

菲律宾蛤仔幼虫食料和食性的研究*

何进金 齐秋贞 韦信敏 杨明月 许章程

(国家海洋局第三海洋研究所)

提 要

本文叙述了菲律宾蛤仔面盘幼虫初期对饵料大小和活动能力有明显选择性。培养时,能及时投放个体小、幼虫生长快的单胞藻为饵料,可缩短幼虫培养周期和使幼虫变态更一致。试验表明,湛江叉鞭金藻、角毛藻和三角褐指藻是幼虫较理想的饵料。幼虫摄食上述饵料,变态成稚贝的存活率可达36—50%。如投放湛江叉鞭金藻和角毛藻,或湛江叉鞭金藻和三角褐指藻混合的饵料,能使幼虫生长快,变态成稚贝的存活率分别提高到70%和71%。投放上述单一或混合饵料时,培养初期饵料密度应控制在每天1.5万个/毫升,培养二天后,密度逐渐增至每天4—5万个/毫升。

文中还论述了“老化”的湛江叉鞭金藻和10—20%“老化”的角毛藻液对蛤仔幼虫生长变态有影响。培养蛤仔幼虫时,应选择“指数生长期”的藻类为饵料。

在菲律宾蛤仔(*Ruditapes philippinarum*)的养殖中,存在着种苗不足或种苗产量不稳定而影响生产的问题。开展人工或半人工育苗是解决种苗的重要途径,而选择适宜的幼虫饵料则是育苗成败的关键。

有关菲律宾蛤仔的幼虫饵料,Loosanoff and Davis (1963)^[7]曾有过使用等鞭金藻和单鞭金藻培养幼虫,可获得较快的生长速度的报道,此外,至今尚未见有系统的研究报告。但对其它双壳类,特别是牡蛎和帘蛤科的一些种类的幼虫饵料和食性报道则较多, Davis (1953), Loosanoff & Davis (1963), Walne (1963), Dupuy (1975), Helm (1977) 和 Wison (1979)等^[4-6],在牡蛎和帘蛤科一些种类的幼虫摄食饵料的种类、饵料密度以及不同生长阶段的饵料对蛤仔幼虫生长变态的影响等方面,都有较详细的试验。

近些年来,菲律宾蛤仔的养殖越来越迫切需要解决种苗问题。国内一些水产科研单位,曾采用投入人工培养异胶藻以及投放肥料繁殖天然浮游植物的方法,进行了土池育苗试验,取得了一定的成效。但在幼虫摄食饵料的种类和饵料适宜密度等方面存在一些问题^①。

本实验是在室内条件下,使用几种单细胞藻类为幼虫饵料,做了较系统对比试验,试

* 黄翔玲同志参加部分工作,特此致谢。

① 厦门大学海洋系,1978。杂色蛤仔土池人工育苗初步研究,油印本。蔡友义,1978。杂色蛤仔土池人工育苗初步研究,厦门大学科技 1:1—16。莆田县灵川公社下尾大队等,1979。杂色蛤仔土池人工育苗初步研究,油印本。

验结果可为蛤仔的人工、半人工育苗,以及其它双壳类的幼虫培养提供参考。

材料和方法

(一) 材 料

面盘幼虫:用催产方法获得卵和精子,然后进行人工授精,在适温下,经20多小时的培养,发育成面盘幼虫^[1]。

饵料种类:选用湛江叉鞭金藻(*Dicrateria zhanjiangensis*)、角毛藻(*Chaetoceros* sp.)、简单角毛藻(*Chaetoceros simplex*)、三角褐指藻(*Phaeodactylum tricoratum*)、异胶藻(*Heterogloea* sp.)和扁藻(*Platymonas* sp.)为幼虫的饵料。上述种类都是室内单种培养的。

