

5 种单胞藻培育南美白对虾溞状幼体的饵料效果

THE FEEDING EFFECTS OF FIVE SPECIES UNICELLULAR ALGAE TO ZOEAE OF *Penaeus vannamei*

梁华芳¹ 龙建艺¹ 林小彬² 曹文忠³

(¹ 湛江海洋大学水产学院 524025)

(² 湛江市水产局 524400)

(³ 湛江市湛大饲料厂 524000)

关键词 南美白对虾 *Penaeus vannamei*, 溞状幼体, 单胞藻, 存活率, 饵料效果

南美白对虾 (*Penaeus vannamei*) 是迄今世界上公认的养殖产量最高的三大优良虾种之一, 由于其具有生长快, 出肉率高, 抗病和抗环境变化能力, 广温广盐性等优点而深受养殖者喜爱, 成为今年南方海水、淡水养殖的主要品种。尤其是淡水养殖取得成功, 使得虾苗供不应求, 单海南、广东、广西三省年需求量几十亿, 但在育苗生产上普遍存在因为没有适时适量地投喂适口饵料, 造成溞状幼体存活率低, 影响了育苗生产, 为了解决这一问题, 作者用 5 种单胞藻培育南美白对虾的溞状幼体, 比较其摄食、生长、变态等方面情况, 以便找出较佳的适口饵料, 为育苗生产提供一些参考。

1 材料和方法

1.1 材料

(1) 单胞藻: 牟氏角毛藻 (*Chaetoceros muelleri*), 绿色巴夫藻 (*Parvula viridis*), 亚心形扁藻 (*Platymonas subcondiformis*), 球等鞭金藻 (*Isochrysis galbana*), 中肋骨条藻 (*Skeletonema costatum*) 等 5 种胞藻均取自湛江海洋大学单胞藻纯种培养室。

(2) 南美白对虾无节幼体: 由湛江东海岛虾苗场提供。试验用水: 在海区中抽取相对密度为 1.020 的清澈海水经沉淀、砂滤而得。

(3) 试验器具: 10 L 糖果缸、500 ml 三角烧瓶。

1.2 试验方法

(1) 单胞藻的培养: 用三角烧瓶进行一级培养, 用糖果缸扩大培养(二级培养), 培养用水为砂滤海水煮至微沸腾经冷却后加入营养盐而得。(2) 幼体的培育: 试验共设 5 组, 每组设一个平行组, 每个试验组投喂一种单胞藻, 用糖果缸培育, 每个糖果缸分别加入 5

L 的砂滤海水, 然后放入 200 只健康活力好的同步变态为第一期的溞状幼体进行培育, 幼体密度为 40 000/m³。在培育的过程中微充气, 培育的水温同步变化在 26.5 ~ 30.5 °C 之间, 海水相对密度为 1.020。

在幼体开始变态为 Z₁ 即开始分别投喂上述单胞藻, 每天投喂 6 次, 投喂量见表 1, 每次投喂前后观察幼体摄食和拖便情况, 并检查水中单胞藻的量, 然后酌情增减, 灵活掌握。

表 1 各期幼体的饵料和投喂量

变态期	投喂量 (× 10 ⁴ 个/ml)				
	扁藻	角毛藻	等鞭金藻	骨条藻	巴夫藻
Z ₁	22	17	25	18	25
Z ₂	21	19	20	15	18
Z ₃	20	21	20	18	20

在试验过程中记录各组幼体的变态时间(幼体中 90 % 变态的时间)及每一幼体期的存活数量。

2 结果

2.1 投喂 5 种单胞藻对南美白对虾溞状幼体变态时间的影响

投喂 5 种单胞藻后, 南美白对虾溞状幼体的变态显著时间不同, 其结果见表 2。

从表 2 可以看出, 试验用的 5 种单胞藻投喂白对虾幼体后, 从 Z₁ → Z₂ 所用的时间没有很大的差别, 约为 25.65 ± 0.15 h 左右, 但从 Z₂ → Z₃ 则存在较大的差异, 投喂角毛藻的试验组从 Z₂ → Z₃ 为 32.50 h, 而其他试验组的变态时间为 40.50 ~ 41.40 h, 最少都相差 8

