

缢蛏人工育苗试验*

A TEST ON ARTIFICIAL CULTIVATION OF *Sinonovacula constricta* (Lamarck)

吴洪喜 徐爱光

(浙江省海洋水产养殖研究所 温州 325005)

关键词 缢蛏,人工育苗试验

缢蛏 [*Sinonovacula constricta* (Lamarck)] 人工繁殖技术的研究始于 50 年代, 但最有研究成效的却在 70 年代末和 80 年代, 但此后缢蛏人工育苗技术未见进展, 至今缢蛏养殖苗种仍来源于野生群体。鉴此, 作者在总结前人研究成果^[1-5]的基础上, 于 1997~1998 年进行了缢蛏人工育苗试验, 且两年均获成功, 现将采取的技术措施简述如下。

1 材料与方 法

1.1 主要设施

催产、育苗池: 面积为 5 m×6 m 水泥池, 共 10 只, 池顶盖为玻璃钢瓦。

自然海区培苗田: 面积为 60~100 m², 共 10 块, 合计 800 m², 位于乐清湾中潮区上段。

单胞藻培养: 一级培养采用三角烧瓶, 二级培养采用尼龙袋, 三级培养采用 11 只水泥池, 其中 4.5 m×5.0 m 水泥池 7 只, 5 m×6 m 水泥池 4 只, 屋顶均盖以玻璃钢瓦。

供水系统: 水源取自乐清湾中段的自然海水, 有沉淀池 400 m³ 1 座; 高位水塔 200 m³ 1 座, 80 m³ 2 座; 砂滤池二级, 一级 20 m³, 二级 10 m³。

供气系统: 2.2 kW 旋涡气泵 2 台, 4.0 kW 罗茨鼓风机 2 台, 轮换使用。

供电系统: 380 V 市电供给, 并自备 10 kW、30 kW 发电机组各一套。

1.2 亲贝的选择、人工催产及孵化管理

选用生殖腺饱满且覆盖整个足上端内脏团, 镜检卵细胞膜小而不明显, 核仁清楚, 卵外形呈圆形或椭圆形, 精子活力强, 运动频率高, 幅度大的一龄或二龄

自然海区养殖缢蛏或蓄水塘养殖缢蛏作亲贝^[1]。洗净后, 放入砂滤水中暂养吐泥半小时以上, 经阴干和流水相继诱导刺激, 然后将亲贝播养到预先已悬挂于水深 120 cm 产卵池水面下 10 cm 处的网帘上待产。

在亲贝排放精卵过程中, 若精液过多, 视具体情况可采取挑除部分雄性亲贝或换水 (300 目网箱) 改善水质。孵化水理化因子变化范围为: 水温 17~25 ℃, 比重 1.015~1.0195, pH 值 8.2~8.5、自然光照。并施 EDTA 二钠 2×10^{-6} , 土霉素或氯霉素 $0.5 \times 10^{-6} \sim 1.0 \times 10^{-6}$ 。

1.3 浮游幼虫培养

在 D 幼发育齐后 5~10 h 内, 用 250 目筛网排水密集, 移到事先已准备好的育苗池中培养。在日常管理中, 主要在以下几个方面进行控制。

D 幼培养密度: 5~10 只/ml。

换水: 前两天每天换水 1 次, 以后每天换水 2 次, 日换水总量从 30% 增至 100%, 且随幼体的生长及时调换换水箱网目 (详见表 1)。

投饵: 浮游幼体饵料以亚心形扁藻为主, 金藻为辅, 每天上午、下午各投 1 次, 总投量见表 2。

水质条件: 水温 18.0~24.3 ℃; 海水比重 1.0150~1.0195; pH 值 8.1~8.5; 溶解氧 > 5 mg/L。

充气量: 每 2~3 m³ 设置 1 只散气石, 日夜连续充气, 气量以水面略有气泡为宜。

* 本所董松生高级工程师参加过本项试验部分工作, 宁波大学李明云教授审阅了本文并提出了修改意见, 谨致谢意。

收稿日期: 1999-03-15; 修回日期: 1999-09-21



表1 缢蛏浮游幼虫培养日换水总量和使用网目

培养时间 (d)	1	2	3	4	5	6	7	8
日换水总量 (%)	30	30	50	80	100	100	100	100
换水网箱 (目)	250	250	250	200	200	150	150	150

光照强度:1 000 ~ 20 000 lx。

1.4 附着基的处理、投放与附苗

从自然滩涂中潮区选取腐植质较少的土黄色软

泥,分成小块,经烈日曝晒干燥后备用。使用时按每平方米面积 0.3 ~ 0.5 kg 干泥的重量水泡匀浆,再经 40×10^{-6} 的 $KMnO_4$ 消毒 1 h 以上,用 200 或 250 目筛网滤洗去渣后泼散到附苗池中,沉淀 10 h 以上供眼点幼虫移入附着。

