

朱氏扁藻作为中国对虾幼体饵料的效果试验

张成武¹ 胡鸿钧²

(¹南京大学生物系, 210008)

(²中国科学院武汉植物研究所, 430074)

收稿日期 1992年4月12日

关键词 朱氏扁藻, 中国对虾, 成活率

提要 本文报道了从我国海州湾沿岸海水中分离的一种易培养朱氏扁藻(*Tetraselmis chui*), 此藻投喂中国对虾(*Penaeus chinensis*)幼苗, 成活率可达64.30%(蚤状I期到仔虾I龄), 与对照组同。

海洋单细胞藻类是海产经济动物的基础饵料。单胞藻的大量培养是海珍品育苗技术的一个重要方面。自Allen和Nelsen 1910年报道培养海洋硅藻作为动物幼体的饵料以来, 国外已成功地培养了10多种浮游植物作为海产动物的饵料。我国分离培养的饵料用海洋单胞藻已有10多种, 但只有几种在生产中应用。随着海产动物养殖事业的发展, 养殖方式由半人工养殖向全人工养殖过渡, 鱼类、甲壳类、贝类人工育苗的广泛开展, 要求不断筛选和培育出更多更好的饵料种质资源。1988年, 我们从海州湾沿岸海水中分离得到一种易培养的朱氏扁藻, 此藻个体小, 繁殖快, 营养丰富, 易被消化, 而且悬浮度、分散度比其他常用的单胞藻好, 更能延缓衰老期, 保持较长时期的高密度状态。在工厂化育苗时若采用大型透明柱, 或开放式水池培养也能达到较高密度。国外也已将朱氏扁藻用于大规模生产上。

1 材料与方法

1.1 藻种及其培养

藻种从海州湾沿岸海水中分离、纯化得到。纯藻种培养基为: NaNO_3 80mg/L, K_2HPO_4 10mg/L, $\text{Fe} \cdot \text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$ (1%) 0.1×10^{-3} , 海泥抽提液 5×10^{-3} , 尿 1.5×10^{-3} , 过滤海水 1L。

1.2 室内大量培养

1.2.1 自然光温下大量培养 培养容器为20只20L的蒸馏水瓶, 自然光温条件下, 连续通气培养, 培养液为过滤海水加入上述无机盐及人尿 (1.5×10^{-3})。

1.2.2 连续光照和控温条件下半连续培养 培养池为10个室内砌瓷砖的3.2m³的水泥池, 培养液为过滤海水添加少量无机盐成分 ($\text{KH}_2\text{P}_4 5 \times 10^{-6}$, $\text{NaNO}_3 10 \times 10^{-6}$) 及消毒人尿, 海泥抽提液, 按需量接入藻种, 培养一周后, 每天从收集阀门口收集一定量藻液用于投喂中国对虾幼苗, 同时补充等量培养液, 另定时在培养池中加入上述营养成分。光照为自然光照, 夜间日光灯照, 温度控制在 $18 \pm 1^\circ\text{C}$ 。

1.3 育苗

产卵亲虾为养殖场越冬虾, 同一批试验选用数只体格健壮的亲虾产卵、孵化的无节幼体, 分到4个1m³的育苗池。1号池投喂朱氏扁藻。

MARINE SCIENCES, No. 5, Sept., 1993

2号池按常规生产育苗投喂各种饵料(蚤状阶段投蛋黄及豆浆,糠虾阶段辅以卤虫幼体),此池作为对照池。3号池投喂微胶囊饵料(辽宁水产研究所生产)。4号池投喂蛋黄。

每池用散气石通过管道充气,用电热板控制水温,投喂朱氏扁藻的1号池在蚤状阶段尽量少换水,其余育苗措施按操作规程进行。投喂:藻细胞密度开始约为2500个/ml,后根据幼体发育期,每天早、午及晚计数,增投藻液或换水来调节藻的密度,使之保持在5000个/ml左右。胶囊饵料投喂,根据对幼体的发育期确定微胶囊饵料的粒径及其投放量,使每ml水体中保持适当的饵料密度,蛋黄的投喂也是如此。

1.4 藻细胞营养成分测定

粗蛋白用半微量凯氏定氮法测定;粗脂肪在索氏提取器内用乙醚提取;总糖用3,5-二硝基水杨酸比色定糖法测定;氨基酸测定经盐酸水解后,在日立835-50型氨基酸自动分析仪上柱分析;脂肪酸经高效液相色谱分析;灰分是在530℃马福炉内灼烧4h后测定。

