

文章编号:1004-7271(2004)02-0130-04

## 西施舌苗种的中间培育

吴进锋, 张汉华, 梁超愉, 陈健光, 陈素文

(中国水产科学研究院水产种质资源与养殖技术重点开放实验室,  
中国水产科学研究院南海水产研究所, 广东广州 510300)

**摘要** 利用平均壳长为 24.0 mm、平均个体重为 2.0 g 的西施舌人工稚贝进行水泥池中间培育试验。结果显示采用 150% 的日流量并结合底质定期冲洗和更换等措施, 经 177 d 培育, 西施舌苗种平均壳长为 40.0 mm, 平均个体重为 9.8 g, 基本达到养成所需的规格标准。其壳长生长速度为 0.09 mm/d, 体重生长速度为 0.04 g/d。成活率为 68%, 高于潮间带围网培育和土池中间培育。

**关键词** 西施舌; 苗种; 中间培育; 生长; 成活率

中图分类号: S968.3 文献标识码: A

## Artificial breeding of juveniles of *Mactra antiquata*

WU Jin-feng, ZHANG Han-hua, LIANG Chao-yu, CHEN Jian-guang, CHEN Su-wen

(Key Laboratory of Fishery Genetic Resources and Aquaculture Certificated by Chinese Academy of Fishery Science,  
South China Sea Fisheries Institute, Chinese Academy of Fishery Science, Guangzhou 510300, China)

**Abstract** Artificial breeding juveniles of *Mactra antiquata* with an average shell length of 24.0 mm and individual weight of 2.0 g were reared in cement tanks. Adopting the measures of 150% water replacement per day and tank sediment flushing and replacement at regular intervals, after 177 days rearing, the shellfish grew to an average length of 40.0 mm and average weight of 9.8 g, meeting the requirement of post juvenile aquaculture. The mean shell length growth rate was 0.09 mm/d, and weight growth rate was 0.04 g/d. The survival rate was 68%, higher than that of traditional rearing in sand pool or in net cage in intertidal zone.

**Key words** *Mactra antiquata*; juveniles; rearing; growth; survival rate

西施舌(*Mactra antiquata*) Spengler 属蛤蜊科海洋双壳类, 栖息于细砂质潮间带低潮区至浅海, 为我国广布种。个体大, 肉质鲜美, 经济价值高, 属名贵食用贝类。近十年来资源已明显衰退, 故开展其增养殖研究具有十分重要的意义。由于西施舌壳极薄等原因, 其苗种需达较大规格才具养成应用价值。有关西施舌人工育苗研究的报道较少, 基本限于国内文献<sup>[1-4]</sup>, 已报道的主要为壳长数毫米的小规格苗种的培育试验, 尚未见有关西施舌苗种中间培育的文献报道, 目前生产上多尝试采用潮间带围网培育法或土池培育法进行苗种中间培育, 主要缺点为底质等环境因子不易控制, 成活率很低。西施舌大规格苗种中间培育开发未能获得突破性进展, 是制约其增养殖发展的主要因素之一。作者于 2000-2001 年利用水泥池进行西施舌大规格苗种中间培育试验, 达到较理想的成活率。此文对西施舌等埋栖型贝类的

收稿日期: 2003-10-22

基金项目: 中国水产科学研究院基金项目(96-03-01)和农业部农业结构调整重大研究专项(2002-13-02A)

作者简介: 吴进锋(1955-)男, 广东惠来人, 副研究员, 研究方向为水产养殖技术。E-mail: wu-jinfeng@163.com

苗种生产开发具有一定的指导意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验苗种的来源及培育密度

2000年作者在南澳科鸿海珍繁育基地采用人工培育的西施舌稚贝作为试验苗种,规格为平均壳长24.0 mm(11.0~42.0 mm),平均个体重2.0 g(0.2~10.0 g),中间培育密度为52.0 ind/m<sup>2</sup>。