(二) 方 法

1. 试验条件

使用400毫升的玻璃烧杯培养。每杯内加入经砂滤的,用30W紫外线灯管消毒20分钟的海水和饵料共400毫升。杯内还加入青霉素G50000单位/升和硫酸链霉素100毫克/升^[6]。海水比重为1.020左右。每杯放入面盘幼虫6000个,即平均每毫升海水中幼虫15个。放入幼虫时,先吸出搅匀含有幼虫的原液0.1毫升在计数框中,在镜下计数幼虫的数量,再换算成应加的毫升数。

试验都是在恒温室中进行的,室温控制在27°C左右,光线在3200勒克斯左右,每天光照8小时。

2. 试验内容和方法

(1) 面盘幼虫初期摄食习性的观察 用异胶藻、湛江叉鞭金藻、角毛藻、三角褐指藻和扁藻为饵料,投放密度除异胶藻为50万个/毫升、扁藻为2万个/毫升外,余者均为5万个/毫升。试验连续观察48小时,每隔2小时取出幼虫30个,镜检幼虫摄食与不摄食的数量。在试验开始和结束时,还用5%福尔马林溶液固定30个幼虫,用来测量幼虫的壳长。

(2) 幼虫适宜饵料种类和密度的观察 用6种不同种类和大小单细胞藻为幼虫饵料,分成单一种类投放和混合投放二类,共11组,每组又分成五个不同的密度。另外不投饵一组作为对照。

(3) “老化期”的饵料和藻液对幼虫影响的观察 本试验使用了“指数生长期”和“老化期”的角毛藻和培养液进行了分组对比试验。

藻类各期的划分是以一定条件下藻类的生长曲线为依据的。试验使用“老化”的藻类是采用二种处理方法获得的,一种是培养一个月之久,藻体已出现沉淀,密度也已开始下降的藻类;另一种是采用离心机离心的方法(3200转/分,20分钟)来增加藻体密度,再停

放十天促使“老化”,经这样处理后,才开始用于试验。

藻类的培养液是采用离心方法除掉藻体获得的。试验时,按要求配成不同的浓度。

上述各组试验都有两杯,每隔 48 小时利用国产 40 微米左右孔径的筛绢过滤换水,并重新加入已过滤消毒和加入抗菌素的海水和饵料。饵料添加的数量,先用血球计数器计数饵料原液的浓度,经换算按要求量加入。换水时,还按下列项目对幼虫的培养情况进行检查。

活动情况:观察、记录幼虫的活动情况,有无大量死亡。

胃肠情况:镜检幼虫胃内含物的颜色和饱满程度。

生长速度:取出一定数量的幼虫,用 5% 福尔马林溶液固定。然后在镜下用目微尺测量 10 个幼虫的壳长,取其平均值,观察时,还同时记录幼虫的发育阶段。

成活率:经 10 多天培养后,如培养杯已有 60% 以上幼虫变态成稚贝,此时就计数幼虫的个数。方法:是把培养杯中的幼虫用筛绢过滤浓缩,后用 5% 福尔马林溶液固定,在镜下逐个地进行计数。

结 果

(一) 菲律宾蛤仔面盘幼虫初期的摄食习性

在菲律宾蛤仔人工育苗中,幼虫开始摄食时间和此期幼虫对不同大小和不同活动能力饵料的摄食本领等有直接关系到幼虫的变态时间和初期幼虫的成活率。为了摸清幼虫初期的摄食习性,以便选择幼虫的适宜饵料和及时投入饵料,试验用 5 种单细胞藻类为幼虫饵料,结果如表一。

表 1 幼虫开始摄食的时间和生长

种 类	饵 料		幼 虫 开 始 摄 食 时 间 (小时)	实验前后幼虫壳长(微米)		48小时幼虫 增长壳长 (微米)
	大 小 (微米)	密 度 (万个/毫升)		实验前壳长	实验后壳长	
异 胶 藻	4—5	50	2	104.5	126.0	21.5
叉 鞭 金 藻	4—7	5	3	104.5	133.2	28.7
三角褐指藻	10—18	5	12	104.5	130.4	25.9
角 毛 藻	6—7	5	13	104.5	132.7	28.2
扁 藻	15—17	3	不摄食	104.5	122.3	17.8
对 照		不投饵	空 胃	104.5	123.0	18.5

