

# 常用药物对长毛对虾无节幼体变态的影响

余德恭 陈政强 林梅 蒋孝墩

(厦门水产学院养殖系, 361021)

近年来,随着对虾工厂化人工育苗的普及,在育苗生产过程中对虾幼体的疾病逐渐增多和日趋严重,我们以长毛对虾无节幼体作为材料,通过单种药物与混合药物不同浓度的试验,观察其幼体的变态速度、变态率、活力等,为对虾人工育苗使用药物提供参考。

## 1. 材料与方 法

### 1.1 材 料

第一批在厦门水产学院海水试验场 2m×1.5m×1m 水泥池中放入 15 尾亲虾产卵后孵化发育至无节幼体第Ⅱ,Ⅲ期(N<sub>2</sub>,N<sub>3</sub>)取用;第二批在同一地点使用 1.0m×0.4m×0.5m 水族箱,放入 2 尾亲虾产卵后孵化至无节幼体第Ⅱ,Ⅲ期(N<sub>2</sub>,N<sub>3</sub>)取用。常用药物为呋喃西林等 16 种。

### 1.2 方 法

1.2.1 单种药物试验按表 1、表 2 设计,试验用 500ml 烧杯,第一批试验每个烧杯先加入 450ml 的砂滤海水,移入第Ⅱ,Ⅲ期无节幼体 25±3 尾,然后从事先配制好的药物母液(从配制到使用不超过 24h)中移入药液,再加入海水至 500ml,各组浓度药液均设两个烧杯,另设未加药物的对照组。

1.2.2 第二批试验先在烧杯中移入药液,加海水 450ml 充分搅拌后,每一烧杯移入第Ⅱ,Ⅲ期无节幼体 20±3 个,加海水至 500ml。

表 1 第一批常用药物配制浓度

药物名称	药物浓度 (×10 <sup>-6</sup> )				药物名称	药物浓度 (×10 <sup>-6</sup> )			
	5	10	15	20		0.25	0.5	0.75	1.0
呋喃西林	5	10	15	20	高锰酸钾	0.25	0.5	0.75	1.0
呋喃唑酮	5	10	15	20	孔雀石绿	0.01	0.02	0.03	0.05
磺胺脒	1	2	3	10	硫酸铜	0.03	0.06	0.1	0.2
氯霉素	5	10	15	20	福尔马林	5	10	12.5	15
四环素	5	10	15	20	EDTA 钠盐	10	20	30	50
红霉素	5	10	15	20	复方	10	15	20	30
制霉菌素	5	10	15	20	穿心莲	10	15	20	50
黄连素	5	10	15	20	穿心莲	10	15	20	50
					土霉素	5	10	20	50

1.2.3 混合药物试验按表 3、表 4 设计,两批操作方法与单种药物相同。使用烧杯为 1 000 和 250ml,在 1 000ml 烧杯中移入第Ⅱ,Ⅲ期无节幼体 45±5 个,在 250ml 烧杯中移入第Ⅱ,Ⅲ期无节幼体 13±2 个。幼体发育至蚤状幼体第Ⅰ期(Z<sub>1</sub>)后重新计数。对结果作统计分析。试验水温为 19.8~24℃,盐度为 24.7~24.8。

表 2 第二批常用药物配制浓度

药物名称	药物浓度 ( $\times 10^{-6}$ )				药物名称	药物浓度 ( $\times 10^{-6}$ )			
	1	2	3	4		0.75	1.0	1.25	1.5
呋喃西林	1	2	3	4	高锰酸钾	0.75	1.0	1.25	1.5
呋喃唑酮	1	2	3	4	孔雀石绿	0.003	0.006	0.008	0.01
磺胺脒	0.5	0.6	0.8	1.0	硫酸铜	0.02	0.04	0.06	0.08
氯霉素	20	25	30	50	福尔马林	5	7.5	10	12.5
四环素	20	25	30	50	EDTA 钠盐	50	70	100	200
红霉素	20	25	30	50	复方 穿心莲	30	40	50	75
制霉菌素	20	25	30	50	穿心莲	30	40	50	75
黄连素	2	3	4	5	土霉素	30	40	50	75