当幼虫壳长达 200 μm 左右,大部分出现红色眼点时,将幼虫移到已投泥的附苗池中附着,附苗期管理同浮游期。

1.5 稚贝培养

分室内水泥池培养和室外自然海区培养。浮游

表2 缢蛏各期幼虫藻类投喂量

发育期	D 幼 → 壳顶初期	壳顶中期 → 眼点期	匍匐期	备注
日投喂量 (C/ml)	金藻 50 000 60 000 或扁藻 2 000 ~ 3 000	金藻 70 000 ~ 80 000 或扁藻 3 000 ~ 4 000	金藻 80 000 ~ 100 000 或 扁藻 5 000 ~ 6 000	每天分 2 次投喂

幼虫转为匍匐生活后,继续在水泥池中培养 3 ~ 5 d。待稚贝壳长达 250 ~ 300 μm 后移到室外自然海区培养。放苗前 3 ~ 5 d 内平整苗田,并用三唑磷杀除杂物,再荡洗干净,选在小潮汛放苗。室外自然海区培养期间要防止苗田漏水和敌害生物。落潮后一般关水 10 ~ 15 cm 深,经 1 个月左右的高潮区稚贝培养后,再将其移到中低潮区开始蛏苗培养。

2 试验结果

2.1 精卵排放规律和受精卵孵化与水温关系

缢蛏一般都在晚上 22:00 至翌日凌晨排放精卵,即使性腺完全成熟的亲贝经人工催产后,白天也不排放。缢蛏属多次产卵贝类,一只壳长 5 cm 的亲贝,其首次产卵量为 300 000 ~ 700 000 颗,平均 500 000 颗左右。用阴干和流水相结合诱导亲贝所产的卵受精率高,一般都可达 85 % 以上。

缢蛏的受精卵发育速度主要受水温影响。在水温 17.8 $^{\circ}C$ 时孵化时间为 22 h,而在 24.5 $^{\circ}C$ 时孵化时间缩短为 15 h,其孵化积温为 370 ~ 390 $^{\circ}C \cdot h$ (表 3)。

2.2 缢蛏浮游幼虫生长速度与水温的关系

缢蛏浮游幼虫的生长速度受水温影响较大,水温高生长快,水温低生长慢。在水温 24.5 $^{\circ}C$ 条件下,壳长平均 120 μm 的 D 型幼虫 40 h 后壳长就达 145 ~ 165 μm ,进入壳顶初期;120 h 后壳长就达 205.8 ~

220.5 μm ,进入壳顶后期,足基部开始出现红色眼点,并陆续下沉附着,整个浮游期仅需 6 ~ 7 d,但随着水温的降低,浮游期明显延长,在 18 $^{\circ}C$ 时要 13 ~ 15 d (见表 4),而在 18 $^{\circ}C$ 以下就更长,甚至很难附着。

2.3 缢蛏浮游幼虫培养和育苗结果

1997 年培养 7 批,从 D 幼到匍匐幼虫平均成活率 35 %,出池稚贝 8.3 kg (230 ~ 370 μm)。1998 年培养 4 批,从 D 幼到匍匐幼虫平均成活率 43.8 %,出池稚贝 5.5 kg (225 ~ 280 μm) (详见表 5)。

2.4 室外自然海区大规格蛏苗培育结果

1997 年 10 月 16 日、19 日、31 日 3 次从室内水泥池中移出初期稚贝 3.45 kg (壳长 220 ~ 370 μm) 放养于养殖塘中,由于涂面清污不彻底,放苗后浒苔和其他水生动物大量繁殖引起试验失败。11 月 1 日、2 日又从室内移出 0.85 kg (壳长 260 ~ 325 μm)、0.9 kg (壳长 260 ~ 305 μm) 放养于面积分别为 200 m^2 、300 m^2 的中潮区上段自然海区苗田,11 月 27 日共起捕稚贝 16.5 kg (壳长 1.6 ~ 3.5 mm),并移到中低潮区苗田继续培养,至 1998 年 3 月份收获蛏苗 2 500 kg (规格 1 400 ~ 1 500 颗/kg)。

1998 年 10 月份先后将 5.5 kg 的初期稚贝 (壳长 225 ~ 270 μm) 分 5 批放养于 10 块自然海区苗田 (总面积约 800 m^2),经 20 ~ 32 d 培养,于 1998 年 12 月 13 日起捕稚贝 16 kg,并将其全部移到低潮区苗田继续培养,目前生长情况良好。

表 3 不同水温条件下缢蛭 D 型幼虫发育时间与积温

水温(℃)	17.8	18.5	19.4	21	22.5	23.7	24.5
D 幼发育时间(h)	22	21	20	18	17	16	15
D 幼发育时间积温(℃·h)	391.6	388.5	388	378	382.5	379	367.5

