

大獭蛤工厂化育苗技术研究*

The Technologe for Factory Breeding of *Lutraria (Psammophila) maxima* Jonas

苏琼, 童万平, 李琼珍, 杨家林, 陈瑞芳, 蒋艳, 蔡德健

SU Qiong, TONG Wan-ping, LI Qiong-zhen, YANG Jia-lin, CHEN Rui-fang, JIANG Yan, CAI De-jian

(广西海洋研究所, 广西北海 536000)

(Guangxi Insititute of Oceanography, Beihai, Guangxi, 536000, China)

摘要:于2002年秋季在广西海洋研究所古城育苗基地和海滨公园育苗场进行大獭蛤 (*Lutraria (Psammophila) maxima* Jonas) 工厂化育苗研究。在育苗过程中采用成串的塑料片作为稚贝附着基立体附苗, 使单位水体出苗量得到极大的提高。大獭蛤壳顶后期浮游苗至稚贝平均变态率为23.5%, 小苗(大于 8×10^4 粒/500g)的平均单位面积出苗量为 5.16×10^4 粒/米², 大苗(小于或等于 8×10^4 粒/500g)的平均单位面积出苗量为 1.42×10^4 粒/米², 平均单位面积出苗量为 3.29×10^4 粒/米²。

关键词:大獭蛤 工厂化育苗 成活率

中图分类号:S968.31 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-9164(2009)03-0342-04

Abstract: To improve the quantity of output, we studied factory breeding technique for *Lutraria (Psammophila) maxima* Jonas in Gucheng culture base of Guangxi Institute of Oceanography, during autumn 2002. Our results indicated that the larvae number per unit water body increase significantly profited from bunchy plastic slice as adhering substance for solid spat fall. The average metamorphism rate of larvae is 23.5% during seed-rearing period from the late apex of shell to the young shellfish. The average production of little seeds ($>8 \times 10^4$ grain/500g) and great seeds ($\leq 8 \times 10^4$ grain/500g) are 5.16×10^4 grain/m² and 1.42×10^4 grain/m² per unit area respectively. The average production was 3.29×10^4 grain/m².

Key words: *Lutraria (Psammophila) maxima* Jonas, factory breeding, survival rate

大獭蛤 [*Lutraria (Psammophila) maxima* Jonas], 属双壳纲(Bivalvia), 异齿亚纲(Heterodonta), 帘蛤目(Veneroida), 蛤蜊科(Mactridae), 獭蛤属(*Lutraria*)。俗称“象鼻螺”, 在我国主要分布在广东、广西、海南近岸海域, 生活在潮下带至10m深的海底^[1]。大獭蛤个体较大, 肉味鲜美, 是人们喜食的一种经济价值较高的埋栖型贝类。

广西海洋所从1999年开始进行大獭蛤人工育苗的研究, 在2002年完成工厂化育苗技术的研究。本文报道大獭蛤工厂化育苗研究的结果。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 种贝来源

亲贝购于北海市的山口、铁山港等自然海区, 为渔民潜水采捕所获。

1.1.2 育苗设施

广西海洋研究所古城育苗基地和海滨公园育苗场, 具备苗种培育的基本设施, 其中古城育苗基地育苗水体为1120m³。海滨公园育苗水体为380m³。总育苗水体为1500m³。

1.2 方法

1.2.1 亲贝选择及蓄养

在繁殖季节选用壳长10cm以上、体质健壮、贝壳无创伤、性腺发育较好的2~3龄成贝作为亲贝。由

收稿日期: 2009-05-20

作者简介: 苏琼(1967-), 女, 助理研究员, 主要从事海洋水产养殖研究。

* 广西科技计划项目(桂科海0133008-1)资助。

于大獭蛤为埋栖型贝,体表无附着生物,亲贝只需稍加清洗即可以直接铺放于池底或采用浮动网框进行亲贝促熟培育。

亲贝蓄养密度为 20 个/米³。饵料种类以亚心型扁藻 (*Platymona subcordiformis*)、牟氏角毛藻 (*Chaetoceros calcitrans*) 为主,每日投喂 5~8 次,投喂量为亚心型扁藻 $5\sim 6\times 10^4$ cell/ml,或角毛藻 30×10^4 cell/ml。蓄养期间每天换水 2 次,每次排完池里水,挑出死贝,冲洗掉粪便和残饵后加入新鲜海水。亲贝性腺成熟度检查是解剖后用肉眼观察性腺成熟度。成熟的雌性、雄性性腺皆为乳白色,包围整个内脏团而且饱满;用吸管取 1 滴卵细胞放入水中,能迅速散开。在显微镜下观察,成熟的卵子呈圆形或梨形,卵径 70~75 μm 。