## 2 结果

### 2.1 药物对变态的影响

表 5 第一批单种药对幼体变态率的影响

药物种类	浓度 ( $\times 10^{-6}$ )	代号	变态率(%)	显著性检验	药物种类	浓度 ( $\times 10^{-6}$ )	代号	变态率(%)	显著性检验
呋喃西林	5		只发育至	/	孔雀石绿	0.01	/	47.75	***
	10		N <sub>4</sub> 、N <sub>5</sub>	/		0.02	/	54.31	***
	15		时死亡	/		0.03	/	6.00	/
	20			/		0.05	/	2.00	/
呋喃唑酮	5		只发育至	/	硫酸铜	0.03	/	14.00	***
	10	/	N <sub>4</sub> 、N <sub>5</sub>	/		0.06	/	以育至 N <sub>5</sub> 死	/
	15		时死亡	/		0.1		亡发育至 N <sub>3</sub>	/
	20			/		0.2		N <sub>4</sub> 时死亡	/
磺胺脒	1		54.03	***	福尔马林	5		91.30	*
	2		28.00	/		10		55.24	***
	3		32.00	/		12.5		33.01	***
	10		0	/		15		至 N <sub>4</sub> 、N <sub>5</sub> 时死亡	/
氯霉素	5	A <sub>1</sub>	96.05	***	EDTA 钠盐	10	G <sub>1</sub>	91.00	*
	10		82.97	/		20		77.09	*
	15		70.19	/		30		84.09	*
	20		73.40	/		50		85.03	*
四环素	5	B <sub>1</sub>	93.49	***	复方穿心莲	10		83.81	/
	10		86.60	/		15		84.09	/
	15		81.50	/		20		61.30	***
	20	B <sub>2</sub>	65.74	***		30		65.91	***
红霉素	5		89.17	/	穿心莲	10	E <sub>1</sub>	95.10	***
	10		89.25	/		15		78.05	*
	15	C <sub>1</sub>	91.85	***		20		79.06	*
	20		87.18	/		30		40.00	***
制霉菌素	5		72.80	/	土霉素	5	F <sub>1</sub>	87.80	*
	10		75.00	/		10		90.10	*
	15		75.84	/		20		87.07	*
	20		49.39	***		50		65.94	***
	5	D <sub>1</sub>	58.44	***			/	/	

第一批、第二批单种和混合药物试验结果列于表 5、表 6、表 7、表 8。

表 3 第一批混合药物配制浓度

药物名称	药物浓度( $\times 10^{-6}$ )			
穿心莲+土霉素	10+10	10+20	15+5	20+5
黄连素+呋喃西林	5+10	5+15	10+5	15+5
土霉素+呋喃西林	5+10	5+15	10+5	20+5

表 4 第二批混合药物配制浓度

药物名称	药物浓度( $\times 10^{-6}$ )		
穿心莲+土霉素	30+30	40+40	50+50
黄连素+呋喃西林	2+1	3+2	4+3
红霉素+氯霉素	20+20	25+25	30+30
土霉素+高锰酸钾	30+0.75	40+1.0	50+1.25
孔雀石绿+福尔马林	0.003+5	0.006+7.5	0.008+10
制霉菌素+土霉素	20+30	25+40	30+50

表 5(续)

药物种类	浓度 ( $\times 10^{-6}$ )	代号	变态率(%)	显著性检验	药物种类	浓度 ( $\times 10^{-6}$ )	代号	变态率(%)	显著性检验
黄连素	10		0	/	空白组	/	01	85.59	/
	15		4.00	/		/		/	/
	20		0	/		/		/	/
高锰酸钾	0.25	H <sub>1</sub>	83.34	***		/		/	/
	0.50		80.94	/		/		/	/
	0.75		71.82	/		/		/	/
	1.00		48.04	***		/		/	/