### 1.2 培育池

培育池为水泥池,共3个,规格为6.0 m(长)×4.0 m(宽)×1.2 m(深)。池底铺设粒径为0.1~1.0 mm细砂,砂层厚度根据各生长阶段苗种大小由初期的5 cm逐步加厚至后期的10 cm。培育前期(平均壳长30 mm以下)为减少在定期换底操作时对苗体的机械损伤,采用先铺网再铺砂的方法(砂粒径<网目5 mm<苗种壳高),以便在换底砂时可通过拉动网片进行收苗。为防止流水培育过程死角的形成,采用喷水流水培育。为避免水温太高及光照太强,采用遮光帘搭棚防直射阳光入池。

### 1.3 投饵

每天投饵3次(9:00,16:00,23:00),饵料种类以亚心形扁藻(*Platymonas subcordiformis*)为主,兼投牟氏角毛藻(*Chaetoceros muelleri*)等。日投饵量为扁藻2 500~5 000 cell/mL。

### 1.4 培育用水及管理

采用砂层厚度约30 cm的砂滤过滤海水,海水盐度为29.00~31.50,温度为14.6~26.3℃,pH值为8.2~8.5,溶解氧为5.5~6.4 mg/L。采用24 h连续充气流水培育,除投饵后3 h内不流水外,其它时间基本采用微流水,水深30~40 cm,日流量约1.5倍培育水体。

### 1.5 底质管理

为提高底部的水动力,流水培育时水深仅保留30~40 cm。根据底质环境状况,一般每5天排干水使用特制喷水器冲洗底砂表面脏物一次(洗底),每13~28天彻底更换底砂一次(换底)。以底表脏物沉积多寡确定冲洗日期,以苗种不适底内生活钻出砂面(2%以上数量),出水口附近砂底层开始轻微变黑作为底质恶化的标准并确定换底日期。其底质经高锰酸钾消毒并彻底清洗后备用。

### 1.6 观测记录

定期观测记录水温、盐度等理化环境因子,结合换底过苗进行苗种生物学测量,每次测量数为随机取样30个以上,并统计苗种数量。

### 1.7 试验地点与时间

试验地点:广东省南澳科鸿海珍繁育基地,试验时间:2000年12月15日至2001年6月11日。

## 2 结果与分析

### 2.1 换底、洗底对底质的作用

在培育过程中,苗种排泄物(粪便、粘液)、残饵、水池自身繁殖底栖藻类的死亡及其它有机质等在砂层的沉积、腐败,导致砂层内部发黑并产生硫化氢臭味。发黑底质一般由砂底层向表层扩散,由出水口端向进水口端扩散,导致苗种无法适应底内生活而钻出砂面,严重时将引起中毒死亡。

底质开始出现恶化的时间,在培育前期25~30 d,中期20~25 d,后期15~20 d,见表1。这与前期水温较低、苗种个体小、投饵量较少、底栖藻类繁殖慢、培育砂层较薄,而中、后期随着水温升高及贝体长大,苗种排泄物、残饵量及死亡的底栖藻类数量逐步增加及培育砂层加厚等有关。

本试验通过采取定期冲洗底质以及在底质恶化之前实施彻底换底等措施,使苗种处于较佳生长状态。

表 1 底质恶化情况

Tab.1 Deterioration of inhabitant substrate

培育阶段	水温 ( $^{\circ}\text{C}$ )	日流量 (%)	冲底后底栖藻类 大量繁殖时间	换底后底质 开始恶化时间
前期(12月-翌年2月)	14.5~17.8	120~150	第8~10天	第25~30天
中期(3~4月)	20.2~23.0	150	第5~8天	第20~25天
后期(5~6月)	22.0~26.0	150~180	第3~5天	第15~20天

## 2.2 苗种生长

经过 177 d 的培育,西施舌苗种由平均壳长 24.0 mm、平均个体重 2.0 g 长至平均壳长 40.0 mm、平均个体重 9.8 g。平均壳长和平均个体重分别为培育开始时的 1.7 倍和 4.9 倍,增长率为 67%,增重率为 390%。壳长生长速度为 0.09 mm/d,日平均增长率为 0.28%,体重生长速度为 0.04 g/d,日平均增重率为 0.75%,见表 2、图 1。

