

中华绒螯蟹幼体资源生态及养殖生态学研究*

STUDIES ON THE ECOLOGY OF *Eriocheir sinensis* LARVAE

黄 勃 堵南山 赖 伟

(华东师范大学生物系 上海 200062)

中华绒螯蟹(*Eriocheir sinensis*)俗称河蟹,属短尾类十足目甲类动物^[1],其幼体广泛分布于我国河口地区,主要生活在河口半咸水和海水中。亲蟹在河口区产卵,孵化后幼体营浮游生活,具有强烈的趋光性,并且表现为群聚特征,易被径流带离河口区。幼体发育到后期已基本到陆架区,大眼幼体变态为二期仔蟹后营底栖生活。营底栖生活的仔蟹背离陆架区往河口区移动而完成幼体的生长发育^[2]。中华绒螯蟹在自然海域资源补充过程中主要采取 r-对策,一只亲蟹一般可产卵5~90 000粒,由于营浮游生活的幼体易被其他海洋生物捕食,种内相互残食及恶劣的自然环境条件导致死亡率相当高,补充到仔蟹阶段的群体数量甚少,资源管理力度不够,水环境污染严重等因素导致中华绒螯蟹自然资源急剧下降。我国于70年代着手人工培育种苗研究,80年代以不同的形式进行攻关,随着育苗工厂化程度的不断扩大,其幼体生态学研究也日趋深入,这主要体现在对幼体生长发育与环境因子关系的研究上。

1 中华绒螯蟹幼体的生长发育与几个重要物理环境因子的关系

1.1 与水温、盐度的关系

水温与孵化天数基本为线性的关系,水温在21.2~27℃,孵化天数在13~17 d,幼体生长发育期间的最佳温度为水温20℃,一天内变化幅度不宜超过0.5℃;盐度在23~30为宜,一天内变化幅度不宜超过2。

1.2 与水流、光照的关系

水流尤其是海洋径流,对幼体的生长发育有利;幼体具有趋光性,光照有利幼体的生长发育,黑暗不利于幼体的蜕皮生长。

1.3 与化学环境因子的关系

一般认为溶解氧不宜低于5 mg/L,总氮氮含量要求与pH有关,pH∈(7.5,8.0),总氮氮含量不宜超过1 mg/L,硝酸盐、亚硝酸盐及硫化氢达到一定量时都

可影响幼体的生长发育。钙离子浓度有利于蚤状幼体的蜕皮,但超过419 mg/L,无明显作用;镁离子浓度宜在461~935 mg/L,钾离子浓度、铁离子浓度等对其生长发育也有显著影响。

1.4 生长发育过程的病害生物

种苗培育过程中由于集约化程度高,病害生物有时导致全军覆灭,给生产造成严重影响。到目前已查明的病虫害生物大致有:百丝菌(*Leucothrix mucor*),聚缩虫(*Zoothamnium* sp.),单缩虫(*Carchesium* sp.),钟虫(*Vorticella* sp.),链壶虫(*Lagenidium* sp.),累枝虫(*Epistylis* sp.)以及病因不明的变态难病和黑化病。

中华绒螯蟹幼体生长发育与上述理化环境因子和生物环境因子的关系是建立在人工优化控制基础上的,这些关系的量化有助于了解其自然生态规律,但自然海域的复杂性远不止这些因素。自然环境中,中华绒螯蟹抱卵蟹栖息在河口半咸水的底层环境,早期蚤状幼体因对光照、重力以及压力等环境因子的需求而生活于表层,并随冲淡水向海外扩展,幼体后期(大眼幼体)趋向栖息于底层,并随楔入流进入河口区,是时才出现蟹苗汛期。中华绒螯蟹幼体至仔蟹所经历的环境差异巨大,经历从河口半咸水、海水、河口半咸水到淡水环境。幼体在不同的龄期阶段有不同的盐度要求,Z₁期幼体和大眼幼体属广盐性,Z₂~Z₅期幼体对盐度的需求逐渐增高,但对盐度的变化相当敏感。幼体的这种分布模式说明其生长发育所处的环境是个动态变化的环境,而人工控制环境条件下,室内恒温育苗室培养种苗的温度一般控制在20℃左右;赵乃刚、堵南山1988年指出,不管是室内培育种苗还是室外土池培育种苗,盐度就同一地区而言一般比较稳定,如上海地区采用河口半咸水,盐度为10左右,北方地区采用海水,盐度为30左右。因此人工控制条件下,幼体生长发育所处环境相对稳定些。

