

# 聚乙烯吡咯烷酮碘对中国对虾的毒性试验

## TOXICITY OF PVP-I TO SHRIMP (*Penaeus chinensis*)

李天保<sup>1</sup> 赵增元<sup>1</sup> 王勇强<sup>1</sup> 任杰顺<sup>1</sup> 杨秀生<sup>1</sup> 杨晓岩<sup>1</sup>

王颖<sup>1</sup> 王淑君<sup>1</sup> 宋万水<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> 山东省海水养殖研究所 青岛 266002)

(<sup>2</sup> 乳山市对虾育苗场 264509)

目前, 对虾养殖生产中已使用 PVP-I( 聚乙烯吡咯烷酮碘) 防治对虾病毒病, 但仍借鉴防治鱼类病害的使用方法, 各种产品的有效碘含量也不尽相同, 使用时不易掌握。作者就该药在对虾养殖中的使用进行了较为系统的研究。本文将毒性试验结果报告如下。

### 1 材料和方法

#### 1.1 材料

聚乙烯吡咯烷酮碘为市售商品, 有效碘含量 18% ~ 21.5%。对虾各期幼体及幼虾取自生产现场。试验用水为砂滤海水, 经脱脂棉二次过滤后使用。

#### 1.2 方法

1.2.1 急性毒性试验 试验在烧杯中进行, 定量加入试验用水 1 000 ml, 水浴保持所需温度, 分别加入 PVP-I 母液, 使水中有效碘浓度达到设定浓度。然后放入虾卵或健康的对虾幼体, 试验过程不充气, 不换水, 投喂角毛藻、金藻、卤虫幼体。试验 48 h 检查孵化率或成活率, 用直线内插法计算半致死浓度, 公式如下:

$$LC_{50} = C_2 + \frac{P_2 - 50\%}{P_2 - P_1}(C_1 - C_2)$$

( $P_1, C_1$ ), ( $P_2, C_2$ ) 为 50% 成活率上、下两个坐标。

表 1 PVP-I 对卵和幼体的毒性

组别*	有效碘浓度 ( $\times 10^{-6}$ )	试验幼体数 (尾)	存活幼体数 (尾)	成活率 (%)
E1	0	100(粒)	100	100(孵化率)
E2	0.5	100(粒)	95	95(孵化率)
E3	1.0	100(粒)	88	88(孵化率)
E4	2.0	100(粒)	25	25(孵化率)
E5	4.0	100(粒)	0	0(孵化率)
E6	8.0	100(粒)	0	0(孵化率)
N1	0	100	100	100
N2	0.5	100	88	88
N3	1.0	100	84	84
N4	2.0	100	43	43
N5	4.0	100	9	9
N6	8.0	100	0	0
Z1	0	80	80	100
Z2	0.1	80	80	100
Z3	0.5	80	76	95
Z4	1.0	80	46	57.5
Z5	2.0	80	2	2.5
Z6	4.0	80	0	0
M1	0	40	40	100
M2	0.5	40	26	65
M3	1.0	40	15	37.5
M4	2.0	40	0	0
P1	0	20	20	100
P2	1	20	20	100
P3	2	20	20	100
P4	4	20	1	5
P5	8	20	0	0
P6	16	20	0	0

注: 温度 17~ 25 °C, 盐度 32.8~ 33.8, pH 8.35~ 8.65;

\* E, N, Z, M, P 分别为卵、无节幼体、蚤状幼体、糠虾幼体、仔虾幼体, 数字为试验分组。

收稿日期: 1997-11-03

1.2.2 对孵化率的影响 配制不同浓度的 PVP-I 溶液,水浴恒温。收集当日产的虾卵,分别装入小网袋中并置于不同浓度的 PVP-I 溶液中消毒 30 s,以及在  $5 \times 10^{-6}$  有效碘溶液中分别进行不同时间的消毒处理,用新鲜海水充分冲洗后,在 18~20 ℃ 水浴中进行孵化。

1.2.3 对虾幼虾口服 PVP-I 的毒性试验 试验用药物饵料的配制:将普通配合饵料粉碎为 60 目细粉;定量加入 PVP-I 充分混合后,加入鱼肉浆搅拌均匀,用搅肉机挤压成型阴干。PVP-I 的添加量分别是药饵干重的 0.5%,1.0%,2.0%。每组饲养平均体长 6.7 cm 对虾 10 尾于  $0.3 \text{ m}^3$  水体中,试验分 4 组,对照组投喂普通配合饵料,其余 3 组投喂上述 3 种药饵,每日换水 1 次,吸污 2 次,足量投饵 2 次,试验过程间歇充气,试验 96 h 后检查各组对虾成活率。

## 2 结果

### 2.1 急性毒性试验

试验结果见表 1,根据公式计算,PVP-I 对虾卵及各期幼体的 48 h 半致死浓度  $LC_{50}$  值如下:卵,  $1.72 \times 10^{-6}$  有效碘;无节幼体,  $1.83 \times 10^{-6}$  有效碘;蚤状幼体,  $1.14 \times 10^{-6}$  有效碘;糠虾幼体  $0.77 \times 10^{-6}$  有效碘;仔虾幼体,  $3.05 \times 10^{-6}$  有效碘。

### 2.2 对孵化率的影响

表 2 结果显示,随着消毒用 PVP-I 浓度的升高,消毒时间的延长,卵的孵化率逐渐下降,即使短时间接触,PVP-I 对虾卵也有一定毒性。

### 2.3 对虾幼体口服 PVP-I 的毒性

试验 96 h 各组试验对虾成活率均为 100%,即半致死剂量在 2% 以上,可以认为 PVP-I 作为口服药物对幼虾毒性较低,生产中应用不会产生毒害作用。

## 3 结论

由试验结果可见 PVP-I 对各期对虾幼体均有毒性,从卵到仔虾幼体几个幼体阶段的半致死浓度在  $0.77 \times 10^{-6}$ ~ $3.05 \times 10^{-6}$  有效碘之间,安全浓度更低。而 PVP-I 对皮下及造血组织坏死杆状病毒(HHNBV)的灭活浓度是  $12.5 \times 10^{-6}$  有效碘(另文报道),因此,可以认为试图通过水中泼洒消毒池水解决病毒问题,PVP-I 无实用性。1988 年桃山和夫对日本对虾中肠腺坏死病毒(BMN)的研究结果也证实了这一点。将 PVP-I 用于口服毒性较低,本研究对平均体长为 6.7 cm 幼虾所做的口服 PVP-I 的毒性试验中,最大口服剂量为 2%,经 96 h 试验成活率为 100%,而且对虾摄食、活动均未见异常。

表 2 PVP-I 消毒虾卵对孵化率的影响

组别	有效碘 浓度 ( $\times 10^{-6}$ )	消毒 时间 (min)	试验 卵量 (粒)	幼体数 (尾)	孵化率 (%)
1	0	0	100	100	100
2	1	0.5	100	84	84
3	10	0.5	100	81	81
4	20	0.5	100	6	6
5	30	0.5	100	0	0
6	40	0.5	100	0	0
7	0	0	100	100	100
8	5	0.5	100	80	80
9	5	1	100	67	67
10	5	2	100	56	56
11	5	3	100	22	22

注:温度 18 ℃,盐度 32.5~32.8,pH 8.34~8.37。