从表中可以看出:①投饵料后 2 小时,刚发育不久的初期面盘幼虫即可摄食小型的单细胞藻类,这时幼虫体内布满着卵黄粒。②初期面盘幼虫对饵料的大小有明显的选择性。其顺序为异胶藻、叉鞭金藻、三角褐指藻、角毛藻。其中前二种被摄食时间较接近,而后二种比前二种被摄食要推迟 10 小时左右。在扁藻组,直到试验结束时,尚未发现幼虫摄食。③使用这几种单细胞藻作为初期面盘幼虫的饵料,效果有明显差别:一种是藻类能被幼虫大量吞食,幼虫生长速度快,如叉鞭金藻、角毛藻和三角褐指藻;另一种是藻类能被幼虫大量

吞食,但幼虫生长缓慢,如异胶藻;第三种是不被幼虫所吞食,如扁藻。④表中还表明,在不投饵的对照组,幼虫仍然能继续增长,这主要是靠母体留给的营养物质。此期,这种物质对幼虫起着较为重要的作用。从镜检也可以观察到,随着幼虫身体的增长,它体内的卵黄也逐渐耗尽。

(二) 幼虫的适宜饵料种类和密度

培养海洋无脊椎动物幼虫的饵料种类繁多,尤其在双壳类幼虫的培养中,试用种类更多。考虑到饵料培养的简易和不同饵料种类的特性。本试验使用了几种单胞藻为幼虫饵料,从各饵料组的培养和观察,可获得如下结果:

1. 在扁藻组的各个投放密度中,不论是面盘幼虫初期或者壳顶初期,都未观察到幼虫摄食扁藻,在幼虫胃内含物中也没有发现扁藻。可见,培养时,使用扁藻作为幼虫的饵料显然是不合适的。

2. 不论是单一投放或者是混合投放,当饵料投放密度为 5000 个/毫升或 10000 个/毫升时,对幼虫初期的生长速度没有明显的影响。随着幼虫的增长,镜下观察时,就可发现部份幼虫胃内含物不饱满,甚至有空胃,此时幼虫的生长、发育变缓慢,也难于变态成稚贝。即使投放密度为 10000 个/毫升,有些幼虫虽能发育变态成稚贝,但数量甚少。

3. 其它各组培养的结果如表 2 和图 1。

从表 2 和图 1 中可以看出:

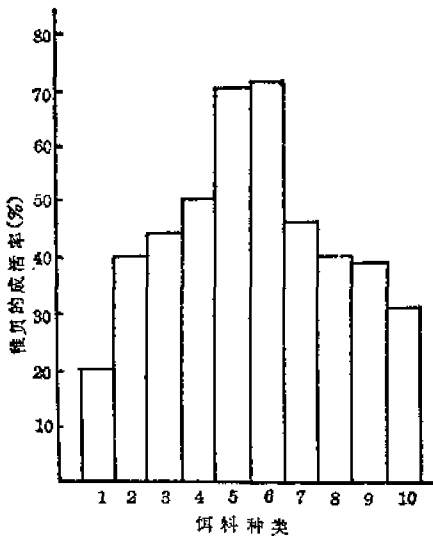


图 1 幼虫摄食不同饵料变态成稚贝的成活率

注: 1. 异胶藻 2. 角毛藻 3. 三角褐指藻
4. 简单角毛藻 5. 叉鞭金藻+角毛藻
6. 叉鞭金藻+三角褐指藻 7. 异胶藻+叉鞭金藻
8. 角毛藻+三角褐指藻 9. 叉鞭金藻
10. 叉鞭金藻+角毛藻+扁藻

