

# 河蟹人工半咸水育苗中幼体饵料的研究

杨振久 邹盛希 屠鹤鸣 谈毅奇

(湖南省岳阳市水产研究所 414001)

**摘要** 利用育苗废水和育苗中循环水大面积培养单胞藻和轮虫, 结合应用对虾微粒饵料, 完全取代了育苗中被认为不可缺少的卤虫。解决了河蟹人工育苗中的饵料难题。1989年和1990年共育出蟹苗  $2416 \times 10^4$  只, 从蚤幼1期至大眼幼体平均成活率为16.2%和18.5%, 每  $m^3$  水体育苗  $2.37 \times 10^4$  只和  $2.46 \times 10^4$  只, 每万只成本由1985年的67.5元下降至40.64元和31.83元。

**关键词** 河蟹 育苗 人工半咸水 单胞藻 轮虫 微粒饵料

河蟹人工半咸水育苗技术在内陆地区试验成功以来, 对开辟蟹苗来源, 促进养蟹业的发展起了十分积极的作用。但是该项技术环节多、难度大、成本费用高, 而且受配水原料、气候、水质等因素的制约。尤其是河蟹幼体的适口饵料、病害及人工半咸水净化利用等问题, 没有得到根本性解决, 导致育苗产量不稳定, 有时甚至全部覆没, 从而影响了此项新技术的推广应用。

为了提高单位水体育苗量, 降低生产成本, 我们承担了湖南省科委下达的“河蟹人工半咸水育苗中幼体饵料、病害及育苗用水循环利用的研究”课题。经1989年和1990年两年的研究试验, 圆满地完成了各项指标, 共育出蟹苗  $2416 \times 10^4$  只。1990年5月经专家验收鉴定, 认为该项研究较成功地解决了人工半咸水工厂化育苗中的三大难题。现将本研究的饵料部分报告如下:

## 1 材料与设施

1.1 亲蟹 1989年用亲蟹140kg, 其中实际抱卵蟹690只。1990年用亲蟹160kg, 其中抱卵蟹520只。均来自华容大荆湖天然水域, 个体重100—125g, 性腺发育良好。

1.2 交配、育苗用水 人工配制半咸水, 盐度为  $15\% \pm 1\%$ , 经过沉淀、曝气、过滤处理后使用。

1.3 育苗设施 本所玻璃温室厂房育苗水体  $450 m^3$ 。塑料大棚育苗水体  $120 m^3$ 。

1.4 饵料培养池 利用4只  $10m \times 10m \times 1.5m$  的半咸水配制池培养轮虫。单胞藻培育在育苗池内进行。

1.5 饵料 为单胞藻、轮虫、微粒被膜饵料和蛋黄等。

1.5.1 单胞藻以小环藻 (*Cyclotella*) 为培养材料, 藻种从本所人工半咸水中采集。

1.5.2 轮虫 系皱褶臂尾轮虫 (*Brachionus plicatilis*), 本所上年育苗废水中培养所得。是一种适宜于半咸水繁生的饵料生物。

1.5.3 微粒被膜饵料 为辽宁海洋水产研究所研制的一种对虾配合饵料。按粒度大小分为4级, 即AS级 ( $6\mu m$ 以下)、A级 ( $60-100\mu m$ )、B级 ( $100-175\mu m$ )、C级 ( $175-300\mu m$ )。

## 2 方法

2.1 亲蟹交配、抱卵、释苗 3月初水温  $10^\circ C$  以上, 将越冬亲蟹按2.5—3:1的雌雄比例, 捕入人工半咸水中催情、促产。待雌蟹产卵基本结束后, 将雄蟹捕出。4月中旬当卵子颜色变淡, 胚胎发育至心跳120次左右时, 捕入蟹笼, 用10ppm孔雀石绿消毒后, 放到厂房育苗池内释放蚤状幼体。

2.2 幼体适口饵料的配套与投喂 根据河蟹幼体生长发育习性和营养生理需要, 各育苗单位对河蟹幼体饵料及其投喂的一般模式如下(表1)。

表1 改进前的一般投喂模式

| 幼体发育阶段         | 主要饵料   | 辅助饵料      |
|----------------|--------|-----------|
| Z <sub>1</sub> | 单胞藻    |           |
| Z <sub>2</sub> | 轮虫     | 单胞藻 蛋黄    |
| Z <sub>3</sub> | 卤虫无节幼体 | 轮虫 蛋黄     |
| Z <sub>4</sub> | 卤虫无节幼体 | 蛋黄        |
| Z <sub>5</sub> | 卤虫成虫   | 卤虫无节幼体 蛋黄 |
| 大眼幼体           | 卤虫成虫   | 水草 蛋黄 鱼糜  |