1.2.2 催产

大獭蛤受精卵可以通过解剖法授精和人工诱导亲贝排放两种途径获得。我们在生产上采用人工诱导排放法:(1)阴干、流水、升温刺激法:把经促熟性腺发育好的亲贝,先经 0.5~1 h 的阴干,再经 0.5~1 h 流水刺激后,直接放入事先准备好的升温海水中,高出恒温培育时 3~4 C,亲贝能自行排放精、卵。(2)阴干加流水刺激诱导法:选择性腺成熟度好的亲贝,阴干 0.5~1 h 后,置于 20cm 海水水位的水池中,再经 0.5~1 h 流水刺激后,能使亲贝排放精、卵。

1.2.3 洗卵

精子浓度以镜检卵周围有 3~5 个精子即可,如果精子过多,需进行洗卵。洗卵的方法是在受精后静置 30~40 min,让卵下沉,将中上层海水用水管虹吸排出,然后再加入新鲜的海水,受精卵经上述方法洗卵 2~3 次。洗卵工作必须在囊胚幼虫开始转动之前结束。

1.2.4 孵化及选育

受精卵在孵化池经 16~24h 孵化发育成 D 形幼虫时,用虹吸法将上层水体中的优质幼虫吸取到孵化池外的集苗袋中,用砂滤海水轻轻冲洗干净,再放到育苗池中培育。

1.2.5 幼虫培育

育苗池水温 20~30 C,盐度 25‰~35‰,pH 值 8.0~8.6,光照在 1000Lx 以下。培育密度为 D 形幼虫至壳顶中期应控制在 2~5 粒/毫升,壳顶中期后密度为 1~2 粒/毫升。

幼虫培育早期采取添加水的方法换水,中后期逐渐加大换水量,由每日换水 20% 增至 60%。换水方法是用换水器换水,所用筛绢规格视幼虫大小而定,从最初的 300 目逐渐变化到壳顶后期的 180 目。

大獭蛤 D 形幼虫一般在消化道形成以后 12h 开始摄食,初期只能摄食个体较小的单胞藻饵料,如金藻。幼虫 D 形幼虫至壳顶初期以投喂等鞭金藻 (*IsochrYSIS galbana*)、叉鞭金藻 (*Dicrateria zhanjiangensis*)、牟氏角毛藻为主,扁藻为辅;在幼虫壳顶初期之后以投喂扁藻和角毛藻为主,金藻为辅。投饵量应根据镜检幼虫胃肠饱满度及水中残饵量来调整。

1.2.6 幼虫的变态与附着基的投放

当幼虫壳长长到 300 μm 左右时,幼虫形成初生的棒状足,面盘萎缩或消失,鳃逐渐形成,幼虫分泌足丝营固着生活,我们选择不同粒径的沙、筛绢网、塑料片进行对比试验。根据不同附着基附苗结果,选择适宜的附着基为常用的马氏珠母贝 (*Pinctada martensii*) 稚贝的附着基,即穿成一串的塑料片,每串长度在 100~120cm,为 10~12 片平行串成,每片距离约 10cm,塑料片规格为 30 \times 20cm。塑料片投放池中,要保持水平的位置,投放量为 4~5 串/米²。

1.2.7 附苗后的管理

大獭蛤附着变态后采用流水培育,每天流 1~2 倍水体的量程,分 2 次进行,流量随稚贝生长逐渐加大,流水过程中要注意附着基不能干露出来;饵料主要以扁藻和角毛藻为主,金藻为辅,分上、下午 2 次投喂,日投喂量以角毛藻计约为 $10\sim 30\times 10^4$ cell/ml,以扁藻计为 $2\sim 3\times 10^4$ cell/ml,视稚贝的胃肠饱满度适当调整。

2 结果与分析

2.1 受精和孵化率

在 2002 年秋季育苗中共使用亲贝 122kg,采用人工诱导排放获得受精卵,平均受精率为 95.9%,平均孵化率为 94.4%,共孵出 D 型幼虫 9.6 亿粒。

2.2 幼虫最适宜培育温度和盐度

26~30 C 为最适宜培育水温温度,当水温低于 26 C 时,幼虫发育慢,在 15 C 水温下幼虫停止摄食,如果低温持续 10 多小时,幼虫会大量死亡。当水温高于 30 C 时,幼虫发育快,但是容易出现畸形个体。大獭蛤栖息的海区都远离河口,盐度相对稳定,幼虫盐度在 20‰ 以上为宜,盐度太低(15‰ 以下)会导致幼虫大量死亡。

2.3 幼虫的生长速度

培育水温和幼虫密度直接影响到幼虫的生长速度。在适宜的水温 26~28 C 条件下,幼虫在壳顶初期壳长以 10 $\mu\text{m}/\text{d}$ 的速度生长,在壳顶中期以大约 20 $\mu\text{m}/\text{d}$ 的速度生长,壳顶后期以 30~40 $\mu\text{m}/\text{d}$ 的速