收稿日期: 2000-12-27; 修回日期: 2001-04-11

h,说明角毛藻的饵料效果比其他4种单胞藻的都要好,投喂扁藻、骨条藻、巴夫藻和等鞭金藻的变态时间相差不大,没有显著差异;从 $Z_3 \rightarrow M_1$ 的变态时间也是投喂角毛藻的短,为27.58 h,而投喂扁藻、巴夫藻、骨条藻和等鞭金藻的变态时间分别为35.67, 35.30, 36.20和37.80 h,相差8~10 h,同样说明在 $Z_3 \rightarrow M_1$ 这一变态阶段投喂角毛藻的效果是最好的。总之,就影响南美白对虾溞状幼体变态时间来说,角毛藻的饵料效果很突出,幼体变态时间短,变态速率快,而投喂扁藻、骨条藻、巴夫藻和等鞭金藻的幼体变态时间没有显著差异,5种单胞藻培育幼体从 $Z_1 \rightarrow M_1$ 的变态速率快慢依次为角毛藻>巴夫藻>扁

藻>骨条藻>球等鞭金藻。

表2 投喂不同单胞藻的各期溞状幼体变态时间

变态期	变态时间(h)				
	角毛藻	扁藻	巴夫藻	骨条藻	等鞭金藻
$Z_1 \rightarrow Z_2$	25.50	25.58	25.58	25.80	25.80
$Z_2 \rightarrow Z_3$	32.50	40.67	40.50	41.08	41.40
$Z_3 \rightarrow M_1$	27.58	35.67	35.30	36.20	37.80
$Z_1 \rightarrow M_1$	83.58	101.9	101.40	103.00	105.08

2.2 投喂5种单胞藻对南美白对虾溞状幼体存活率的影响

表3记录了5个试验组的各期幼体的存活数和

表3 各期幼体的存活数和存活率

单胞藻	存活数(个)				存活率(%)			
	Z_1	Z_2	Z_3	M_1	$Z_1 \rightarrow Z_2$	$Z_2 \rightarrow Z_3$	$Z_3 \rightarrow M_1$	$Z_1 \rightarrow M_1$
角毛藻	200	196	194	190	98.0	99.0	97.9	95.0
扁藻	200	172	170	167	86.0	98.8	98.2	83.5
巴夫藻	200	176	173	169	88.0	98.3	97.7	84.5
骨条藻	200	166	164	160	83.0	98.8	97.6	80.0
等鞭金藻	200	160	158	157	80.0	98.7	99.4	78.5

各变态期存活率,从表3的结果来看角毛藻试验组在各变态期中的都在97.9%以上,从 Z_1 变态至 M_1 的存活率为95.0%,说明了角毛藻的营养丰富、全面,很适合南美白对虾各期溞状幼体变态发育,是最佳的适口饵料,而投喂巴夫藻、扁藻、骨条藻和等鞭金藻的试验组从 $Z_1 \rightarrow M_1$ 的存活率分别为84.5%, 83.5%, 80.0%和78.5%。说明这4种单胞藻作为南美白对虾溞状幼体的饵料是基本合适的,尤其是作为 Z_2 和 Z_3 期的饵料具有与角毛藻相同的饵料效果,由 $Z_2 \rightarrow Z_3$ 和由 $Z_3 \rightarrow M_1$ 的各期幼体存活率都在97.6%以上,但这4种单胞藻在 $Z_1 \rightarrow Z_2$ 期幼体的存活率分别只有88.0%, 86.0%, 83.0%, 80.0%,与角毛藻的98.0%存活率有显著差异($P < 0.01$)。总之,在用角毛藻、巴夫藻、扁藻、骨条藻和等鞭金藻等5种饵料培育南美白对虾溞状幼体时,存活率最高的是角毛藻,其次为巴夫藻、扁藻、骨条藻和等鞭金藻,从 $Z_1 \rightarrow M_1$,投喂角毛藻的存活率与其他4种藻类的存活率比较有显著差异($P < 0.01$)。

