

研究简报

# 用深层地下水调配育苗用水进行 中华绒螯蟹育苗的研究

## LARVAL REARING OF *ERIOCHEIR SINENSIS* IN MIXED WATER MADE OF DEEP GROUND WATER

朱 钧 赵本进 苏 宇 陈晓清

张道南

(上海市农业科学院科技开发中心, 201106)

(上海水产大学渔业学院, 200090)

ZHU Jun, ZHAO Ben-Jin, SU Yu, CHEN Xiao-Qing

(Develop Center of Shanghai Academy of Agricultural Sciences, 201106)

ZHANG Dao-Nan

(Fisheries College, Shanghai Fisheries University, 200090)

关键词 中华绒螯蟹, 大眼幼体, 深层地下水, 调配水, 人工育苗

KEYWORDS *Eriocheir sinensis*, Megalopa, Deep ground water, Mixed water, Larval rearing

近年来中华绒螯蟹(*Eriocheir sinensis*)市场走俏, 养蟹业兴旺, 天然蟹苗供不应求, 人工育苗迅速发展。用人工配制海水进行中华绒螯蟹的育苗已有相当长的时间[赵乃刚 1980], 但育苗成活率不够理想。为了拓宽人工育苗的途径, 作者以深层地下水调配育苗用水进行人工育苗试验, 现将初步成果报道如下:

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

深层地下水: 取自上海市农业科学院深为 200 米以下的井, 系国家地矿部批准饮用地下矿泉水。

亲蟹: 1996 年 1 月选自崇明岛。其母蟹体重 100 克/只左右计 460 只, 雄蟹体重 125 克/只左右计 184 只。

生物饵料: 三角褐指藻(*Phaeodactylum tricornutum*)、牟氏角毛藻(*Chaetoceros muelleri*)和褶皱臂尾轮虫(*Braconion plicatilis*)。卤虫卵为美国进口卤虫卵(孵化率 85% 以上)和天津产卤虫卵(孵化率 60% 左右)二种。按陈明耀[1995]方法进行培养和操作。

### 1.2 方 法

育苗用水的调配: 育苗水配制用的蓄水量约 150 m<sup>3</sup> 的水泥池二个, 交替使用, 顶部全部用石棉瓦覆盖, 避光避雨。蓄水池上缘边沿有二个小池子各约 1 m<sup>3</sup>, 各种盐在小池中逐一溶解, 一边进水, 另一边溢水口经 200 目筛绢过滤后直接通向蓄水池。蓄水池底部放二个较大功率的潜水泵, 竖直向上冲水, 搅拌二昼夜, 以便使新配育苗水中各种成份充分混匀, 沉淀二天后备用。化学试剂包括 NaCl(工业用粗制海盐)、MgCl<sub>2</sub>、MgSO<sub>4</sub>、CaCl<sub>2</sub>、H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>(均为工业用)、KCl、KBr、Na<sub>2</sub>EDTA、SrCl<sub>2</sub>、FeC<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O<sub>7</sub>、KNO<sub>3</sub>、KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>、ZnSO<sub>4</sub>、MnCl<sub>2</sub>、Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>、CoCl<sub>2</sub>、

CuSO<sub>4</sub> 等(均为化学纯或分析纯)。维生素包括维生素 B<sub>1</sub>、维生素 B<sub>12</sub>(均为人用注射剂)。

水池和设备:水池均为砖砌水泥池,11 号至 24 号均为室内池。其中 14 号、16 号、17 号池内侧和底部全贴白色瓷砖,25 号至 30 号池都在玻璃温室内。电磁式空气压缩机的电压为 220V,功率 35~320 W 不等。

促产:在室内水泥池池底铺上一层 10 cm 厚的洗净的细沙,加入调配水约 60 cm 高度,在淡水中用河蚌喂亲蟹一周后移入促产池,雌雄比例为 2.5:1,雌蟹密度为 10 只/m<sup>2</sup>。在促产池内,晚上投入剖开带壳的鲜蚌,次日早上取出残余蚌,以免污染水质,促产一周后将雄蟹全部挑出,统计抱卵蟹数,观察抱卵量,计算抱卵率。

布苗:将卵成熟的抱卵蟹装入塑料框内,用 10 × 10<sup>-6</sup>孔雀石绿水浴消毒 30min 后将蟹框放入已有藻液的布苗池,蚤状幼体一期密度控制在 20 万~30 万/m<sup>3</sup>。室内池用电热棒加温,并自动控温,加碘钨灯照明。温室内池任其自然升温,覆盖二层黑色遮阳网,适当调节光照和温度,不加电灯也不用加热棒。蚤状幼体一期、二期、三期、四期、五期和大眼幼体期控温仪温度分别相应控制在 21、22、23、24、25 和 26℃。

