，海湾扇贝的耐温范围为-1~31℃。在15℃以下及不投饵条件下培育亲贝则达不到成熟及排放的目的(Sastry, 1966)。在适温范围内(15~28℃)，培育水温越高，促进性腺成熟所需要的时间越短。在给饵条件下，控温14~16℃培育亲贝时，12月份开始培育的亲贝，36天便成熟排放精卵；控温21℃左右时，在3月份开始培育的亲贝，18~19天便排放精卵；在21.5~23℃条件下，4月中旬培育的亲贝，16天便排放精卵。当然对上述情况还应当指出另一影响因素，即春季生殖期前培育亲贝时，取贝时间距离生殖期越近，则促进性腺成熟所需时间也越短，这主要是由于不同时间取的亲贝性腺发育程度不同所致。

亲贝培育开始时，应以海上取贝时的生境水温为基准，以每天提高2℃左右的陡度，逐步提高到给定的培育水温（通常我们定在23℃）。

扇贝要求水质条件较高，培育过程一般1~2天全换水一次。培育亲贝要求水温相对稳定，部分换水时，根据培育池中水温降低的程度及换水量，把在测水池中调配好比给定水温高出一定程度的海水，补充到培育池中。通常在培育池容积5m³以上、给定水温23℃、每天部分换水或全换水情况下，水温下降一般不超过2℃。

调配水温计算式：

$$(C_2 - C_1) V_1 = (C_1 - C_2) V_2$$

C_1 给定水温

C_2 培育池换水时的水温

摘要：

反之亦然。

6. 幼虫的运动行为
温、盐度条件有关。

(国家海洋局第三海洋研究所，厦门)

海湾扇贝浮游幼虫适宜的饵料种类和密度

方琦 韦信敏等

摘要

本文选用6种不同种类、不同密度的单胞藻作为海湾扇贝浮游幼虫的饵料。实验结果表明，

海湾扇贝面盘幼虫初期对饵料大小有明显的选择性，在壳顶中期以前的幼虫，投喂单一的叉鞭金藻，等鞭金藻或混合投喂叉鞭金藻、钙质角毛藻，幼虫不但生长快（平均日增长量达9.6—10μ）且存活率高（达90%），而在壳顶中期以后的幼虫，则以混合投放叉鞭金藻+异藻胶，或单一投放等鞭金藻、叉鞭金藻的效果最好。在育苗过程中，除了要选择适宜的饵料种类外，还应控制饵料密度，在培养初期，每2天投放密度应控制在1—2.5万/ml，在后期应逐渐加大至5—10万/ml。

(国家海洋局第三海洋研究所，厦门)

C_1 调配水温

V_1 换水量(m^3 数或相对值的分子数)

V_2 培育池培育水体—换水量(m^3 数或相对值的分子数)

C_1, C_2, V_1 与 V_2 皆为已知数, 便可很容易求出 C_2

(2) 饵料: 实验结果表明, 亲贝按一定密度蓄养于培育池中能正常摄食、消化, 达到育肥促熟目的。通常以单胞藻做饵料, 如褐指藻、扁藻、等鞭金藻、塔胞藻、小球藻等。在早春情况下, 褐指藻较易培养, 因而多以褐指藻喂亲贝, 日投饵量一般为 $60 \sim 100$ 升/ m^3 (藻液浓度约 300 万细胞/ml), 分 6~10 次投喂, 这样便不会因投饵浓度过大出现假类(后者是检验投喂饵料过浓培育池中的指标)。为此目的也可控制一定流量, 使藻液徐徐流入培育池中, 饵料藻液不足时, 可日投 50ppm 面粉为饵料, 亦可用相应数量的豆浆等(使用时滤掉较大颗粒)。充气能使饵料分布均匀, 并减少较大颗粒饵料的沉淀。

一般早春开始培育亲贝前约 1 个月, 就应进行褐指藻种的一级扩大培养。

(3) 水质: 蓄养亲贝时, 粪便、残饵以及亲贝本身的代谢物等, 易使水质变坏, 影响亲贝生活与健康。为此通常每日更换部分或全部培育水体, 同时以吸底器清除池底沉淀的杂质, 以保持水质清洁。入 5 月后, 海水中微生物增多, 为此常投以 0.5~1ppm 的呋喃西林控制其在培育池中大量滋生。

(4) 充气: 充气是保持水质良好的重要措施, 也是给亲贝补充氧气的有效方法。扇贝的耗氧量较贻贝高, 实验结果表明, 含氧量在 3.5ppm 以下时, 海湾扇贝壳口大张。表现异常状态, 4ppm 以上时则生活正常。在亲贝培育密度 100/ m^3 、正常充气情况下, 亲贝生活正常, 未发现不良现象。

(5) 亲贝培养密度及方法: 在充气条件下, 隔日彻底换水、每日部分换水, 平均每 m^3 水体培育 150 个亲贝时, 性腺发育与精卵排放均正常。通常以 100 个/ m^3 为宜, 这样的密度一般就能够获得足够的受精卵密度, 而不致于因精液浓稠影响胚体发育。为便于清刷池底及移动起见, 亲贝装于多层网笼中, 每笼 100 个或 80 个, 均匀吊挂在培育池中。培育期间, 按时检查拣出死亡个体。

