

文蛤浮游幼虫期饵料的研究

陈 冲 - 隋锡林 陈 远

(辽宁省海洋水产研究所, 大连)

赵国成

(辽宁省庄河县水产研究所)

提 要

本文采用5种单胞藻饲养文蛤浮游幼虫, 探讨了各种饵料开始被摄食的先后顺序, 不同饵料及其不同混合对文蛤幼虫生长及变态的影响, 以及各种饵料的适宜投喂密度。

关键词: 文蛤 饵料 生长 变态

文蛤 (*Meretrix meretrix* Linné) 是一种分布面广, 营养丰富, 味道鲜美, 深受国内外人民喜爱的经济滩涂贝类。近几年来, 因其出口创汇价值高而遭到大规模采捕, 使资源量逐年下降, 全国适养滩涂, 普遍需求苗种进行移苗放养, 各地水产工作者已在积极探索人工育苗途径, 小水体试验性育苗已获成功^[1], 但尚未扩大到生产规模, 为了给今后生产性育苗提供依据, 我们在生产性育苗的同时进行了不同单细胞藻类对文蛤浮游幼虫生长及变态影响的试验研究。

在贝类全人工育苗工作中, 饵料是一个重要的因子, 没有适宜的饵料, 不仅会影响幼虫的生长发育, 而且也将影响幼虫的附着变态。对于双壳类幼虫饵料的研究, 国内外很多学者进行过研究。关于文蛤浮游幼虫期的饵料, 上波兹信(1979)用单鞭金藻、角毛藻和小球藻进行过单一和混合投喂的试验^[1]。崔广法等(1982)以“7901”、“7902”牟氏角毛藻和扁藻4种单胞藻饲养文蛤幼虫^[2], 但在饵料品种和品种间相互搭配及对平均日增长、变态率的影响方面尚需进一步探讨。

材料与方法

(一) 材料

文蛤面盘幼虫为8月14日自营口采捕的亲贝, 经3天暂养, 于8月17日自然排放, 在26℃下经24小时孵化选育的幼虫。试验用幼虫均为同一种贝产卵孵化而得, 试验开始时随时测量30个个体, 平均壳长为137μm。

试验所用饵料种类: 小球藻 (*Chlorella*, sp.)、湛江叉鞭金藻 (*Dicrateria zhanjiangensis*)、牟氏角毛藻 (*Chaetoceros*, sp.)、盐藻 (*Dunaliella* spp.)、扁藻 (*Platymonas*, sp.), 上述饵料均为室内单种培养处于指数生长期的藻种。每日定量后, 确定投喂量。

幼虫培养用水是经沉淀、沙滤、加热煮沸后的冷却海水。

(二) 方法

试验容器为500ml烧杯, 幼虫投放密度为5个/ml, 即每杯2500个。为保持温度的恒定, 将烧杯置于大浴盆中水浴, 用低温井水调解水温, 使培养水温保持在26~28℃之间。试验期间光照为500—1000Lux, 比重为1.012~1.015。

(接后页)

每天全量换水一次, 换水后立即投饵, 同时各杯均投 1ppm 青霉素抑制细菌生长繁殖。

面盘幼虫对不同饵料种类开始摄食时间的观察为投饵后每隔半小时镜检一次, 以胃中见到该种饵料后计时。其他试验每隔一天用投影仪测一次幼虫体长及成活率, 每次测 20 个, 计算平均值。观察成活情况方法是: 用两只大吸管充分搅匀试验水体, 分三次随机抽取 3ml 水样, 将幼虫杀死后, 用投影仪计数, 最后计算

出存活率。变态率在试验的第 7 天测定, 面消失, 有足伸出视为变态稚贝, 计算变态率。法同上, 试验期间不充气, 每日用大吸管搅两次。

结 果

(一) 各种饵料开始被摄食的时间

受精后 24 小时选育, 选育后立即投饵, 种单胞藻被摄食情况见表 1。

表 1 各种饵料开始被摄食的时间

投喂饵料品种	藻体大小 (μm)	开始摄食时间 受精后(h)	开始摄食时的平 均壳长(μm)	投喂密度 (万 Cells/ml)	与开始摄食小球藻 的时差(h)
小球藻	3~5	28.5	138.5	80	0
湛江叉鞭金藻	4~7	29	139.5	8	2.5
牟氏角毛藻	6~7	30	140.0	8	3.5
盐藻	9~14	31	140.6	0.6	4.5
扁藻	15~17	52	151.0	0.8	25.5

由表 1 可以看出, 5 种单胞藻被摄食的顺序依次为: 小球藻, 湛江叉鞭金藻, 牟氏角毛藻, 盐藻, 扁藻。从这一结果可以看出幼虫对藻体种类没有什么选择性, 而是根据藻体细胞大小和捕获的难易来决定先后, 个体小、易被捕获则先被摄食; 个体大、不容易捕获则后被摄食。另外, 还和投喂密度有一定关系, 投喂密度大, 和幼虫相遇的机会多易被摄食; 相反则不易被摄食。从表 1 看, 个体最小最易被捕获的小球藻和个体最大最不易被捕获的扁藻开

