

几种药物对长毛对虾受精卵孵化率的影响

陈全震 吴友吕

(国家海洋局第二海洋研究所, 杭州, 310012)

黄加祺

(厦门大学, 厦门, 361005)

【内容提要】 本文试验了8种药物对长毛对虾受精卵孵化率的影响, 结果表明, 低剂量药物对受精卵的孵化有显著的促进作用, 而高剂量药物则有显著的抑制作用。

关键词: 药物 长毛对虾 受精卵 孵化率

在长毛对虾 *Penaecus penicillatus* 的育苗生产过程中, 常有一些亲虾的残饵、排泄物和生物尸体等沉积于池底。这些有机物的出现, 为细菌等有害生物的繁殖提供了有利条件, 成为败坏水质的基础, 而长毛对虾的受精卵属于沉性卵, 卵子沉于池底, 很易附上这些有害物质, 导致卵膜不清洁, 胚胎发育畸形, 甚至死亡, 而且也直接影响了孵出幼体的体质。其中一些病原体又以这些死卵和幼体为媒介, 在育苗池中迅速蔓延, 引起疾病暴发, 给育苗后期和养殖带来疾病的隐患。对此目前已采用的对策中, 药物防治仍是最方便、有效的。

近几年来, 桃山和夫^[1]、陈氏^[2]和潘鲁青^[3]分别做过日本对虾 *Penaeus japonicus*、斑节对虾 *Penaeus monodon* 和中国对虾 *Penaeus chinensis* 卵子消毒的类似研究。郭锦朱^[7]和廖一久^[8]分别报导了用福尔马林、羟四环素对日本对虾苗和用硫酸铜、高锰酸钾和孔雀绿对斑节对虾、日本对虾、罗氏沼虾 *Macrobrachium rosenbergii* 等虾苗药浴的毒性试验。他们所采用的药物种类虽然不尽相同, 但是消毒是在高剂量短时间内进行的。本研究选用一些常用药物对长毛对虾受精卵所处水体进行整个孵化过程消毒, 通过药物对受精卵孵化率影响的定量测定和对幼体活动力的定性观察, 最终选择最佳用药种类和剂量, 为育苗生产应用提供参考。

1 材料和方法

本研究于1988年4~5月在厦门宝珠屿对虾育苗场进行。

1.1 材料

试验所用长毛对虾的受精卵，均取自厦门宝珠屿附近海域亲虾所产卵。试验用水为经沙滤后的自然海水，试验期间水温为 $24 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ，pH 为 8.4~8.6，海水相对密度为 1.020。

试验药物有 EDTA（分析纯）、福尔马林（化学纯）、土霉素（畜用粉末）、次甲基蓝（分析纯）、呋喃西林（分析纯）、高锰酸钾（分析纯）、漂白粉（含有效氯 25%）、硫酸铜（分析纯）。

药物浓度按粉剂的重量和药液的体积计算。

1.2 方法

1.2.1 药物对受精卵孵化率的影响试验

用分析天平 and 刻度移液管称量，将自然海水稀释到各试验的浓度梯度，每次实验均设有两个空白对照组和两个平行样品。把已配好的实验用水放入 100 cm^3 的塑料杯中，在各杯中放入 80 个左右受精卵。在室温条件下进行孵化，并不断充氧。由于水温较高 ($24 \pm 0.5^\circ\text{C}$)，长毛对虾受精卵只需 37 个小时即可完成孵化，然后计数无节幼体数和孵不出的余卵数，并对两个平行组求和，分别作为对照组和试验浓度组的孵出幼体数和受精卵总数，再换算成孵化率，同时观察孵出幼体的活力。

1.2.2 试验数据的统计分析

本试验结果运用数理统计上的卡方 (χ^2) 检验，来判断试验组与空白对照组之间受精卵孵化率有无显著性差异。

四格表专用卡方公式^①为

$$\chi^2 = \frac{(n_1 + n_2)(n_2x_1 - n_1x_2)^2}{n_1n_2(x_1 + x_2)[(n_1 + n_2) - (x_1 + x_2)]}$$

式中 n_1 、 x_1 和 n_2 、 x_2 分别为对照组和试验组的受精卵数、孵出幼体数。

当自由度为 1，置信度为 0.05 时， $\chi_{0.05}^2$ 为 3.841。若 $\chi^2 > \chi_{0.05}^2$ ，则差异显著，表示该药物浓度对受精卵孵化率有显著影响；若 $\chi^2 < \chi_{0.05}^2$ ，则差异不显著，表示该药物浓度对孵化率无显著影响。