2 幼体资源补充及种苗培育研究中的

* 上海博士后基金资助项目97BSH1423号。

收稿日期:1998-06-08;修回日期:1998-09-30

几个问题

2.1 亲蟹的问题

自然环境中,中华绒螯蟹完成个体发育的周期一般为2 a。据观察,雌蟹成熟抱卵待卵孵化后,一般自然死亡,但有少数蟹可生长到3 a,到底有多少,数量如何?未曾见报道。从种苗培育过程来看,有少数雌蟹可多次抱卵,到底有多少,数量如何?也未曾见报道。对于雄蟹,自然环境中交配后,到底去哪里,一直未能有个明确的答案。这些问题的回答,直接关系到幼体补充数量的估算。

2.2 环境因子与幼体阶段动力学机制问题的研究

梁象秋等1974年认为,中华绒螯蟹幼体生长发育一般有6个阶段, $Z_1 \sim Z_6$ 以及大眼幼体。幼体在不同的龄期阶段对环境因子有不同的要求,不同幼体阶段与不同环境因子的动力学模式的量化有待深入研究。在胁迫条件下,幼体生长发育有 Z_6 期幼体出现,但自然环境中, Z_6 期幼体是否有,如有,生长发育的动力学机制是否与正常幼体一致,有待进一步查明。中华绒螯蟹幼体生长发育与上述理化环境因子和生物环境因子的关系是建立在人工优化控制基础上的,到目前从笔者查到的资料来看,国内外实验生态学研究多集中在单一因子静态效应上,从环境毒理学的角度看,各种因子的作用往往表现为联合效应的形式。少数学者已开始注意这种现象,努力寻找联合效应的形式:相加作用、协同作用,增效作用,还是拮抗作用,这种作用的动态效应如何,已引起国内外学者的重视。

2.3 人工种苗培育过程操作工艺的完善

中华绒螯蟹是我国养殖的重要对象之一,其养殖业发展存在的关键问题是如何提高大眼幼体的成活率与质量。当前养殖的种苗(大眼幼体)有两种来源:一是人工苗,即在恒温育苗室或室外土池环境中完成生长发育的大眼幼体(前者简称恒温苗,后者简称土池苗),大眼幼体期成活率的有效控制,往往是整个人工种苗培育过程中成功的关键所在;二是天然苗,即河口区拖网作业捕获自然环境中完成生长发育的大眼幼体。象其他短尾类一样,不同环境中的大眼幼体,生长发育有一定的(非遗传性)差异,恒温苗、土池苗、天然苗在变态发育为I期仔蟹过程中,蟹苗与I期仔蟹的死亡率、发育时间等参数无疑也存在差异,但对其差异程度以及形成这种差异的原因缺乏认识。上述问题的回答实质与问题2是一致的,亦即是幼体生长发育与不同环境因子的动力学模式量化的研究,如何量化这种动力学模式,提高种苗成活率,确保数量充足的优质种苗,完善我国人工种苗培育操作工艺,实为当务之急。

参考文献

- 1 堵南山.甲壳动物学(下册)。北京:科学出版社,1993. 675~759
- 2 相建海等.主要蟹类幼体分布特征。见:罗秉征、沈焕庭编.三峡工程与河口生态环境,北京:科学出版社,1994. 327~329