抱卵蟹死后离体卵孵化:从死后不久的抱卵蟹剪下粘附着卵的腹部,剪去第一和第七腹节,把带卵的腹部系在布苗池的气石上面,或置于玻璃三角瓶内,加调配育苗用水不断充气,将瓶浮于布苗池。

淡化:大部分蚤状幼体蜕变成大眼幼体的第三天开始淡化,淡水是深层地下水,原始盐度为 20.01,24 小时后淡化至 8,最后出苗时盐度为 1.3 左右,并逐渐降温至趋近于室温。淡化速度的起始盐度 S<sub>0</sub> 是 20,经 24 小时后盐度 S<sub>24</sub> 为 8,淡化时每过一个时刻就变成一定的盐度,在这个盐度的基础上再淡化,如此不断淡化。时间 t 与相应盐度 S<sub>t</sub> 的关系式为

$$S_t = 20 \times \frac{1}{(\sqrt[24]{2.5})^t}$$

取苗:用灯光诱集法,黎明前把一灯泡放在苗池的一端,大眼幼体极大部分都朝着灯光聚集,用 50 目的抄网把苗抄起倒入苗箱。最后,水池中留下少量苗,把灯泡置于排水口,外口套一 50 目的网袋,排水收集大眼幼体。

育苗调配水与盐卤作对比试验:16 号池用育苗调配水,17 号池用盐卤,稀释至比重 1.0145,加 CaCl<sub>2</sub>,使镁钙比约为 1.89:1,在同一室内,光照、饵料、控温、充气等条件相同,抱卵蟹各 4 只,每只 100 克,比较育苗结果。

## 2 结果

表 1 表达了所使用的地下水的成份,其多种矿物成份含量较高,总盐度达 1,其中 Br、Sr 等是天然海水中的重要成份,对育苗非常有利。育苗调配水总盐度为 20.01,在 22℃时的比重是 1.0145,Mg<sup>2+</sup> 含量为 663 mg/L,Ca<sup>2+</sup> 含量为 351 mg/L,镁钙比为 1.89:1,pH 为 8.28。

促产结果:先后抱卵亲蟹总数 457 只,抱卵率 99.4%,抱卵量十分足的占 88%,抱卵开始至胚胎发育成熟,抱卵蟹成活率 98.5%。抱卵蟹昼在细沙内,夜出觅食,不加温,水温在 10℃以下至 4℃时,抱卵蟹仍不冬眠,夜仍觅食,只是动作稍有迟缓,冬季后水温自然升高,至 4 月中旬胚胎发育成熟,成灰白色亮晶晶,显微镜检查发现抱卵亲蟹腹部刚毛上的胚胎心跳每分钟 100 次以上。

从图 1 看出,淡水流量固定时,在开始的 24 小时内,S<sub>0</sub> 淡化速度很快,以后逐渐减慢,48 小时后速度很慢,至 72 小时后盐度变化很小,因为淡化用的是本来盐度为 1 的地下水,所以,盐度最低也不会低于 1。

育苗调配水与盐卤对比结果及大、中、小池产量:由表 2 知,16 号池育苗调配水的育苗产量为 186.2 g/m<sup>3</sup>,并不比 17 号池盐卤的低。大、中、小池子的单位产量接近,大池稍差,总的成活率在 10% 以上。