3 讨论

3.1 试验结果表明,用5种单胞藻培育南美白对虾溞状幼体在变态时间、存活率方面都存在显著差异,以角毛藻的饵料效果最好,其次为巴夫藻、扁藻、骨条藻和等鞭金藻。用角毛藻培

育南美白对虾各期溞状幼体其存活率都在97.9%以上,用巴夫藻、扁藻、骨条藻和等鞭金藻培育 Z_1 时变态($Z_1 \rightarrow Z_2$)后存活率相对低,分别只有88.0%, 86.0%, 83.0%和80.0%,但用它们培育 Z_2 和 Z_3 时变态后的存活率也较高,在97.6%以上。说明了角毛藻是南美白对虾各期溞状幼体的最佳活性饵料,单纯用巴夫藻、扁藻、骨条藻和等鞭金藻培育 Z_1 不太合适,但可用于培育 Z_2 和 Z_3 。

3.2 刘东超^[1]报道了绿色巴夫藻作为斑节对虾溞状幼体的饵料效果,认为绿色巴夫藻含有丰富的22:6n3脂肪酸,是斑节对虾溞状幼体的较好饵料。据报道南美白对虾的必需脂肪酸亚麻酸、亚油酸、二十碳五烯酸和二十碳六烯酸的需要量分别为0.8%, 0.7%, 0.9%和0.9%,绿色巴夫藻基本能满足南美白对虾幼体发育的需要,从试验的结果来看,其饵料效果虽不及角毛藻,但从整个 $Z_1 \rightarrow M_1$ 的存活率为84.5%来看,绿色巴夫藻作为南美白对虾各期溞状幼体的饵料是可行的。

3.3 由于骨条藻容易培养,繁殖速度快,在我国南方的广东、广西、海南等省的斑节对虾,日本对虾的育苗中,溞状幼体的培育普遍采用骨条藻作为其主

(下转 21 页)

(上接第 10 页)

要饵料,取得了很好的效果,从试验结果来看用骨条藻培育南美白对虾的 Z_1 显然不是最理想的,若要用,则应配合虾片、螺旋藻粉等人工饵料或混合其他单胞藻一起投喂;幼体发育到 Z_2 以后,就可以用骨条藻投喂了。

3.4 徐建荣 1993 年,邬国民^[2]报道了培育南美白对虾的 Z_1 时用的饵料是角毛硅藻,这和作者的试验结果是一致的。王广军^[3]认为在选择培育 Z_1 的饵料时以螺旋藻粉、豆浆、蛋黄为主,培育 Z_2 以蛋黄、轮虫为主。虽然这些饵料也能满足幼体发育的需要,但豆浆、蛋黄投喂量不易控制,投多了会污染水质,造成细菌的大量繁殖,尤其是有发光细菌的海区更需注意。因此,建议改用角毛藻等活性饵料,既能满足幼体的营养需要,又能改善水质。

3.5 从作者从事南美白对虾育苗的经验来看,要取得育苗的成功关键在于蚤状幼体的培育,尤其是

Z_1 期的培育, Z_1 的游泳和滤食能力都较差,往往由于适口饵料不足造成存活率低,作者认为培育南美白对虾蚤状幼体应投喂混合饵料,使其营养成分得到互补,更有利于幼体的变态发育。具体的做法是,投喂充足的上述 5 种单胞藻的其中之一种,最好是角毛藻或者两种混合,如果没有足够的藻液或没有合适种类的单胞藻时应添加人工合成饵料,如投优质的虾片(按幼体密度为 $100\ 000$ 只/ m^3 其每次的投喂量为 $0.3 \times 10^{-6} \sim 0.5 \times 10^{-6}$,每天 4~5 次)。定期投喂活性酵母,蚤状幼体的存活率一般都在 90% 以上。🌞

参考文献

- 1 刘东超.海洋科学,1999,3:14~16
- 2 邬国民.科学养鱼,2000,8:8~9
- 3 王广军.水产科技情报,2000,29(3):128~129
- 4 钟孟原.养鱼世界,1999,6:20~23

(本文编辑:刘珊珊)