注:水温 22.8~24.0℃, 盐度 24.8; 显著性检验采用  $\chi^2 = \sum (\frac{e^2}{d})$  验算; e-空白组的理论蚤状幼体数量,

d-药物组蚤状幼体数量与理论蚤状期幼体的数量的差。

表 6 第二批单种药对幼体变态率的影响

药物种类	浓度 ( $\times 10^{-6}$ )	代号	变态率(%)	显著性检验	药物种类	浓度 ( $\times 10^{-6}$ )	代号	变态率(%)	显著性检验
呋喃西林	1	I1	90.36	/	孔雀石绿	0.003	1	86.55	/
	2		86.16	/		0.006		72.50	/
	3	I2	17.50	***		0.008		80.34	/
	4		0	/		0.01	L2	54.55	/
呋喃唑酮	1	J1	87.62	/	硫酸铜	0.02		90.65	*
	2		87.73	/		0.04		发育至 N <sub>4</sub>	***
	3		85.00	/		0.06			***
	4	J2	57.50	***		0.08		N <sub>5</sub> 时死亡	***
磺胺脒	0.5		86.50	/	福尔马林	5		84.44	*
	0.6	K1	95.00	/		7.5		48.75	***
	0.8		88.50	/		10		多发育至 N <sub>5</sub>	/
	1.0	K2	62.50	***		12.5		N <sub>6</sub> 时死亡	/
氯霉素	20		89.45	/	EDTA 钠盐	50		88.18	/
	25		93.46	/		75		93.67	/
	30		91.74	/		100	G2	89.83	/
	50	A2	87.87	/		200		67.50	***
四环素	20		77.50	***	复方穿心莲	30		73.68	***
	25		75.00	***		40		57.50	/
	30		72.50	***		50		30.00	/
	50		37.50	***		75		30.00	/
红霉素	20		93.15	/	穿心莲	30	E2	72.50	***
	25		85.48	/		40		62.50	/
	30		93.50	/		50		42.50	/
	50	C2	88.15	/		75		10.00	/
制霉菌素	20		55.00	***	土霉素	30		93.34	*
	25		65.69	***		14		82.50	*
	30		45.00	***		50	F2	72.50	***
	50		30.00	/		75.8		66.00	/
黄连素	2	D <sub>2</sub>	91.46	/	空白组	/		/	/
	3		90.00	/		/	02	91.49	/
	4		93.08	/		/		/	/
	5		72.86	***		/		/	/

表 6(续)

药物种类	浓度 $\times 10^{-6}$	代号	变态率(%)	显著性检验	药物种类	浓度 ( $\times 10^{-6}$ )	代号	变态率(%)	显著性检验
高锰酸钾	0.75	H <sub>2</sub>	67.50	***		/		/	/
	1.00		35.00	***		/		/	/
	1.25		N <sub>6</sub> 死亡	/		/		/	/
	1.50		24h死亡	/		/		/	/

注:第二批水温 19.8~21.5℃,盐度 24.70。

表 7 第一批混合药对幼体变态率的影响

药物种类及浓度 ( $\times 10^{-6}$ )		N <sub>2</sub> 、N <sub>3</sub> 至 Z <sub>1</sub> 的变态率(%)			备 注
		1 组	2 组	平均	
穿心莲+土霉素	10+10	20.00	46.67	33.34	幼体发育快、活力差
	10+20	20.00	60.00	40.00	
	15+5	73.33	26.67	50.00	
	20+5	6.67	33.33	20.00	
黄连素+呋喃西林	5+10	40.00	13.33	26.67	幼体发育慢、活力差
	5+15	20.00	6.77	13.34	
	10+5	33.33	33.33	33.33	
	15+5	46.67	26.67	36.67	
土霉素+呋喃西林	5+10	/	/	/	幼体发育慢、活力差
	5+15	53.33	40.00	46.67	
	10+5	/	/	/	
	20+5	/	/	/	

表 8 第一批混合药对幼体变态率的影响

药物种类及浓度 ( $\times 10^{-6}$ )		N <sub>2</sub> 、N <sub>3</sub> 至 Z <sub>1</sub> 的变态率(%)			备 注
		1 组	2 组	平均	
穿心莲+土霉素	30+30	46.67	66.29	55.48	发育慢
	40+40	58.33	82.35	70.34	
	50+50	45.00	30.00	37.50	
黄连素+呋喃西林	2+1	91.67	8.33	50.00	发育慢
	3+2	41.67	75.00	58.34	
	4+3	25.00	8.33	16.67	
红霉素+氯霉素	20+20	75.00	91.67	83.34	发育快 发育慢 发育慢
	25+25	75.00	83.33	79.17	
	30+30	91.67	83.33	87.50	
土霉素+高锰酸钾	30+0.75	83.33	94.34	88.84	发育快
	40+1.0	77.50	82.50	80.00	
	50+1.25	82.50	80.00	81.25	
孔雀石绿+福尔马林	0.003+5	75.00	72.50	73.75	发育快 发育慢 发育慢
	0.006+7.5	63.16	67.57	65.37	
	0.008+10	7.50	10.00	8.75	
制霉菌素+土霉素	20+30	83.33	50.00	66.67	发育快 发育快 发育慢
	25+40	25.00	41.67	33.40	
	30+50	58.33	33.33	45.83	