始被摄食的时差为 25.5 小时, 而个体大小相近的叉鞭和角毛只相差 1 小时。

(二) 不同饵料品种对文蛤幼虫生长及变态的影响。

试验分单种投喂和混合投喂两种。单种投喂的投喂密度是角毛、叉鞭均为 1 万细胞/ml, 小球藻为 20 万细胞/ml, 扁藻为 0.2 万细胞/ml, 盐藻为 0.6 万细胞/ml。混合投喂组三种混合饵料每种投其单独投喂量的 1/3; 二组混合组每种投其单独投喂量的 1/2, 结果见表 2、图 1。

表 2 不同饵料种类文蛤幼虫的日增长及变态率

单胞藻种类	小球藻	湛江叉鞭金藻	牟氏角毛藻	盐藻	扁藻	角毛藻 + 叉鞭金藻	小球藻 + 叉鞭金藻 + 角毛藻	扁藻 + 叉鞭金藻 + 角毛藻	扁藻 + 盐藻 + 小球藻	对照
培养至第 7 天的变态率(%)	10	20	19.4	13.3	50	33.3	20	26.7	30	0.72
经 8 天培育后的平均日增长(μm)	4.3	6.0	6.3	8.8	7.1	8.2	9.0	7.6	7.3	7.4

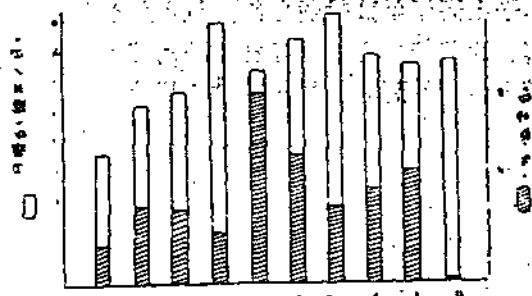


图 1

1. 小球藻 2. 湛江叉鞭金藻 3. 牟氏角毛藻
4. 盐藻 5. 扁藻 6. 叉鞭金藻+角毛藻
7. 小球藻+叉鞭金藻+角毛藻 8. 扁藻+叉鞭金藻+角毛藻 9. 扁藻+盐藻+小球藻 10. 对照

试验表明, 10个试验组幼虫经过7天的培育均能变态为稚贝, 但未投饵的对照组变态率很低, 只有0.72%变态。

从整体上看, 不论是日增长和变态率, 混合投喂的各组均高于单独投喂组。

从图1可以看出, 单独投喂中以扁藻的饵料效果最好, 虽然日增长不是很快, 但幼虫

变态率最高, 为50%。其次是叉鞭金藻和角毛藻, 变态率分别为20%和19.4%。盐藻的日增长比较高达 $8.8\mu\text{m}$, 但其变态率较低。小球藻效果最差, 日增长及变态率都最低。混合投喂各组以角毛藻与叉鞭金藻混合组最好, 变态率为33.3%, 日增长为 $8.2\mu\text{m}$, 其次是扁藻、盐藻、小球藻混合组, 再次是扁藻、叉鞭金藻、角毛藻混合组, 从这一结果可以看到, 文蛤浮游幼虫阶段的适宜饵料是扁藻、叉鞭金藻和角毛藻, 而盐藻和小球藻不宜做文蛤幼虫的饵料。

(三) 不同投喂密度对文蛤幼虫生长及变态的影响

结果见表3和图2。除小球藻以外, 叉鞭金藻、角毛藻、扁藻组都随投喂密度的增加而变态率下降, 角毛藻、叉鞭金藻组以4万细胞/ml的投喂量生长最快, 平均日增长为6.7和 $6.9\mu\text{m}$, 而投8万细胞/ml时则生长减慢, 变态水也下降, 角毛藻变态率甚至为0。

表 3 不同投喂密度文蛤幼虫日增长, 变态率

单 胞 藻 种 类	小 球 藻			湛 江 叉 鞭 金 藻			牟 氏 角 毛 藻			扁 藻		
投喂密度 (万细胞/ml)	20	40	80	1	4	8	1	4	8	0.2	0.4	0.8
培养至第7天的变态率(%)	3.3	3.3	13.3	20	16.6	3.3	19.4	19.3	0	50	13.3	20
经8天培育后平均日增长(μm)	4.3	4.4	2.9	6	6.7	3.6	6.3	6.9	3.9	7.1	7.0	7.8