(1) 表中列出的几种单胞藻饵料,都能使幼虫发育变态成稚贝。试验效果是:叉鞭金藻加角毛藻和叉鞭金藻加三角褐指藻的混合投放效果最佳,经 10 天培养,幼虫变态到稚贝的成活率可达 70%;其次是几种单一投放和混合投放的饵料,如叉鞭金藻、角毛藻、简单角毛藻、叉鞭金藻加异胶藻和角毛藻加三角褐指藻,经 10—20 天培养,幼虫变态到稚贝的成活率都在 30—50% 之间;异胶藻效果最差,培养 12 天后,幼虫变态到稚贝和壳顶后期的成活率只有 20%(图 1)。

(2) 在单一投放或者混合投放的各不同密度的饵料中,经 10 多天培养,幼虫发育变态到稚贝的最适宜饵料密度是:单一投放的饵料密度为 5—10 万个/毫升;混合投放饵料密度为 10 万个/毫升。值得指出的是,在异胶藻 100 万个/毫升和 50 万个/毫升的投放密度中,镜下观察时,发现幼虫能大量吞食异胶藻,但当幼虫从壳顶初期发育到壳顶中期时,幼虫发生大量死亡,变态成稚贝的数量极少。即使投放密度为 25 万个/毫升,虽然部份幼虫可发育变态成稚贝,但成活率较低。

表 2 不同饵料种类、密度与幼虫生长、变态的关系

饵 料		不同培养时间幼虫的壳长(微米)和稚贝的百分比(%)			
种 类	密度(万个/毫升)	2 天	6 天	10 天	12 天
湛江叉鞭金藻	10	123.2	165.9	205.2	95
	5	127.6	178.0	198.0	100
	2.5	132.6	184.3	212.4	95
角毛藻	10	130.0	193.1	201.7	32
	5	133.4	197.9	214.8	30
	2.5	134.8	195.4	208.5	30
三角褐指藻	10	135.8	169.8	194.0	75
	5	136.8	184.3	207.6	95
	2.5	140.7	177.5	178.5	50
简单角毛藻	10	121.2	196.6	216.7	50
	5	122.2	193.6	212.4	30
	2.5	125.3	172.2	200.3	33
异胶藻	100	113.5	124.0	大部份死亡	极少数稚贝
	50	118.8	144.2	大部份死亡	少数稚贝
	25	118.8	157.2	189.2	壳后、稚贝
异胶藻 + 叉鞭金藻	异50 + 叉5	125.2	200.2	212.3	20
	异25 + 叉2.5	134.3	195.0	壳 后	90
	异12.5 + 叉1.25	140.7	168.8	173.8	40
叉鞭金藻 + 角毛藻	叉5 + 角5	142.4	203.3	212.2	100
	叉2.5 + 角2.5	146.3	200.0	205.9	100
	叉1.25 + 角1.25	145.4	188.9	193.6	75
三角褐指藻 + 叉鞭金藻	三角5 + 叉5	144.5	198.9	229.9	95
	三角2.5 + 叉2.5	146.5	195.9	216.3	90
	三角1.25 + 叉1.25	133.9	173.6	214.4	45
角毛藻 + 三角褐指藻	角5 + 三角5	142.6	190.1	209.5	90
	角2.5 + 三角2.5	143.6	197.9	190.1	80
	角1.25 + 三角1.25	144.5	164.9	190.1	80
叉鞭金藻 + 角毛藻 + 扁 藻	叉3.5 + 角3.5 + 扁1.5	133.9	185.3	206.6	100
	叉1.7 + 角1.7 + 扁0.8	140.7	197.9	216.3	75
	叉0.8 + 角0.8 + 扁0.3	138.7	193.0	200.8	95
对 照	不 投 饵	111.9	130.0	140.0	壳初, 个别壳中