度生长,幼虫一般浮游 10d 左右附着。附着后的稚贝平均以 100 $\mu\text{m}/\text{d}$ 速度生长,15d 左右发育到双管期稚贝。

2.4 育苗结果

在 2002 年秋季育苗结果(表 1)中,2 个育苗场共培育出室内苗种 2235.2 $\times 10^4$ 粒,苗种规格是 16 $\times 10^4\sim 3\times 10^4$ 粒/千克(折合壳长大小为 2~8mm)。本次育苗中,壳顶期浮游苗的稚贝平均变态率为 23.5%,小苗(大于 8 $\times 10^4$ 粒/500g)的平均单位面积出苗量为 5.16 $\times 10^4$ 粒/米²,大苗(小于或等于 8 $\times 10^4$ 粒/500g)的平均单位面积出苗量为 1.42 $\times 10^4$ 粒/米²。室内育苗平均单位面积出苗量为 3.29 $\times 10^4$ 粒/米²。其中海滨公园的育苗场平均单位面积出苗量达 7.09 $\times 10^4$ 粒/米²。海滨公园的育苗场单位水体出苗量较古城基地高,主要原因是海滨公园育苗场育苗工作在 8 月下旬已开始,在适宜温度、盐度的条件下育苗,开口饵料如金藻和角毛藻培养的浓度较高,幼体的生长速度较快,故采取较高的幼体布池密度,而古城基地由于在当年 8、9 月份受台风、洪水影响较大,整个海区的海水盐度较低,育苗时间推延至 9 月底才开始,10 月份开始气温昼夜变化大,育苗池水温较低,为获得较快的生长速度及较大的苗种规格,采用相对低的幼体培养密度,并在后期对一些附苗密度大的池进行分疏培养,所以单位水体出苗量较低。

3 讨论

3.1 饵料

充足的饵料供应是大獭蛤工厂化育苗规模的前提。2002 年秋季育苗,我们在扩大饵料培育水体的基础上,重点改善饵料培育的环境条件,在一级和二级保种室安装控光及控温(主要是降温)设备,并修建防风、防雨的室内三级扩种车间,同时在饵料培养过程中,采用科学的营养盐配方,合理搭配各级扩种水体,适当提高接种比例,有效地克服了低温及阴雨天造成

表 1 2002 年秋季出苗情况

Table 1 The output of seeds in autumn 2002

批数* Batch	出苗日期 Output time of larvae	规格 Culture standard ($\times 10^4$ grain/kg)	出苗水体 Larvae number of unit water body (m^2)	出苗量 Larvae number (\times 10^4 grain)	每批苗稚贝变态率 Larvae metamorphosis rate per batch(%)	单位面积出苗量 Larvae number per unit area(\times 10^4 grain/ m^2)
1	09.25~10.07	12.0~16.0	149	1056.4	23.4	7.09
2	10.15~10.27	5.4~6.0	210	394	19.72	1.88
3	11.06~11.09	4.0~12.0	240	333.3	27.78	1.39
4	11.27~12.16	2.6~11.8	360	451.2	25.07	1.25
平均 Average				1178.8	23.57	1.45

*:第 1 批苗为海滨公园苗场生产,第 2~4 批苗为古城基地生产。The first batch of larvae was produced in the culture base of Beach Park, Beihai. The second to fourth batch of larvae were produced in Gucheng culture base of Guangxi Institute of Oceanography.

饵料培育失败的影响,使单胞藻饵料在整个育苗过程中一直保持高产稳产供应,从而保证室内育苗工作的顺利进行。

3.2 附着基的选取

大獭蛤虽然是埋栖型贝类,但是变态期匍匐幼虫至单管期稚贝有分泌足丝附着的功能。我们最初是按照一般的埋栖型贝类通常采用的沙粒作为稚贝的附着基^[2,3]。故在 2000 年 5~6 月进行的育苗试验中,我们采用不同粒径的沙作附着基,由于在培育过程中稚贝的足丝易互相粘附,导致稚贝成团的游离于沙面,同时很多单个个体却附着于气石、塑料管、池壁上,并且生长速度还快。由此我们总结出:稚贝不需像成贝一样埋潜于沙质中。另外稚贝在附着变态后,其粪便、残饵和死亡的个体,再加上分泌的粘液,很易造成砂层污染、水质败坏,影响稚贝生长和存活,需要经常的把稚贝从沙里筛出,移入新池;由于大獭蛤稚贝壳薄,在移池过程中极易受伤而感染细菌,常常导致大量的死亡,防病工作非常复杂。于是在 2001 年 8~9 月进行的试验中,我们考虑使用筛绢和塑料片进行试验。筛绢网片大网眼附苗效果不好,小网眼的筛绢附苗效果不错,但是粪便及残饵易堵塞网眼,败坏水质,而塑料片具有不析出有害物质,易清洗、可以重复利用等优点,成串的塑料片可以立体附苗,大大提高水体利用率,并且附苗均匀,稚贝生长发育较同步,采用塑料片立体附苗,免去反复淘洗沙、移池等工作,使苗种培育原本繁杂的后半段操作非常简便,极大的提高育苗成活率及单位水体出苗量。所以,我们采用塑料片作为附着基,单位水体出苗量远大于用筛绢网片作为附着基。并且在 2002 年秋季育苗生产中全部采用塑料片附苗,使大獭蛤规模化育苗得以轻松实现。