我们改变了以往作法,设计了一种新的投喂模式。(见表2)

表2 改进后的投喂模式

| 幼体发育期          | 主要饵料     | 辅助饵料      |
|----------------|----------|-----------|
| Z <sub>1</sub> | 单胞藻(小环藻) | 微粒饵料AS级   |
| Z <sub>2</sub> | 轮虫       | 微粒饵料A级单胞藻 |
| Z <sub>3</sub> | 轮虫       | 微粒饵料B级    |
| Z <sub>4</sub> | 轮虫       | 微粒饵料C级    |
| Z <sub>5</sub> | 微粒饵料C级   | 蛋黄 轮虫     |
| 大眼幼体           | 混合蛋黄     | 水草        |

2.2.1 单胞藻的生产性培养 采取直接在育苗池中浅水施肥,然后慢慢加深池水的办法。具体作法是,当水温18—21℃时,亲蟹释放蛋幼前5—6d,育苗池用20ppm的高锰酸钾消毒,注入30cm深的半咸水。用尿素、磷酸二氢钾、柠檬酸铁和硅酸钠作营养盐,使其在池水中的浓度分别为10, 1, 0.1, 1ppm。然后接种小环藻。用罗茨鼓风机充气,使池水呈微沸状态。3d后将池水慢慢地注满到育苗水位(1.2m),再追加营养盐,浓度为第一次的50%,2—3d后接纳抱卵

亲蟹入池释放蛋状幼体。

2.2.2 轮虫的大面积培养 轮虫培养分两种方式,一种为室外专池培养,即利用上一年保留下来的育苗废水(里面含有大量休眠冬卵),施肥投饵,对轮虫进行连续培养。另一种是利用集水池在育苗期间把育苗池换出的含有大量有机质的半咸水接入轮虫进行培养。经10—12d的培养后,轮虫密度即达到高峰期,此时正是河蟹蛋幼发育至Ⅰ—Ⅳ期阶段,用X X18浮游生物网在池中拖捕,晚上则利用灯光诱捕,供河蟹蛋幼食用。

2.2.3 微粒饵料的应用 按育苗水体及河蟹蛋幼密度计算,称取一定量的微粒饵料倒入桶内,加入少量半咸水,搅拌均匀,然后再稀释调匀,全池遍洒,每日投喂10次。

### 3 结果

3.1 单胞藻密度 接种后5—6d,单胞藻(小环藻为优势种群)密度达到 $50 \times 10^4$ 个/ml以上,等抱卵蟹入池释放蛋幼时,单胞藻密度仍可维持在 $40 \times 10^4$ — $50 \times 10^4$ 个/ml。完全能满足前期蛋幼摄食需要。

3.2 轮虫密度及投喂效果 室外大面积专池培养12d达到高峰,密度为14个/ml,轮流捕捞后,密度仍维持在4个/ml左右。室内集水池利用育苗废水培育轮虫,7d达到高峰,密度为8个/ml,高峰期过,水质变清。用轮虫作河蟹蛋幼Ⅰ—Ⅳ期苗的饵料很适宜。用低倍镜检查蛋幼肠管的饱满度均已达到80%—90%,消化正常,发育良好。

3.3 微粒饵料的应用效果 为开辟河蟹幼体饵料源,证实微粒饵料应用在河蟹育苗中的效果。1990年我们利用3个45m<sup>3</sup>的育苗池专门作了饵料对比试验。一池全部用微粒饵料投喂,一池用轮虫、辅以一定量的微粒料;对照池全投单胞藻和轮虫(表3)。

表3 试验池和对照池投饵种类和数量

| 幼体发育期          | 混合饵料池                               |                   | 对照池<br>(个/ml·池水)      |                       |
|----------------|-------------------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
|                | 微粒饵料池<br>(g/10×10 <sup>4</sup> 尾·d) | 生物饵料<br>(个/ml·池水) |                       |                       |
|                | 微粒饵料<br>(g/10×10 <sup>4</sup> 尾·d)  |                   |                       |                       |
| Z <sub>1</sub> | AS 3.0                              | AS 1.5            | 单胞藻25×10 <sup>4</sup> | 单胞藻50×10 <sup>4</sup> |
| Z <sub>2</sub> | AS 2.0                              | AS 1.0            | 单胞藻20×10 <sup>4</sup> | 单胞藻42×10 <sup>4</sup> |
|                | A 2.4                               | A 1.2             | 轮虫2-3                 | 轮虫2-4                 |
| Z <sub>3</sub> | A 2.4                               | A 1.2             | 单胞藻16×10 <sup>4</sup> | 单胞藻23×10 <sup>4</sup> |
|                | B 3.6                               | B 1.8             | 轮虫1-2                 | 轮虫3-5                 |
| Z <sub>4</sub> | B 3.0                               | B 1.5             | 单胞藻12×10 <sup>4</sup> | 单胞藻20×10 <sup>4</sup> |
|                | C 5.0                               | C 2.5             | 轮虫1                   | 轮虫8-10                |