(3) 在适宜的饵料密度范围内,幼虫培养初期的生长速度与饵料密度成反比,顺序是 $10 < 5 < 2.5$ (万个/毫升)。这就说明了,在幼虫培养初期,饵料密度较高对幼虫的生长有影响。其后,饵料密度要相应增加。

(三) “老化”的藻类和藻液对幼虫生长变态的影响:

双壳类幼虫的培养中,除了要重视选择适宜的饵料种类和投放密度外,对于饵料质量也切勿忽视,这关系到幼虫变态和提高成活率的问题。据 Loosanoff & Davis (1963)^[7]; Dupuy (1975)^[6]; Wison (1979)^[8]的试验表明了,“老化”的藻类对牡蛎幼虫的生长有影响;高密度的小球藻培养液对幼虫有较大的毒性。为了证实我们使用的藻类是否存在这些问题,试验中使用“老化”的角毛藻和藻液为饵料,进行了对比试验。从试验结果可以得出:(1)“老化”的角毛藻和离心“老化”的角毛藻对幼虫发育变态没有明显的影响。(2)“指数生长期”的角毛藻培养液对幼虫发育变态没有影响;但 20%和 10%浓度的“老化”藻液,对幼虫发育变态速度有些影响,特别是 20%浓度,影响更加明显(表 3)。

表 3 不同浓度的“老化”藻液与幼虫变态的关系

幼虫期别(%) 藻液浓度(%)	天 数			
	2天	6天	8天	10天
20	D形幼虫30 壳顶初期70	壳顶初期50 壳顶中期30 壳顶后期20	壳顶中期40 壳顶后期60	壳顶后期50 稚 贝50
10	壳顶初期70 壳顶中期80	壳顶初期20 壳顶中期10 壳顶后期70	壳顶中期10 壳顶后期60 稚 贝20	壳顶后期30 稚 贝70
5	壳顶初期40 壳顶中期60	壳顶初期10 壳顶中期20 壳顶后期70	壳顶中期10 壳顶后期40 稚 贝50	稚 贝
2	壳顶初期20 壳顶中期80	壳顶中期10 稚 贝90	壳顶中期10 壳顶后期30 稚 贝60	稚 贝
对 照 (无藻液)	壳顶初期20 壳顶中期80	壳顶初期10 壳顶中期10 壳顶后期80	壳顶后期80 稚 贝20	稚 贝90

注: 实验以离心的角毛藻 5 万/毫升为饵料。

讨论与结论

1. 培养幼虫开始投饵的时间 尽管在幼虫发育成面盘幼虫期后的 24 小时, 48 小时, 甚至 96 小时才开始投饵料, 它们仍然能正常地发育变态成稚贝。但开始投饵时间拖得越久, 幼虫发育变态成稚贝的时间也越长, 且发育也很不整齐。如果幼虫发育成面盘幼虫时就立即添加适宜的饵料, 可缩短幼虫的培养周期, 并能使幼虫变态较为一致(表 4)。所以, 在育苗时, 应注意及时投入大小适宜的饵料。

表 4 不同投饵时间与幼虫变态的关系

幼虫期别(%) 天 数	加饵时间	面盘幼虫初期	面盘幼虫初期后 24 小时	面盘幼虫初期后 48 小时	面盘幼虫初期后 96 小时
4 天		壳 中	壳顶初期30 壳顶中期70	壳顶初期60 壳顶中期40	面盘幼虫30 壳顶初期70
10 天		稚 贝90	壳顶后期80 稚 贝20	壳顶后期	壳顶中期20 壳顶后期80
12 天		稚 贝	壳顶后期60 稚 贝40	壳顶后期70 稚 贝30	壳顶后期90 稚 贝10
14 天		稚 贝	壳顶后期20 稚 贝80	壳顶后期40 稚 贝60	壳顶后期50 稚 贝50