2 结果

2.1 20L玻璃瓶培养试验

自然光、控温条件下一次性培养,藻液接种后7d内的生长情况见图1,藻细胞密度到第6天达到 1.71×10^6 个细胞/ml。

2.2 大池培养

3.2m³的水池连续光照和控温条件下培养,第7天藻细胞密度达到 1.63×10^6 个细胞/ml,以后每天定时收获600L藻液,同时补加培养液(非一次收获),这样可持续6d左右,其生长曲线如图2。

表1 朱氏扁藻的营养成分

Tab. 1 The contents of nutrients of *Tetraselmis chui*

成分	百分率(%)
粗蛋白	23.2
粗脂肪	17.0
碳水化合物	51.0
灰分	8.8

2.3 主要营养成分分析

海洋科学,1993年9月,第5期

朱氏扁藻是一种营养成分丰富的藻类,其干品主要成分见表1。

表2 朱氏扁藻的氨基酸含量

Tab. 2 The contents of amino-acid of *Tetraselmis chui*

氨基酸	百分率(%)
Asp	2.09
Thr	0.97
Ser	0.91
Glu	2.85
Gly	1.25
Ala	1.56
Cys	0.18
Val	1.21
Met	0.40
Ile	0.87
Leu	1.81
Tyr	0.68
Phe	1.31
Lys	1.10
His	0.36
Arg	1.04
Pro	1.12
Total	19.7

表3 朱氏扁藻的脂肪酸种类及含量

Tab. 3 The contents and components of unsaturated fatty acids of *Tetraselmis chui*

脂肪酸	百分率(%)
16:0	20.2
16:1	6.8
16:3	5.4
18:0	1.1
18:1	22.4
18:2n-3	12.2
18:3n-3	19.6
20:4n-6	1.8
20:5n-6	3.8
Total(HUFA)	37.2

朱氏扁藻含有18种氨基酸(色氨酸因故未测出),见表2。中国对虾必需的氨基酸有:苏氨酸(Thr)、缬氨酸(Val),蛋氨酸(Met),异亮氨酸(Ile),亮氨酸(Leu),苯丙氨酸(Phe),赖氨酸(Lys),组氨酸(His),精氨酸(Arg)和色氨酸(Trp)等10种。

朱氏扁藻含有9种脂肪酸(表3),其中含有对虾体内所必需的脂肪酸(18:3n-3及20:

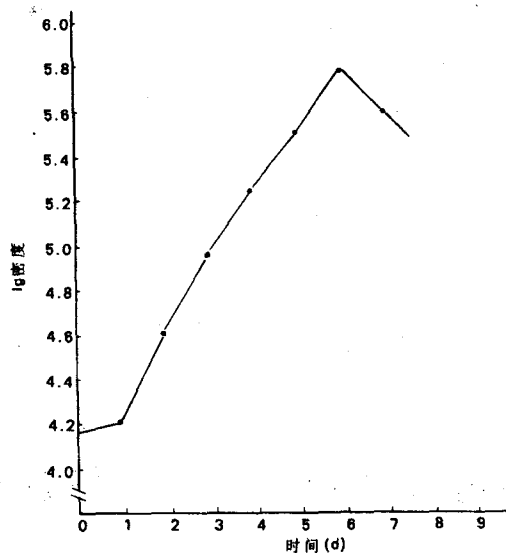


图1 自然光、控温条件下朱氏扁藻的生长曲线

Fig. 1 The growth curve of *Tetraselmis chui* under natural illumination and temperature

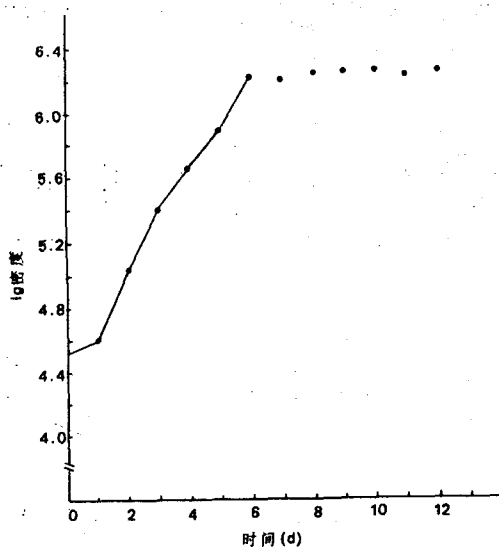


图2 朱氏扁藻在连续光照、控温条件下半连续培养的生长曲线

Fig. 2 The growth curve of *Tetraselmis chui* under continuous illumination and controlled temperature