(二) 采卵、受精与孵化

1. 性腺检查: 提高水温促进亲贝性腺发育就是为了采卵。临届排放前, 性腺特别饱满, 性腺表面的黑膜消失, 卵巢呈暗粉红色, 精巢呈乳白色, 这时便可准备条件等待采卵。

海湾扇贝(Argopecten irradians)在浙南养殖的试验报告

孙建章 饶道专等

摘 要

海湾扇贝是中国科学院海洋研究所从美国引进的新品种。具有生长速度快, 生产周期短、产量高、经济效益显著等优点。目前, 在山东、辽宁沿海已形成规模可观的养殖业。

1984、1985 年, 我们两次从青岛(海洋研究所中科院青岛基地)引来海湾扇贝, 蓄养浙南几海区, 1985 年育出壳高 1—5 毫米稚贝十多万只, 并进行了筏式养殖, 初获成功。1986 年, 又在三个不同海况条件的海区试养, 取得如下结果:

一、海湾扇贝在浙南海区能正常生长、发育并繁殖后代。5 月份繁育的稚贝, 当年可以达到商品规格(壳高 5 厘米)。

二、海区水温 20℃ 以上, 海湾扇贝生长迅速, 水温降至 20℃, 生长明显缓慢, 水温 15℃ 以下, 生长基本停止。同时, 快速生长期只出现在一龄贝上。

三、在浙南海区, 海湾扇贝一年有两个繁殖盛期: 5 月上旬—6 月中旬、8 月上旬。亲贝排放精卵后均发现大批

据我们培育各种扇贝实验表明,亲贝置于控温条件下培育,等待其充分成熟后自行排放所得的受精卵比给以任何刺激得到者质量高。

2. 孵化池

在第一茬育苗中,育苗池可兼做亲贝培育池及采卵池。在第二茬育苗中必须有另外的水池培育亲贝,与第一茬育苗平行进行,待亲贝成熟后移到幼苗已移出的育苗池中采卵并培育第二茬苗。也可有的水池主要做采卵用,前批采的卵孵化出D形幼虫并移至育苗池后,便置入另一批成熟亲贝采另一批卵,采过卵的亲贝可移到亲贝培育池中继续培育以借采第二批卵,为了保持水质及受精卵的清洁,采卵池中属排放的亲贝不给予饵料。换水往往会刺激产卵,采卵时间一般持续2小时左右。

3. 排采检验

将接近成熟或已成熟的亲贝置于产卵池后,每天每次换水前,应用吸底器从池底抽取水样检查有无精卵排放(主要检查卵)。做为海湾扇贝群体来说,第一次排放的数量较少,一般无生产意义,但再后3~5天便会大量排放。在充气条件下,亲贝一旦排放,水表面会形成大量气泡,明确指示排放(主要是精液作用),无需抽样检验。

4. 采卵量

海湾扇贝的采卵量与亲体在自然海水中性腺的发育程度有关,在春季生殖前越靠近生殖期取的亲贝,经培育后的采卵量越高(表1)。

表1 海湾扇贝的采卵量

亲贝开始培育 时 间	生境水温 (°C)	亲贝数量 (个)	总采卵量 (亿粒)	平均每贝采卵量 (万粒/贝)
3月10日	3.2	6,500	30.4	46
3月29日	5.2	8,000	45.1	56
4月13日	9.8	8,000	59.3	74

采卵结束后,亲贝移出,估算采卵数量。先以翻水器或荡板将采卵池中的含卵水体纵横翻动使卵分布均匀,然后多点取样,共盛于一个500~1,000ml的烧杯中,以刻度吸管(10ml)或移液管喷气,使烧杯中的卵液翻动均匀后,随即取若干ml置于培养皿或计数板上,在解剖镜下计数,培养皿底

摘要:

死亡。

四、海水混浊对海湾扇贝生长、发育影响很大,是主要致死因子。

(浙江省苍南县水产研究所)

海湾扇贝在平潭岛的繁殖习性初报

聂宗庆、王素平等

摘 要

1 由于水温条件海湾扇贝在平潭岛以北(平潭、连江、罗源、宁德等县)在秋季性腺无集中成熟期,未有成批排放,而闽南沿海则有部分亲贝可成熟并批量排放进行育苗。

2. 在平潭的冬春季(从12月1日—4月15日)在池塘中养亲贝,其平均水温为13.4°C(10.2~16.0)。在自然饵料丰富的条件下,可以使扇贝继续生长从原来的平均壳高39.0(32.0~48.0)mm增长到50.5(46.0~60.0)mm(其平均壳长为55.0mm),其平均增高11.5mm,增高高度从8~18mm,其中以小的个体增长较多。

3. 经过冬春季后,在15°C以下,性腺已充分发育,非常饱满。平均性腺指数达到32.7%(煮熟后计算)。4月25日池塘水温15.7°C移入