2. 饵料的种类和适宜密度的选择 据 Loosanoff & Davis (1963)报道^[6],培养牡蛎和射利帘蛤幼虫的最好饵料是单鞭金藻 (*Monochrysis lutheri*)、等鞭金藻 (*Isochrysis galbana*)、小金藻 (*Chromulina pleiades*)、绿球藻 (*Chlorococcum* sp.)、扁藻 (*Platymonas* sp.)、*Dicrateria* sp. (BII)、*Dicrateria inornata*、*Pyramimonas grossi* 和 *Hemiselmis refescens* 等。但目前国外一些学者普遍认为,单鞭金藻、等鞭金藻以及它们和其它单胞藻的混合投放是培养双壳类幼虫的较理想饵料。本试验证明,叉鞭金藻、角毛藻、简单角毛藻和三角褐指藻等是培养菲律宾蛤仔幼虫较理想的饵料。分别投以上述单胞藻为幼虫饵料,幼虫变态成稚贝的成活率可达 36—50%。如果把叉鞭金藻和角毛藻,叉鞭金藻和三角褐指藻混合投放,幼虫不但生长、变态速度快,而且变态成稚贝的成活率比单一投放几乎提高一倍,分别达到 70%和 71%。使用这几种饵料之所以较为理想,主要是它们具有大小合适,其次是能较均匀悬浮于海水中,便于幼虫摄食,第三是适应条件和幼虫基本吻合,第四是易被幼虫消化和吸收,特别是投放混合饵料,饵料的营养成份可以相互取长补短,并增加其有效成份。异胶藻虽能被幼虫大量摄食,但实际效果远不如上述几种,根据分析,可能是异胶藻细胞壁较厚,幼虫摄食后不易消化之故。所以,今后在土池育苗中,要提高幼虫的成活率,应该投放叉鞭金藻和角毛藻,不要投放异胶藻。扁藻虽是培养贻贝幼虫较合适的饵料之一,但培养蛤仔幼虫就很不理想,其原因是扁藻个体大,活动力强,幼虫难于摄食。

除了要选择适宜的饵料种类外,还必须注意饵料的投放密度。在幼虫培养中,饵料密度过高或过低,对幼虫的生长和发育都是不利的。试验得出,在幼虫培养初期,使用叉鞭金藻、角毛藻、三角褐指藻以及它们的混合投放时,投放密度应控制在每天 1.5 万个/毫升。幼虫的摄食量如(表 5)。

3. 饵料质量的选择 试验证明:“老化”的角毛藻对幼虫的生长、变态没有明显的影响,但“老化”的叉鞭金藻则影响明显(图 2),这就说明了,不同的“老化”种类对幼虫生长

表 5 幼虫的摄食量

培 养 时 间	种 类 投 饵 量(万个/毫升)	湛江叉鞭金藻		角 毛 藻		叉鞭藻+角毛藻	
		10		10		10	
		摄食量	剩余量	摄食量	剩余量	摄食量	剩余量
2天		2	8	2	8	未取样	
4天		8	2	9.5	0.5	7	3
6天		8	2	10	0	6	4
8天		8	2	8	2	8	2
10天		8.5	1.5	5	5	7.5	2.5
12天		8	2	8	2	8.5	1.5

注: 摄食量、剩余量万个/毫升

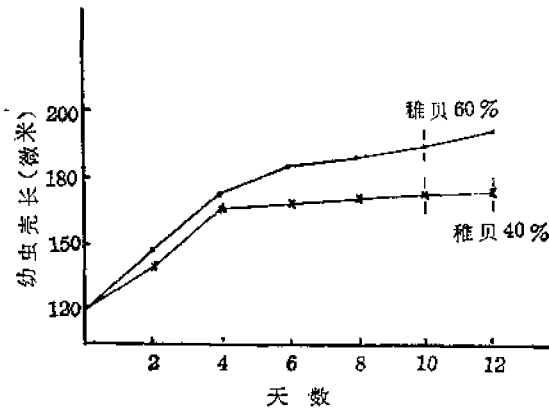


图 2 指数生长期(·——·)和“老化期”(×——×)的叉鞭金藻对幼虫影响的比较

影响是有明显差异的。在育苗时,应尽量投放“指数生长期”的藻类为饵料。即使有时饵料供应暂时有困难,需用“老化”的饵料代替,应先浓缩处理,以减少含有藻类代谢产物或含有藻类的分解物质的培养液带入而影响幼虫的生长发育。