3.3 减少幼苗变态期死亡率措施

在育苗过程中我们发现 3 个易死亡期:壳顶初期、附着变态期、单管期变态至双管期。壳顶初期易死亡的原因是:(1)亲贝本身质量问题导

致幼虫畸形、质量差,如D型幼虫铰合线弯曲、壳缘不整齐^[4]; (2)开口饵料不适,幼虫壳长在 $100\mu\text{m}$ 以前只能摄食个体较小的藻类如金藻,投喂扁藻等较大饵料,则幼虫不能摄食以致无法获取生长发育所需的营养,导致幼虫在壳顶初期大量死亡^[5]。减少壳顶初期死亡的措施是选择成熟的亲贝进行诱导催产和投喂适口、优质的饵料。附着变态期易死亡的原因是: (1)幼虫从以面盘运动、摄食逐渐过渡到以鳃丝滤食、以足丝固着生活,幼虫需要一定的能量积累才能完成变态; (2)幼虫培育较长时间,池底积累粪便、残饵导致育苗池水质不良。减少附着变态期死亡的措施是采用优质、足量的饵料投喂和变态前吸底或倒池。单管期稚贝变态至双管期稚贝死亡的原因是水质不良导致体表粘脏影响成活率和稚贝附苗密度过大,措施可以采取: (1)加大换水量,最好采取长流水培育,改善育苗水环境; (2)采取适宜的附苗密度,每片塑料片附苗密度在5粒/厘米²以内。

3.4 稚贝的出池规格及运输方式

稚贝发育到双管期,足丝会逐渐退化,转而潜入沙中营埋栖生活。稚贝壳长在3~5cm出池最佳,此时稚贝已大部分从附着片上脱落,在无沙的池底,仍

可以正常的生长,如果出池太早,一些稚贝的足丝尚未完全退化,在出苗的过程中稚贝会粘在一起,在后续的培育过程中会影响稚贝摄食,并且稚贝壳薄易受伤,往往导致稚贝大量死亡。

稚贝采用聚乙烯薄膜袋带水充氧运输,先在袋内盛海水2~3L,视路途远近放入稚贝100~200g,运输8~10h,成活率可达95%以上。

参考文献:

- [1] 许志坚,陈忠文,冯永勤.海南岛贝类原色图鉴[M].北京:科学普及出版社,1993:116.
- [2] 大连水产学院.贝类养殖学[M].北京:农业出版社,1987.
- [3] 王如才,王昭平,张建中,等.海水贝类养殖学[M].青岛:青岛海洋大学出版社,1998.
- [4] 金启增,彝澄联.珍珠贝种苗生物学[M].北京:海洋出版社,1992.
- [5] 李琼珍,童万平,苏琼,等.大獭蛤的胚胎、幼虫及稚贝的形态发育[J].广西科学,2003,10(4):296-299.

(责任编辑:邓大玉)

黑体辐射定律首次被打破

德国物理学家普朗克(Max Planck)于1900年提出的“黑体辐射定律”是公认的物体间热力传导基本法则。虽然有物理学家怀疑此定律在两个物体极度接近时不能成立,但是却始终无法证明和提出实证。普朗克的“黑体辐射定律”创定在不同温度下,此定律在绝大多数情况下都成立,但是如何在极微小的距离中稳定控制物体,达成能量传导的测试有极高的难度。100多年来,科学界始终没有新的突破。而普朗克也对此定律在微距物体间是否仍成立,持保留态度。

最近科学家用方位较易控制的小玻璃珠对着平面物体的方式,取代在纳米距离中根本不可能不碰触的两平行平面体;并采用双金属臂梁科技的原子能动力显微镜去精准地测量两物体间的温度变化。首次打破“黑体辐射定律”的公式,证实物体在极度近距时的热力传导,可以高到定律公式所预测的1000倍之多。

此项发现让人们的基本物理有了进一步的了解,在改良计算机数据储存硬盘的“记录头”以及发展储聚能源的新设计等工业应用上十分重要。新的发现还能够帮助人们开发出新一代的能源转换装置。

(据科学网)