5n-3), 两者的含量分别为 19.6% 和 3.8%, 总的高度不饱和脂肪酸含量为 37.2%。

2.4 饵料效果试验

试验选用微胶囊饵料及蛋黄, 生产性饵料

为对照, 以观察不同饵料对中国对虾幼苗的发育与生长的关系, 图3示各发育阶段的成活率。朱氏扁藻的效果与生性饵料效果接近, 微胶囊

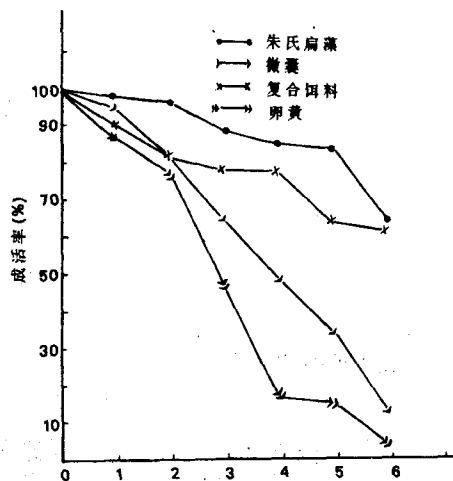


图3 不同饵料饲喂中国对虾各阶段成活率

Fig. 3 Survival rates of *Penaeus chinensis* reared from zoea 1 to postlarva 1 on different diets

饵料次之, 蛋黄效果较差。

3 讨论

对虾育苗过程中, 幼苗的成活率及个体发育状态与饵料关系极为密切。投喂朱氏扁藻与投喂其他饵料相比, 对虾幼苗从蚤状 I 期到糠虾期都保持较高的成活率, 而投喂微胶囊饵料及蛋黄成活率则较低。投喂朱氏扁藻具有净化水及降氨氮的作用; 而蛋黄、豆浆及微胶囊饵料则会污染水质。

通过本试验了解到, 对虾幼苗从蚤状阶段不投喂动物性饵料也能发育变态到仔虾, 只因朱氏扁藻的营养成分不十分俱全, 因此发育的仔虾体不如投喂卤虫发育的健壮。朱氏扁藻个体小, 不具纤维素细胞壁, 有鞭毛能游不易沉底而易吸收, 因此投喂中国对虾幼苗成活率高。

朱氏扁藻培养条件简单, 操作方便, 而且持续高密度的时间长, 并能适应大池及露天培养, 还可以作为许多珍贵海产动物如蛤、牡蛎、鲍鱼、甲壳类幼体的饵料, 因此, 其应用前途是极

为广阔的。

参考文献

- [1] 王渊源, 1984. 水产学报 8(4):259~273.
- [2] 李明仁、卞伯仲、马琳, 1985. 山东海洋学院学报 15(2):70~75.
- [3] 陈淑芬、何义潮等, 1985. 海洋湖沼通报 2:44~46.
- [4] 陈淑芬、潘永尧, 1987. 海洋与湖沼 15(1):55~62.
- [5] 何海琪, 1988. 海洋与湖沼 19(4):307~313.
- [6] 李明仁、卞伯仲、潘震球, 1989. 海洋湖沼通报 1:30~37.
- [7] 周汝伦、孙在仁、杨震, 1990. 海洋湖沼通报 1:34~40.
- [8] John W. E. & Charles E. E., 1981. *Aquaculture* 22:297-300.
- [9] Laing. I & Helm. M. M., 1981. *Aquaculture* 22:137-148.
- [10] Langdon C. J., 1981. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.* 61: 431-448.
- [11] Pantastico J. B. and Baldia J. P. and Reyes D. M., 1986. *Aquaculture* 56: 169-178.
- [12] Sanchez M. R., 1986. *Aquaculture* 58: 139-144.
- [13] Tanoue E. and Aruga Y. 1975. *Journ. Bot. Jap.* 20(8): 539-460.

REARING OF JUVENILE OF *PENAEUS CHINENSIS* FED CULTURED ALGA *TETRASELMIS CHUI*

Zhang Chengwu¹ and Hu Hongjun²

(¹Department of Biology, Nanjing University, 210008)

(²Wuhan Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, 430074)

Received: Oct. 18, 1991

Key Words: *Tetraselmis chui*, *Penaeus chinensis*, Survival rate

Abstract

Tetraselmis chui, isolated from the sand pit of Haizhou Bay, Jiangsu Province, has rapidly grown in inorganic salt enriched sea-water medium. Juvenile of *Penaeus chinensis* were reared successfully (64.3% survival) on *Tetraselmis chui* from nauplii I to postlarvae I without the use of other food. Survival rate and developmental success of juvenile fed *Tetraselmis chui* were superior to those of juvenile fed other food (micro-encapsulated food and yolk).