表 2 西施舌中间培育苗种生长情况

Tab.2 Growth of cultured juveniles of *Macrta antiquata*

检查日期	间隔天数 (d)	存活苗总重 (g)	存活苗个数 (ind)	相对上次成活率 (%)	壳长 (mm)		体重 (g)		壳长生长速度 (mm/d)	体重生长速度 (g/d)
					范围	均值	范围	均值		
2000-12-15		7 335	3 757		11.0~42.0	24.0	0.2~10.0	2.0		
2001-01-07	22	8 300	3 477	92.5	12.0~43.0	25.0	0.2~10.7	2.4	0.05	0.02
2001-02-04	28	10 120	3 295	94.8	13.0~44.0	27.8	0.3~10.9	3.1	0.10	0.03
2001-02-27	23	12 330	3 245	98.5	14.0~45.0	30.0	0.3~13.0	3.8	0.10	0.03
2001-03-17	18	15 600	3 017	93.0	15.0~45.5	33.0	0.4~15.0	5.2	0.17	0.08
2001-03-31	14	19 047	2 969	98.4	16.0~48.6	36.0	0.5~18.8	6.4	0.21	0.09
2001-04-13	13	20 910	2 911	98.0	16.5~50.0	37.0	0.6~19.1	7.2	0.08	0.06
2001-04-26	13	22 106	2 871	98.6	17.0~51.0	37.8	0.7~20.4	7.7	0.06	0.04
2001-05-09	13	23 770	2 830	98.6	17.5~52.0	38.6	0.8~21.6	8.4	0.06	0.05
2001-05-24	15	24 586	2 688	95.0	20.0~53.0	39.5	1.2~22.8	9.1	0.06	0.05
2001-06-11	18	25 040	2 560	95.2	21.5~54.0	40.0	1.4~24.0	9.8	0.03	0.04

在水泥池培育条件下,西施舌苗种壳长和体重生长曲线呈“S”形走势。体重生长曲线显示:在 12 月至翌年 2 月,生长速度较为缓慢,为 0.02~0.03 g/d,日平均增重率约 0.85%。2 月底至 5 月下旬,其生长速度加快,达到 0.04~0.09 g/d,日平均增重率约 0.96%。5 月下旬至 6 月生长速度开始减缓,为 0.03~0.06 g/d,日平均增重率约 0.41%。壳长生长曲线与体重生长曲线类似,所不同的是其生长速度较体重生长速度明显减缓。

从 2 月底起,随着水温的回升,西施舌苗种生长速度逐渐加快。培育后期苗种生长速度减缓,死亡率提高,这与该时期流量未能有效增大,换底日期推迟,底质已出现一定恶化有较大关系。

根据壳长与体重的相关关系,随着壳长增长,体重增重加速,呈现幂函数曲线相关,见图 2。其壳长与体重的关系式为: $y = 6E - 0.5x^{3.2628}$ ,  $R = 0.9744$   
式中: $y$  为体重(g), $x$  为壳长(mm) 相关系数  $R = 0.9744$ ,表示壳长与体重之间呈现十分密切的相关关系。

## 2.3 苗种成活率

每次换底操作引起苗种破壳及突然闭壳伤及足部并引起死亡的比例一般在 1% 以下。

培育初期(第一个月)由于幼苗从室内池转移至室外池,对新环境需要有一个适应过程,故相对成活率偏低。培育中期成活率处于相对较高水平。随着水温的逐步升高,投饵量及苗种排泄物的增加,至培育后期底质容易恶化,导致成活率相对下降。试验结束时总成活率为 68%。

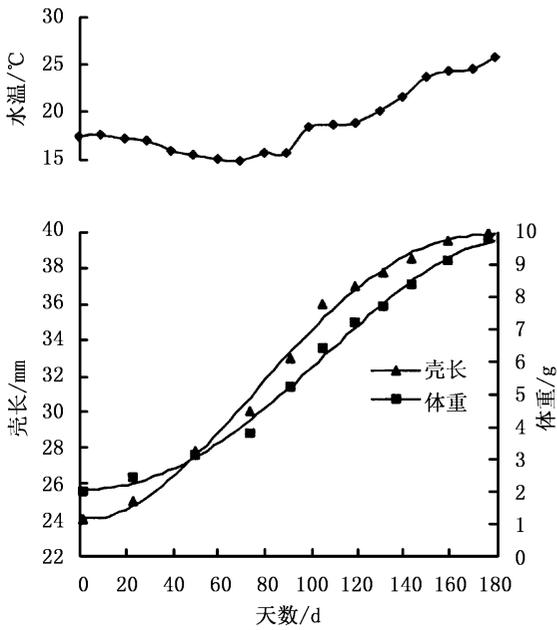


图1 西施舌中间培育期苗种生长与水温变化关系  
Fig.1 Relationship between growth of shell length and water temperature of *Mactra antiquata* juveniles in cultured period