参 考 文 献

- [1] 齐秋贞、林笔水等,1981. 菲律宾蛤仔室内能产研究——阴干、氨海水和性诱导法。水产学报, 5(3):235—243
- [2] 聂宗庆等,1979. 紫贻贝直线较幼虫摄食习性的观察。动物学杂志(2):1—2。
- [3] Alden P. Stickney, 1964. Salinity, temperature, and food requirements of soft-shell clam larvae in Laboratory culture. *Ecology*, 45 (2): 283—291.
- [4] Davis, H. C., 1953. On food and feeding of larvae of American oyster *C. Virginica*. *Biol. Bull.* 104: 334—350.
- [5] Dupuy, J. L., 1975. Some physical and nutritional factors which affect the growth and setting of the larvae of the oyster, *C. Virginica*, in the laboratory. *physiological Ecology of Estuarine organisms* 319—331.

- [6] Helm, M. M., 1977. Mixed algal feeding of *ostrea edulis* larvae with *Isochrysis galbana* and *Tetraselmis suecica*. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.* **57**: 1019—1029.
- [7] Loosanoff, V. L. and Davis H. C. 1963. Rearing of bivalve mollusks. *Advances in marine biology*, **1**: 1—136. Academic Press, London, New York.
- [8] Walne, R. R., 1963. Observation on the food value of seven species of algae to the larvae of *Ostra edulis* L. Feeding experinents. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, **43**: 767—784.
- [9] Wilson, J. H., 1979. Observations on the grazing rates and growth of *ostrea edulis* L. larvae when fed algal cultures of different ages. *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, **38**: 187—199.

A STUDY ON THE FOOD AND FEEDING BEHAVIOUR OF THE LARVAE OF *RUDITAPES PHILIPPINARUM*

He Jinjing, Qi Qiuzheng, Wei Xingming,

Yang Mingyue and Xu Zhangcheng

(Third Institute of Oceanography, National Bureau of Oceanography)

Abstract

For the purpose to select suitable food for cultivation of the larvae of *Ruditapes philippinarum*, a series of comparative experiments had been carried out. Several species of unicellular algae were selected for test, and the results obtained were as follows:

1. Food should be given at the stage of veliger. At this stage, the larvae showed a preferable selection for the size and activity of the feeding algae. If the small-sized and highly multiplicative unicellular algae could be provided in time, the period of cultivation of the larvae might be shortened.

2. Six species of unicellular algae were used in the tests. The result showed that *Dicrateria zhanjiangensis*, *Cheatocecos* sp., *Cheatocecos simplex* and *Phaeodactylum tricornutum* were found to be better. Survival rate could reach to 36—50%. When fed with *Heterogloea* sp. growth speed and survival rate of the developing larva were very low. The big size and the strong activity of *Platymonas* sp. could hardly be grasped by the larvae.

3. If the larvae were fed with mixed food of *Dicrateria zhanjiangensis* and *Cheatocecos* sp., or *Dicrateria zhanjiangensis* and *Phaeodactylum tricornutum*, the development of the larvae and the survival rate raised to 70—71%.

4. The feeding quantity is also important in the cultivation of the larvae. Experiments showed that at beginning the quantity should be controlled at 15000 ind./ml. per day, two days later it should be gradually raised to 40000—50000 ind./ml. per day.

5. By feeding with senescent algae, there was evident effect on the growth and metamorphosis of the larvae. Aged *Ceratoceros* sp. gave no evident effect, but aged *Dicrateria zhanjiangensis* had evident effect on the larvae and varying with the degree of senescence.