

卤虫冬卵孵化的盐度条件及其六年后的孵化率*

孙 存 祯

(南开大学分子生物学研究所, 天津 300071)

引 言

卤虫 (*Artemia pashenogenesica*) 是海产养殖生物不同时期的良好动物性活饵料, 又是理想的生物实验材料之一, 目前日益受到重视, 越来越多地对其进行广泛研究与利用^[1,3,5-7]。卤虫对不同盐类和浓度适应性较强, 但其卵孵化的最高盐度在 140‰, 最低盐度尚未测定^[2]。本实验 (1983—1986 年和 1989 年) 以 NaCl 水溶液梯度浓度对冬卵和一般室温下暗中存放六年后的卤虫卵进行孵化试验 (后者未见有关报道), 以及不投喂饵料条件下不同 NaCl 盐度对无节幼体存活效应的研究, 并观察了冬卵的形态结构与卵的水分变化过程。掌握卤虫卵孵化的最佳盐度条件、提高孵化率和成活率, 有助于卤虫增殖、虾蟹等海产养殖业经济效益的提高。

一、材料和方法

卤虫休眠卵取自河北省中捷友谊农场对虾养殖场。室内存放温度 10—30℃ (1989 年为 18—25℃)。

以海产原盐溶于放置 2—5 天的自来水中配制成梯度浓度溶液 (表 1), 每种溶液中放入镜检完好的卵 100 粒, 将孵出的无节幼体转入同样溶液以计数; 并将另外孵出的大量幼体分别取出同样数目 (40 只) 转入梯度溶液和淡水中以观察不投饵条件下盐度对幼体存活时间的影响 (重复三次)。六年后再度测试同种经室温下于暗处放置的卵的孵化率。镜下观察了冬卵形态结构与吸、失水变化过程。

二、结果与讨论

(一) 卤虫休眠卵孵化率与 NaCl 浓度的关系 卤虫栖息水域的盐度范围为 10—242‰, 在盐度 300‰ 以及 NaCl 为主的饱和盐水中还可存活^[8]。但其冬卵的孵化却受盐度高低的影响, 本实验证明, 室温 21—27℃、散射光下, 在不含 NaCl 的蒸馏水或自来水中不能孵化, 当 NaCl 含量达到 1‰ 以上才可孵化, 孵化速度与孵化率随盐度大小而异, 在 10‰ 浓度的溶液中孵化最快, 孵化率最高。当 NaCl 浓度超过 30‰ 时, 其孵化时间明显地延长, 在盐度达到 100‰ 溶液中则几乎不孵化。休眠卵孵化的适宜 NaCl 浓度为 5—10‰ (表 1)。由表可见, 盐度大小不仅影响冬卵孵化, 在未投饵水体中 NaCl 还影响着孵出的 (或放入) 无节幼体的寿命, 在淡水中即使放入也仅能存活很短时间, 在 10‰ NaCl 溶液中却可存活 10 天左右。这是由于 Na⁺、Cl⁻ 起着维持动物细胞外液渗透势、参加动物体内 H⁺ 和 OH⁻ 平衡的调节、维持神经和肌肉的正常兴奋性的作用^[9], 因而卤虫幼体在 NaCl 缺乏或浓度过高的水体中便不能存活或较快的死亡。这说明, 卤虫栖息的高盐环境并非冬卵孵化和幼虫生活的适宜条件。卤虫夏卵在自然环境中的孵化是否同样要求较低盐度条件, 有待进一步实验证明。

(二) 存放六年后的卵的孵化率及幼虫生命力 1983 年取来的同种卤虫休眠卵, 除一部分被用于实验外, 另一部分装入黄色光亮塑料袋

* 本校生物系刘修业、王良臣两位老师参加了部分工作, 特此致谢。

(洗净干燥后)内,一般室温暗处放置至1989年5月。六年以后,在室温18—25℃、散射光下,在不同浓度NaCl(海产原盐)溶液中的孵化率见表2。仍是在10‰盐度中孵化率最高(达16%),但孵出幼体时间显著滞后,前5天无一粒孵化,推测可能是由于存放时间长、保存条件不够严格导致孵化酶活性降低引起的。当用分析纯NaCl溶于自来水试验,10‰浓度中孵化率在10%左右。在自然界中卤虫除栖息于以Na⁺、Cl⁻为主的海水型水体外,还分布于以SO₄⁼、CO₃⁼为主的内陆盐湖水体中^[6]。天津自来水含Na⁺50—100mg/L,含Cl⁻5—10mg/L,矿化度为250—300mg/L,可见除已知影响渗透势的离子、影响酶活性的pH因素外,可能还会有另外金属离子参与孵化酶的激活作用。不投喂饵料情况下,冬卵六年后孵出的幼体在10‰NaCl