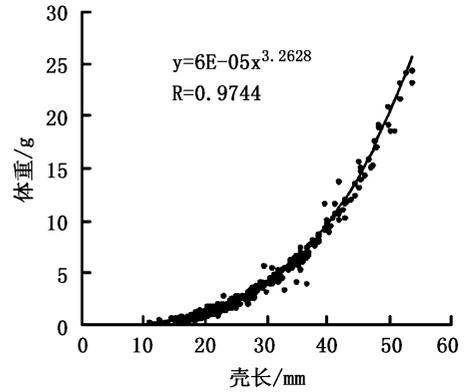


图2 西施舌苗种中间培育壳长与体重的相关曲线  
Fig.2 Curve of relationship between shell length and weight of *Mactra antiquata* juveniles in cultured period

### 3 结语与讨论

(1) 利用水泥池进行西施舌苗种中间培育,有利于进行换底、洗底操作,可以减少敌害生物和自然灾害的危害。换底时引起的机械损伤死亡率一般低于1%,影响甚微。

(2) 本试验采用水泥池中间培育法并定期冲底、换底等新技术工艺,可有效改善底质环境,提高苗种成活率<sup>[4-5]</sup>。本试验的成活率为68%,与西施舌传统潮间带围网培育和土池培育仅有10%相比较<sup>[6]</sup>,成活率有明显提高。

(3) 利用水泥池进行西施舌苗种中间培育,在水温为15~26℃、日流量约1.5倍,日投饵量为2 500~5 000 ind/ml(扁藻等)条件下,经6个月培育其苗种平均壳长从24.0 mm长至40.0 mm,基本达到养殖所需规格。其壳长生长速度为0.09 mm/d,体重生长速度为0.04 g/d,壳长日平均增长率为0.28%,体重日平均增重率为0.75%。壳长与体重呈幂函数相关,显示随着壳长增长,其体重生长明显加快。

(4) 在培育过程中,海水温度、盐度、pH值、溶解氧处于苗种生长适应范围内<sup>[7-9]</sup>。培育初期至中期,苗种体重生长速度呈现先慢后快的趋势,与水温变化存在一定关系。后期虽然水温并未超过其最适生长上限,但其生长已减缓,这与底质已存在一定程度恶化有较大关系。可见,在培育水温较高的季节里加大流量、增加洗底和换底次数对苗种生长及提高其成活率有十分重要的意义。

#### 参考文献:

- [1] 陈文龙,刘德经,许万竹,等. 西施舌人工育苗初步研究[J]. 水产学报,1966,3(2):130-141.
- [2] 刘德经,王家滂,谢开恩. 西施舌盘架式人工立体采苗[J]. 中国水产科学,2002,19(1):39-42.
- [3] 陈素文,陈瑞雯,吴进锋,等. 西施舌附着基质的初步研究[J]. 中国水产科学,1999,16(2):125-126.
- [4] 于瑞海,王如才,邢克敏,等. 海产贝类的苗种生产[A]. 贝类研究文集[C]. 青岛:青岛海洋大学出版社,1993,57-155.
- [5] 于业绍,周琳,杨世俊,等. 青蛤工厂化育苗[J]. 上海水产大学学报,1998,7(2):121-129.
- [6] 刘德经. 西施舌养殖生物学及人工养殖发展前景[J]. 齐鲁渔业,2004,21(2):15-18.
- [7] 刘德经,邱文仁,齐秋贞. 西施舌栖息环境及人工养殖的研究[J]. 动物学杂志,1997,32(4):7-9.
- [8] 刘德经,张克存,黄德尧,等. 西施舌幼虫及稚贝致死温度初步研究[J]. 动物学杂志,2001,36(4):29-31.
- [9] 杨瑞琼,潘桂平,张玲,等. 西施舌生物学的初步研究[J]. 厦门水产学院学报,1990,15(1):7-15.