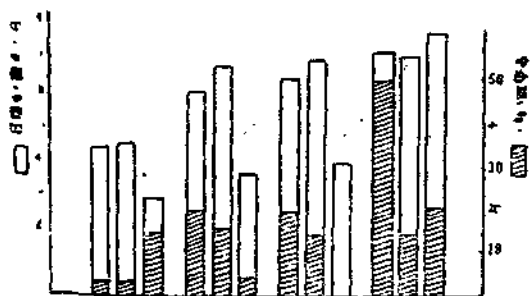


图 2

1. 小球藻 2. 湛江叉鞭金藻 3. 牟氏角毛藻
4. 扁藻

小球藻投喂密度为20—40万细胞/ml时变态率为3.3%, 而80万细胞/ml时平均日增长下降, 但变态率却增高至13.3%。

扁藻三种投喂密度的平均日增长相近, 但变态率以2000细胞/ml为最高, 达50%。

由此可见, 每种单胞藻, 由于体积大小不一, 最佳投喂密度也不同, 小球藻由于个体小以投喂密度大些为好, 角毛藻和叉鞭金藻以投1—2万/ml细胞为适, 扁藻则以2000—3000细胞/ml为宜。

讨论与结论

(一) 文蛤的繁殖盛期在辽宁是7月末8月初这时的自然水温比较高, 在25℃以上, 尤其是饵料培育室水温高达30℃, 因此我们选择了耐高温的5种单胞藻做为文蛤幼虫饵料进行试验, 结果表明扁藻、叉鞭金藻、角毛藻是文蛤浮游幼虫的良好饵料, 其中扁藻和角毛藻属于易培养的藻种, 如其它品种不足, 单独投喂扁藻也能达到比较理想的效果, 因此就文蛤种苗生产来说, 饵料不是一个难以解决的问题。

(二) 文蛤幼虫对饵料没有生物选择性, 只对饵料的大小具有选择, 饵料开始被摄食时间除和饵料个体大小有关以外, 还和藻体活动快慢, 投喂密度, 相遇机率有关。

(三) 何进金等在研究菲律宾蛤仔的饵料时报导: 叉鞭金藻、角毛藻、简单角毛藻和三角褐指藻是培养菲律宾蛤仔的较理想饵料, 扁藻则不是理想饵料, 原因是扁藻个体大, 活动能力强, 幼虫难于摄食。在扇贝苗种生产中也有刚开始摄食时不摄食扁藻的结论, 然而对于文蛤, 扁藻却是较理想的饵料, 因为文蛤卵的卵径为90μm, 刚孵化的面盘幼虫为120μm, 比扇贝和菲律宾蛤仔的幼虫都大, 孵化后25小时体长即达150μm, 就可以利用扁藻, 所以扁藻个体虽较大, 但可以被文蛤幼虫吞食。

小球藻在本试验中效果不好, 是由于其具有较厚的细胞壁, 不易被消化吸收所致。

至于扁藻和叉鞭金藻、角毛藻对文蛤幼虫生长变态影响的差异则是由于是否含有对文蛤适宜的营养, 从这一因素比较来看, 扁藻优于其它两种单胞藻。

(四) 混合投喂各组在日增长和变态率总

水平上高于单独投喂各组, 说明混合投喂各种饵料的营养成份可以互补, 使幼虫营养摄入比较全面, 从而生长加快变态率增高。

(五) 饵料投喂密度是影响文蛤幼虫生长变态的重要因素, 密度小则摄食机会少, 幼虫空胃, 影响生长和发育; 密度过大又因投喂时带入的藻液太多, 影响幼虫的生存条件, 有些单胞藻类在其繁殖过程中能分泌抑制其它生物生存的有毒物质对贝类幼虫有害, 另外残余饵料也容易引起水质变坏而影响幼虫的成活及变态。通过本试验笔者认为: 角毛藻和叉鞭金藻投喂密度应为1—2万细胞/ml, 扁藻为2000—3000/细胞ml为宜, 这一结果较其它品种的投喂量低, 主要是因为文蛤育苗时处于高温季节水质易坏, 另外文蛤幼虫浮游期短仅6天, 相对需饵量少所致。

(六) 试验中不投喂的对照组也有可观的日增长和少量变态稚贝, 说明本地区水较肥, 水中可能含有较丰富的饵料。

参 考 文 献

- (1) 大连水产学院主编, 1980. 贝类养殖学. 农业出版社。
- (2) 湛江水产专科学校主编, 1980. 海洋饵料生物培养. 农业出版社。
- (3) 王维德等, 1980. 文蛤人工育苗的初步研究. 动物学杂志, (4): 3—16。
- (4) 何进金等, 1981. 菲律宾蛤仔幼虫食料和食性的研究. 水产学报, 5(4): 275—284。
- (5) 何进金等, 1984. 丝状浮游幼虫饵料的研究. 台湾海峡, 3(2): 208—216。
- (6) 崔广法等, 1982. 温度、光线和饵料对文蛤孵化、生长发育、变态的影响. 海洋渔业, (6): 261—265。
- (7) 上城徳信, 1979. ハマガリ人工种苗の成長とその生態に関する二、三の实验. 栽培技術, 8(1): 1—8。