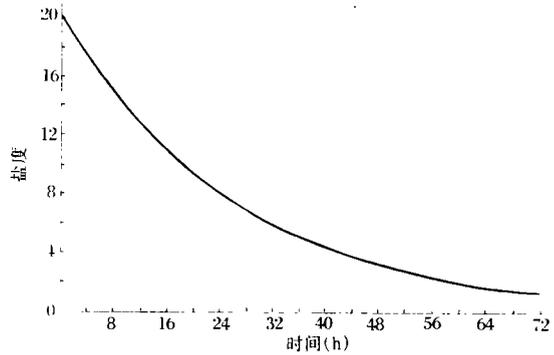


图 1 淡化时间与盐度的关系曲线

fig.1 Relation Curve between desalination time and salinity

表1 深层地下水(育苗基础水)化学成份

Table 1 The chemical composition of deep ground water

项目	mg/L	项目	mg/L	项目	mg/L	项目	mg/L
K <sup>+</sup>	3.0	F <sup>-</sup>	0.4	Se	<0.001	Co	<0.001
Na <sup>+</sup>	219.3	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0	Cu	0.007	V	<0.005
Ca <sup>2+</sup>	62.6	矿化度	1019.6	As	0.002	Mo	0.010
Mg <sup>2+</sup>	28.2	偏硅酸	31.6	Hg	<0.0002	Mn	0.135
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0	游离CO <sub>2</sub>	2.2	Cd	<0.005	Ni	<0.002
Fe <sup>2+</sup> 、Fe <sup>3+</sup>	0.65	Li	0.009	B	<0.02	Al	<0.010
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	437.7	Sr	0.66	Ag	<0.0001	phenol	<0.002
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0	Br	1.09	Ba	0.256	cyanide	<0.002
Cl <sup>-</sup>	257.7	I	0.045	Cr	<0.005	Nitrite	<0.004
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	10.5	Zn	0.011	Pb	<0.001		

注: pH 7.45, 混浊度 < 5.0

离体卵孵化结果: 抱卵蟹死亡时间在一天之內, 腹部内侧与头胸部交界处呈黄色, 死亡时间长的则逐渐发黑。系在气石上的离体卵也在不断发育, 至灰白色成熟后渐渐出膜游离刚毛。三角瓶内的离体卵发育成熟后, 大量幼体离开腹部刚毛, 浮游在水中, 随将幼体倒出汇入苗池。

表2 试验池产量表

Table 2 Yield of each pond

池号	面积(m <sup>2</sup> )	池子特征	水深	产量(g)	单产(g/m <sup>3</sup> )	成活率(%)
16	2.9	室内, 内壁白瓷砖	0.5	270	186.2	15
17	3.2	室内, 内壁白瓷砖	0.5	280	175	14
30	36.2	玻璃温室内	0.6	2 400	110.5	9
29	18.2	玻璃温室内	0.6	1 800	164.8	13
14	6.2	室内	0.5	450	145.2	12

### 3 讨论

用深层地下水配制的育苗用水培育蟹苗的优点在于: 这种调配水中各种成份非常稳定, 微量元素较全, 因而蟹苗生长健壮, 蜕变成幼蟹的比例较高, 单位水体产量不低, 况且这种调配水的成本目前大大低于盐卤调制的调配水, 目前价格为 20.80 元/m<sup>3</sup>, 足有较好的经济效益, 如果不是后期卤虫卵孵化跟不上, 则产量更高, 以后应该扩大规模, 改善配套条件; 使用这种调配水克服了自然海水易受各种污染(如化学品、石油、有害生物等)的弊病, 整个育苗过程可以不用抗菌素; 取用地下水方便, 使非沿海地区也有可能培育蟹苗; 育苗期间, 地下水温度恒定在 22℃ 左右, 正好是蟹苗适宜生长的温度[许步劭 1980, 堵南山 1993], 可以节省大量的能源, 也可使适宜的育苗期延长, 二茬苗可推迟到 6 月出苗, 与天然苗汛期接近。

离体卵的孵化效果不错, 说明胚胎的发育无需母体的营养, 抱卵亲蟹死后时间越短而且胚胎越接近成熟效果越好, 因此, 我们将进一步深入和扩大离体卵孵化试验, 以便初步确定最佳时间和离体卵的最适孵化密度。离体孵化可减少抱卵亲蟹对水质的影响, 节约调配水, 可避免抱卵亲蟹自取己卵充饥, 还可避免体大母蟹抱卵后期死亡率高的问题, 将有利于高密度集约化育苗, 对离体卵控温后有可能一年四季可以出苗。

光照对中华绒螯蟹育苗的影响, 我们感到抱卵蟹以暗为好, 幼体以亮为佳, 幼体对光的要求还是较高的。室内利用人工光源不如室外自然光好, 室内池子内侧贴白色瓷砖对人工光源的利用效果较好。

抱卵蟹在 5℃ 左右的低温下仍不冬眠, 频繁采食, 因为抱卵母蟹经常扇动腹部, 使胚胎处于良好的水质条件, 有利于胚胎的正常发育, 这是蟹的生物母性。

### 参 考 文 献

- 赵乃刚. 1980. 用配制海水进行中华绒螯蟹人工繁殖的试验. 水产学报, 4(1): 95 ~ 104.  
 陈明耀主编. 1995. 生物饵料培养. 北京: 中国农业出版社. 25 ~ 78, 126.  
 许步劭. 1980. 河蟹养殖. 北京: 科学出版社. 70 ~ 104.  
 堵南山. 1993. 甲壳动物学(下册). 北京: 科学出版社. 718 ~ 736.