2 结果

各种药物对长毛对虾受精卵孵化率的影响结果列于表中。由表可见，各种药物对长毛对虾受精卵的孵化率影响各不相同，在一定的药物浓度下，对受精卵的孵化起显著的促进作用，但超出一定的浓度时，则对受精卵的孵化起显著的抑制作用。①福尔马林浓度在 1×10^{-6} 时能明显提高受精卵的孵化率，而在 20×10^{-6} 时，则明显抑制受精卵的孵化，起毒害作用，而且此时孵出幼体的活力较差。②漂白粉浓度在 3 g/m^3 时对受精卵的孵化起明显的促进作用，在 7 g/m^3 时则起毒害作用。③高锰酸钾浓度在 0.5 g/m^3 时，对受精卵的孵化起

① 厦门大学海洋系海生组编，生物数学，1986，189。

明显的促进作用，而在 2 g/m³ 时，则对受精卵的孵化起抑制作用。④EDTA 浓度在 1 g/m³ 时对受精卵的孵化起明显的促进作用，在小于 10 g/m³ 浓度内对受精卵的孵化无任何毒害作用。⑤呋喃西林浓度在 3 g/m³ 时对受精卵的孵化起明显的毒害作用，在低于 3 g/m³ 浓度范围内对受精卵的孵化没有直接的促进作用。⑥土霉素浓度在 150 g/m³ 时，对受精卵的孵化起明显的抑制作用，而且孵出幼体的趋光性极差，孵出后不久即死亡。在低于 100 g/m³ 时对受精卵的孵化不产生显著影响，但发现土霉素浓度大于 10 g/m³ 时所孵出的幼体活力较差，因此，使用时浓度不得高于 10 g/m³。⑦硫酸铜在大于 0.15 g/m³ 浓度时，对受精卵的孵化起显著的抑制作用。⑧次甲基蓝在 0.01~0.10 g/m³ 浓度范围内对受精卵的孵化不产生显著影响。

各种药物对长毛对虾受精卵孵化率的影响结果

| | | | | | | | | | |
|----------------------------|------|-----------|---------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|
| 福尔马林浓度(×10 ⁻⁶) | 0 | 0.5 | 1 | 3 | 5 | 7 | 10 | 15 | 20 |
| 孵化率(%) | 51.9 | 60.4 | 65.7 | 56.5 | 55.4 | 54.1 | 48.9 | 50.0 | 41.3 |
| χ ² 值 | | 2.203 | 5.404** | 0.3139 | 0.1980 | 0.04506 | 0.3490 | 0.2742 | 4.175* |
| 漂白粉浓度(g/m ³) | 0 | 0.5 | 1 | 3 | 5 | 7 | | | |
| 孵化率(%) | 51.9 | 52.8 | 50.5 | 64.6 | 58.0 | 37 | | | |
| χ ² 值 | | 0.03339 | 0.07259 | 3.963** | 0.5970 | 4.237* | | | |
| 高锰酸钾浓度(g/m ³) | 0 | 0.05 | 0.10 | 0.3 | 0.5 | 1 | 2 | | |
| 孵化率(%) | 51.9 | 50.9 | 53.5 | 52.4 | 67 | 53.3 | 38 | | |
| χ ² 值 | | 0.08797 | 0.01203 | 0.009450 | 4.729** | 0.001270 | 3.904* | | |
| EDTA 浓度(g/m ³) | 0 | 0.5 | 1 | 3 | 5 | 10 | | | |
| 孵化率(%) | 43.5 | 44.9 | 59.9 | 44.8 | 43.5 | 44.5 | | | |
| χ ² 值 | | 0.07982 | 5.125** | 0.07982 | 0.000228 | 0.00269 | | | |
| 呋喃西林浓度(g/m ³) | 0 | 0.1 | 0.5 | 1 | 2 | 3 | | | |
| 孵化率(%) | 43.5 | 42.6 | 45.2 | 42.9 | 39.8 | 30.0 | | | |
| χ ² 值 | | 0.0002762 | 0.1215 | 0.1792 | 0.5525 | 3.932* | | | |
| 土霉素浓度(g/m ³) | 0 | 1 | 5 | 10 | 50 | 100 | 150 | | |
| 孵化率(%) | 51.9 | 58.8 | 56.2 | 51.9 | 47.9 | 42.5 | 37.8 | | |
| χ ² 值 | | 0.7985 | 0.3707 | 0.03722 | 0.7551 | 1.626 | 4.019* | | |
| 次甲基蓝浓度(g/m ³) | 0 | 0.01 | 0.03 | 0.06 | 0.10 | | | | |
| 孵化率(%) | 43.5 | 47.0 | 48.2 | 40.1 | 40.2 | | | | |
| χ ² 值 | | 0.5056 | 0.6523 | 0.5413 | 0.1635 | | | | |
| 硫酸铜浓度(g/m ³) | 0 | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | | | | |
| 孵化率(%) | 51.9 | 47.2 | 39.9 | 33.0 | 30.1 | | | | |
| χ ² 值 | | 0.7407 | 2.891 | 8.274* | 11.072* | | | | |