溶液中同样可存活近10天,说明其冬卵放置六年时间并不影响孵出幼体的生命力。

(三) 卵的形态结构与吸、失水变化 本实验所用卤虫卵的直径大小一般为210—240μ(约占85—95%),少数达到280μ,也有极个别的小到150μ(约占万分之1—3)。色泽大致有乳白、黄、棕和暗红的差别,圆型光滑。卵壳为双层结构,外表面是胶质层膜,紧贴于壳层上,干燥时可与壳层剥离开,其厚度也有差异,一般是暗红色>棕色>黄色>乳白色,壳层本身都是近白色(镜下略呈粉色)。卵壳的韧度主要由外层胶质膜决定。卵壳内膜很薄,具有较强韧性,在剥离湿卵外壳时可明显感觉到。外层胶质膜在不同盐浓度水体中呈现不同的现象,当盐度(S)<30‰时,胶质层膜呈絮状附着于卵周围,当S>30‰时,则呈片状散落于介质

表1 NaCl盐度与孵化和幼体存活的关系

NaCl浓度(‰)	卵数(粒)	孵出幼虫数(只)						孵化率(%)	不投饵的存活时间(天)
		1	2	3	4	5	6(天数)		
蒸馏水	100	—	—	—	—	—	—	0	3小时内
自来水	100	—	—	—	—	—	—	0	4小时内
1	100	—	1.3	5.3	57.7	6.0	—	70.0	3—5
2	100	—	2.0	7.0	51.3	7.0	—	67.3	3—5
5	100	8.3	69.7	4.0	—	—	—	82.0	5—6
10	100	30.7	54.0	—	—	—	—	84.7	8—11
30	100	5.0	57.0	9.0	4.0	—	—	75.0	4—6
海水	100	9.3	62.0	5.3	—	—	—	76.6	4—8
50	100	—	10.3	36.0	3.7	—	—	60.0	3—5
100	100	—	—	—	—	—	—	0	3—5

表2 六年后冬卵在原盐溶液中的孵化率

盐浓度(‰)	卵粒数(个)	孵出幼虫数(只)			孵化率(%)
		1—5天	第6天	第7天	
自来水	100	—	—	—	0
10	100	—	5	11	16
30	100	—	6	4	10
50	100	—	3	1	4
100	100	—	—	—	0

中。这表明在较低盐水体中卵表胶质层的水合作用有利于水分进入壳内而促进孵化,可见卵壳的胶质层结构对孵化过程具有重要作用。湿卵壳的双层结构较难完整剥离。卵膜内含物有

乳白与桔黄色之分,但与卵外观色泽无相关性。镜下观察风干卵上半部是空的,卵内含物呈研钵或小碗状存在于下部,故而卵呈不倒翁式静止态,只要用尖细镊子和解剖针很容易自上部

剥离获得完整卵膜的内含物。这也是卵壳的凹陷不影响其孵化^[4]的原因。

风干冬卵一般15分钟即可吸胀,大约50分钟,凹陷的卵壳便可复原成球形,内含物可达到浆状。去壳卵吸水更快些,镜下可观察恢复球状的整个过程。但不同状况下卵的风干失水速度差异显著:去壳的完整卵体室内5分钟内失水风干,未去壳的单个卵风干到原来程度需经24小时以上的时间,卵壳具有很强的保水作用。50‰盐水溶液中吸胀卵的风干时间少于10‰浓度中吸胀卵的风干时间,证明卵壳胶质层膜在不同盐度介质中的不同变化影响了风干的快慢,卵壳保水功能在于外层胶质膜而不是壳层本身,它不过是在胶质膜粘贴下起到支撑卵型的作用。

上述结果表明,人工养殖卤虫,应预先在

10‰左右盐度溶液中进行孵化,这样可加速孵化、提高孵化率和幼虫成活率,达到卤虫增殖、提高海产养殖业经济效益之目的。

参 考 文 献

- [1] 华东师范大学等合编 1981 动物生态学 48 人民教育出版社。
- [2] 李茂堂 1980 卤虫在养殖中的应用 海洋科学 (3): 47—48。
- [3] 李 诺 1983 卤虫作为动物性饵料生物的评价 海洋科学 (5): 61—69。
- [4] 邴 严等 1986 提高卤虫孵化的试验 甲壳动物论文集 234—235 科学出版社。
- [5] 徐恭昭等 1979 卤虫的生态习性及其在养殖业上的应用前景 国外水产 (3): 13—22。
- [6] 黄鸣夏等 1980 卤虫 (*Artemia salina* L.) 形态习性的初步观察 海洋水产研究 (1): 77—83。
- [7] 黄修明等 1985 卤虫用于 A/F 防污效果的初步评价及其计算公式 海洋科学 9(4): 8—14。
- [8] 蔡力生等 1969 山西解池卤虫品系的特征及其投喂对虾幼体的饵料效果分析 海洋科学 (2): 48—52。