注: N<sub>2</sub>、N<sub>3</sub>、Z<sub>1</sub> 为无节幼体第 I、II 期蚤状幼体第 1 期。

### 3 讨论

3.1 本研究侧重各种药物对长毛对虾无节幼体变态率及成活率的影响,为防治病害提供基础资料,有关各种药物对原生动物和细菌的杀灭浓度有待进一步研究。

3.2 楼丹报道了 EDTA 钠盐对于正常海水无效果<sup>[5]</sup>。张伟权等指出海区水中重金属离子对于对虾幼体发育有危害时,使用 EDTA 钠盐具有显著提高幼体的成活率的作用<sup>[4]</sup>。我们试验结果,使用  $10 \times 10^{-6}$  EDTA 钠盐对提高无节幼体变态率有好处,即使在  $100 \times 10^{-6}$  的浓度中对幼体无副作用,对无节幼体的变态无不良影响。

3.3 使用硫酸铜  $0.03 \times 10^{-6}$  组无节幼体变态为蚤状幼体的变态率为 14.00%,与瞿文正(1986)报道的为育苗海水中含有  $30 \times 10^{-9} \text{Cu}^{2+}$  时,从无节幼体变态为仔虾成活率在 4% 以下基本相符。使用硫酸铜  $0.02 \times 10^{-6}$  组其变态率为 90.65%,但蚤状幼体活力很弱,沉于底部。

3.4 郑国兴等(1987)报道了用高锰酸钾药浴治疗对虾聚缩虫病中,中国对虾对其 24h 和 48h 的半致死剂量都是  $13 \times 10^{-6}$ ,而在水温  $27.0^\circ\text{C}$  时,  $3 \times 10^{-6}$  的高锰酸钾对聚缩虫就有杀伤作用,  $5 \times 10^{-6}$  时就有显著效果。本研究中只用  $0.75 \times 10^{-6}$  的高锰酸钾就对长毛对虾无节幼体的变态产生明显的抑制,这可能是幼体期对此忍耐能力弱的缘故。

3.5 使用  $7.5 \times 10^{-6}$  福尔马林对长毛对虾无节幼体变态具有显著的抑制作用。李才根(1989)报道了中国对虾育苗期间糠虾幼体期用  $15 \times 10^{-6}$  福尔马林,仔虾期用  $18 \sim 20 \times 10^{-6}$  对附着性纤毛虫病有一定的缓解作用。而在长毛对虾无节幼体期只能忍受较低的浓度,这个浓度对于防治病害能否起作用尚待进一步研究。

3.6 使用  $0.5 \sim 0.8 \times 10^{-6}$  的磺胺脒虽有较高的变态率,但在  $10 \times 10^{-6}$  时幼体全部死亡,而原生动物和桡足类仍可存活。吴琴瑟报道  $1.0 \times 10^{-6}$  磺胺脒中墨吉对虾幼体成活率极低,  $3 \sim 12 \times 10^{-6}$  的磺胺脒中幼体不能存活<sup>[3]</sup>。而低浓度的磺胺脒对防治疾病的作用有待进一步试验。

### 参考文献

- [1] 刘传桢等, 1985. 室内高密度培育中国对虾仔虾技术的研究. 水产学报 1:1~11.
- [2] 陈新谦、金有豫主编, 1985. 新编药物学. 人民卫生出版社, 67~151.
- [3] 吴琴瑟等, 1985. 药物防治墨吉对虾育苗期疾病提高成活率的试验. 福建水产 4:5~13.
- [4] 张伟权等, 1977. 利用 EDTA 钠盐提高中国对虾幼虫成活率的初步研究. 海洋科学 1:14~17.
- [5] 楼丹, 1987. 不同药物对中国对虾育苗期病害防治的初步试验. 水产科技情报 1:14~15.