表 4 不同水温条件下缢蛭幼虫浮游期

水温(℃)	18.0	18.4	19.8	20.5	20.8	22.4	24.5
浮游期(d)	13~15	12~13	11~12	10~11	9~10	7~8	6~7

表 5 1997,1998 年缢蛭浮游幼虫培养和附苗结果

年份	亲贝重量 (kg)	D 幼数量 (10 ⁸ 颗)	培养水体 (m ³)	附苗面积 (m ²)	附苗数量 (×10 ⁸ 颗)	D 幼→匍匐 平均成活率 (%)	出池稚贝		备注
							总重量 (kg)	壳长 (μm)	
1997	213	18.3	228	330	6.4	35.0	8.3	230~370	培养 7 批
1998	154.5	16.2	180	300	7.1	43.8	5.5	225~280	培养 4 批

3 问题与讨论

3.1 亲贝的选择

亲贝选择是育苗的第一环节,事关育苗产量高低,甚至成败。成熟的自然滩涂养殖缢蛭性腺发育较同步,排放率也高,是人工育苗亲贝的最佳选择对象,但亲贝的成熟度判断较难,且同一海区缢蛭排放时间十分集中,选择机会很有限,一旦错过无法挽回,而蓄水塘养殖的缢蛭虽然性腺指数大,发育也好,但对催产刺激反应十分迟钝,亲贝排放率很低。作者曾对同一蓄水塘养殖的缢蛭作了一个多月的跟踪观察,并每隔 5~7 d 取回少量催产,结果首次选入和最后一次选入的亲贝都只有个别排放,排放率几乎没有增高,许振祖 1977 年也认为蓄水塘养殖缢蛭与自然滩涂养殖的缢蛭相比,产卵期可推迟 60~70 d,这与作者的观察结果相一致。因此,作者认为应从自然滩涂养殖缢蛭中选择缢蛭亲贝,根据缢蛭大批量产卵多在大潮汛后几天内的规律,在大潮汛或前几天选择亲贝催产。如果要考虑蓄水塘养殖的缢蛭,尽量从经常性进排水养殖塘的陡门边挑选,因为陡门边缢蛭受进排水刺激机会多,有利于提高亲贝催产成功率和排放率。

3.2 缢蛭浮游幼虫和稚贝的饵料

对缢蛭浮游幼虫和稚贝饵料的研究已有一些报道。陈文龙 1982 年认为,叉鞭金藻、角毛藻、扁藻和云微藻的单一投喂或混合投喂浮游幼虫或稚贝效果均良好,尤以扁藻为最佳。而何进金 1984 年认为,叉鞭金藻、钙化角毛藻和三角褐指藻是缢蛭浮游幼虫的良好饵料,能使幼虫开食早,扁藻由于个体较大,开食迟,生长慢,而投喂异胶藻,即使胃饱,生长也十分

慢。但对稚贝,只有叉鞭金藻和钙化角毛藻才是其良好饵料,而三角褐指藻、扁藻、底栖硅藻(主要指东方弯杆藻)、异胶藻效果都不理想,生长慢,成活率低。根据作者的试验效果看,叉鞭金藻和扁藻都是缢蛭浮游幼虫的良好饵料,但单以扁藻投喂缢蛭稚贝,结果生长慢,成活率低。可见,三者存有歧见,关于缢蛭浮游幼虫和稚贝的最佳饵料问题有待于进一步探讨。

3.3 稚贝培养

缢蛭人工苗初期稚贝室内、外培养技术存在的主要问题是:室内培养稚贝生长速度慢、成活率低;室外培养生长速度快,但逃脱率高。因此,如何研究解决上述问题已成为全面突破缢蛭人工育苗技术的重要课题。

3.4 育苗工艺

虽然缢蛭循环水育苗陈文龙 1979 年已获成功,但该方法育苗工艺复杂,需建特殊结构的水池和安装螺旋桨搅拌器等设备,而利用闲季的对虾育苗厂现成的设备开展缢蛭人工育苗,不需进行任何改造就能马上生产,具有投资少、见效快的特点,值得推广。

参考文献

- 1 王如才,王昭萍,张建中.海水贝类养殖学.青岛:青岛海洋大学出版社,1993.27~57,244~268
- 2 周学家,文信艺,贺先明.海洋湖沼通报,1995,2:24~29
- 3 山东省水产学校主编.贝类养殖学.北京:农业出版社,1995.244~281
- 4 蔡英亚.贝类学概论.湛江:湛江水产学院出版社,1979.161~193
- 5 吴洪喜,徐爱光,蔡志飞.海洋湖沼通报,1998,3:57~63

(本文编辑:李本川)