表4 试验池和对照池各期幼体成活率

|       | 幼体入池密度<br>(万尾/m <sup>3</sup> ) | 成活率(%)                         |                                |                                |                                |
|-------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|       |                                | Z <sub>1</sub> —Z <sub>2</sub> | Z <sub>2</sub> —Z <sub>3</sub> | Z <sub>3</sub> —Z <sub>4</sub> | Z <sub>4</sub> —Z <sub>5</sub> |
| 微粒饵料池 | 15.8                           | 74.8                           | 65.8                           | 52.6                           | 25.8                           |
| 混合饵料池 | 16.4                           | 75.3                           | 70.0                           | 50.0                           | 28.9                           |
| 对照池   | 16.6                           | 78.3                           | 68.4                           | 55.2                           | 29.6                           |

试验中观察到, 河蟹幼体对微粒饵料消化吸收效果良好, 生长发育正常, 个体粗壮, 活动力强。从Z<sub>1</sub>—Z<sub>5</sub>的成活率(表4)看, 试验池与对照池接近, 经t值检验无显著差异, (P > 0.05)。

表5 1989年—1990年育苗结果

| 年 份  | 出池蟹苗<br>(万只) | 每m <sup>3</sup> 水体出苗<br>(万只) | Z <sub>5</sub> | 大幼成活率<br>(%) | 每万只成本<br>(元) |
|------|--------------|------------------------------|----------------|--------------|--------------|
| 1989 | 1186         | 2.37                         |                | 16.2         | 40.64        |
| 1990 | 1230         | 2.46                         |                | 18.5         | 31.83        |

#### 4 讨论与小结

4.1 饵料是河蟹人工育苗成活率高低和单位水体育苗量多少至关重要的因素之一, 从以往解决幼体饵料的一般模式(表1)来看, 卤虫占有十分重要的地位。在多年的育苗实践中被称之为当家饵料。由于近几年来卤虫缺货、质量差、价格高, 育苗单位难买又不敢买。为解决河蟹幼体饵料问题, 设计以轮虫为主, 辅以微粒饵料的投喂模式(表2), 效果很好。不仅取代了卤虫, 成功地解决了河蟹幼体Ⅰ—Ⅳ期的饵料问题, 而且净化了水质, 降低了生产成本。

4.2 小环藻是本地人工半咸水中单胞藻的优势种群, 繁殖迅速, 便于大规模生产。但在培养时必须根据当时水温 and 抱卵蟹胚胎发育程度适时起步培养, 过早、过晚都会导致饵料脱节的不良后果。

4.3 褶皱臂尾轮虫是河蟹幼体Ⅰ—Ⅳ期的适口饵料。在本地利用上年育苗废水保种、繁育和在

3.4 育苗结果 通过加强单胞藻培育和 大面积培养轮虫, 辅以微粒饵料, 成功地解决了河蟹育苗期间幼体饵料供应问题。1989年和1990年育苗结果如下:

当年育苗期间水中培养, 可获得高密度的轮虫, 满足河蟹幼体食用。在培养过程中, 随着轮虫密度的递增, 单胞藻会显著减少。因此, 在专池培养中必须施肥料和投喂饵料, 并要做到合理捕捞, 以保证饵料的持续供应。

4.4 微粒饵料用于河蟹育苗生产是可行的。不管是单独投喂还是混合投喂, 都能满足河蟹幼体生长发育的营养需要。规模生产中可部分取代卤虫, 补充河蟹育苗中生物饵料供应的不足。在河蟹育苗的初期, 为增强幼体的适口性最好与禽蛋一起配制加工成蛋羹投喂, 效果更佳。

#### 参 考 文 献

- 1 赵乃刚. 配制海水进行中华绒螯蟹人工繁殖的试验. 水产学报, 1980; 4(1): 95—104
- 2 许步池. 河蟹养殖. 科学出版社, 1980; 41—107
- 3 郭承河. 对提高河蟹人工半咸水育苗量若干技术问题. 水产科技情报, 1988; 1: 17—19