*表示 χ² 检验显著——抑制孵化，**表示 χ² 检验显著——促进孵化。

3 讨论

1. 细菌性虾病是发病率高、传播迅速、危害严重的疾病之一。红腿病、褐斑病、烂眼病及细菌性烂鳃病等均由细菌引起^[4]。而养殖水环境正是疾病传播的重要媒介。若使用杀菌

药物对育苗池水消毒，不但可抑制病原菌的大量繁殖，避免虾病发生，亦可切断虾病的传染途径而使其不能扩散流行，这对育苗生产有重要意义。以本次实验结果看，各药物在一定浓度范围内对长毛对虾受精卵的孵化率均有影响（除次甲基蓝外）。低剂量能促进受精卵的孵化，提高受精卵的孵化率（如福尔马林、漂白粉、高锰酸钾、EDTA），但所有药物在高剂量时均对受精卵的孵化起抑制作用，而且孵出后的幼体活力较差。因此，在使用药物进行疾病预防时要掌握好药物的安全剂量。

2. 在实验药物中，福尔马林不仅有杀菌作用，而且一定浓度的福尔马林对原生动物如聚缩虫也有防治作用。漂白粉、土霉素、呋喃西林为广谱性杀菌剂，对病毒、真菌等病原生物有着不同程度的杀伤作用。高锰酸钾除杀菌作用外，对原虫和线虫也有杀伤作用^[4,5]。海水中过量的重金属离子会影响动物的胚胎发育和个体发育^[6]，而EDTA是螯合剂，可以螯合水中过多的重金属离子，解除重金属离子对对虾发育的抑制作用，从而提高其孵化率。因此，在长毛对虾的育苗生产中，可根据具体情况，有针对性地选用一些药物对受精卵进行消毒来预防一些疾病的发生和蔓延。

3. 要筛选出一种对对虾卵毒性小，而对病原生物杀伤力强，同时对人和环境不发生污染的药物还待进一步研究。可以做如下的一些工作。例如：各药物杀灭受精卵表面细菌的试验；各药物在水体中有效持续时间的测算；各药物对幼体发育的影响及各药物在动物体内残留量的测定等。

参考文献

- 1 桃山和夫著，郭文译．几种消毒剂对日本对虾受精卵及无节幼体的毒性．海水养殖，1992，(1~2)：85~89.
- 2 Chen S N et al. Infection route and eradication of *Penaeus monodon* Baculovirus (MBV) in larval giant tiger prawn, *Penaeus monodon*. Disease of cultured penaeid shrimp in Asia and the United States. 1992, 177~184.
- 3 潘鲁青．几种药物对中国对虾卵子的消毒试验．海洋湖沼通报，1994，(1)：62~67.
- 4 华鼎可，吴定虎编．鱼虾类疾病诊断与防治．北京：农业出版社，1992，202~212.
- 5 阎继业主编．畜禽药物手册．北京：金盾出版社，1992，32~97.
- 6 山东海洋学院主编．海水养殖手册．上海：上海科学技术出版社，1985，526.
- 7 郭锦朱，廖一久．福尔马林及羟四环素对草虾苗及藻类之毒性．鱼病研究专集，1993，(13)：17~24.
- 8 廖一久，郭锦朱．硫酸铜、高锰酸钾及孔雀绿对草虾、斑节虾、熊虾、红尾虾、砂虾和淡水长脚大虾等虾苗药浴之忍受度试验．鱼病研究专集（台），1990，10：90~94.

**Effect of several drugs on the eggs
of *Penaeus penicillatus***

Chen Quanzhen, Wu Youlu

(*Second Institute of Oceanography, SOA, Hangzhou, 310012*)

Huang Jiaqi

(*Marine Biological Department of Xiamen University, Xiamen, 361005*)

Abstract

In this paper is reported the effect of several drugs on the eggs of *Penaeus penicillatus*. The results show that low concentrations of drugs can significantly improve the incubation of the zygote, but high concentrations of drugs can obviously suppress the incubation of zygote.

Key words: drug, *Penaeus penicillatus*, zygote, rate of incubation