

# 保幼激素类似物及 $17\alpha$ -羟孕酮对罗氏沼虾的产卵作用

魏华 赵维信

(上海水产大学水产养殖系, 200090)

**提 要** 用 1%浓度的保幼激素类似物 ZR515 (JHA-ZR515)分别以  $40\mu\text{l}$ /尾、 $70\mu\text{l}$ /尾和  $100\mu\text{l}$ /尾三个剂量点滴罗氏沼虾均能不同程度提高罗氏沼虾产卵率。其中  $40\mu\text{l}$ /尾剂量组产卵率为 75%，比对照组高出 1 倍多，亲虾存活率为 100%，孵出的蚤状幼体发育正常。单侧去眼柄能提高罗氏沼虾产卵率，但亲虾存活率较低。用  $17\alpha$ -羟孕酮以  $2.2\mu\text{g}$ /尾注射罗氏沼虾显示抑制产卵效应。

**关键词** 罗氏沼虾，保幼激素类似物，产卵

罗氏沼虾(*Macrobrachium rosenbergii*)一年多产卵，在水温适宜和一般生态条件满足时每隔 30~50 天产卵一次。当前我国苗种生产主要采用室内水泥池中培育越冬亲虾，在春季人工繁殖前一个月提高水温，适当光照，罗氏沼虾即可自然交配产卵。按照这种方式，在越冬群体中，上海地区的自然产卵率为 10%~30%。由于罗氏沼虾一次产卵量较少，所以有计划地一批获得大量幼体较困难。苗种少，成本高，满足不了日益发展的生产需要。因此提高虾苗产量，降低生产成本，成了推广该虾养殖的一个关键。传统的方法是去除眼柄以促进亲虾的性腺发育和提高产卵率。该法确有一定效果，但对虾体损伤较大，亲虾死亡率较高，而且卵的质量下降。

近年来有人用孕激素诱导虾产卵具有一定作用<sup>[4,9]</sup>。Tsukimura, B. and F. I. Kamemota (1991)还报道昆虫保幼激素Ⅲ能刺激范氏对虾(*Penaeus vannamei*)离体卵细胞体积增大<sup>[8]</sup>。Paulus, J. E. (1984)报道保幼激素类似物能刺激真蟹(*Carcinus maenas*)卵巢的生长<sup>[8]</sup>。本文尝试运用保幼激素类似物 ZR515 (JHA-ZR515)和去眼柄及注射  $17\alpha$ -羟孕酮等方法来提高罗氏沼虾产卵率,并对它的作用进行探讨。

## 1 材料和方法

### 1.1 实验用虾

实验用罗氏沼虾取自上海东海水产养殖公司罗氏沼虾育苗厂的越冬亲虾。实验亦在该厂水泥育苗池中进行。1990年实验选用产过卵并已孵出蚤状幼体约 10 天左右的雌虾，从头胸甲外观察，性腺尚不可见。1991年实验选用刚孵出蚤状幼体的亲虾，暂养 4 天后开

始实验。此时亲虾已恢复正常摄食。雌虾体长 9.4~123 厘米, 体重 17.8~43.4 克。雄虾亦取自越冬池中。每组为 20 尾雌虾和 5 尾雄虾。

## 1.2 饲养条件

实验分别于 1990 年和 1991 年进行。1990 年给雌虾作单侧灼烫去眼柄, 水温  $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 。1991 年实验分两次进行。第一次滴加高剂量( $100\mu\text{l}/\text{尾}$ )保幼激素类似物 ZR515(JHA-ZR515)和注射 17 $\alpha$ -羟孕酮, 水温  $28 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ; 第二次滴加低剂量( $70\mu\text{l}/\text{尾}$ 和  $40\mu\text{l}/\text{尾}$ )JHA-ZR515, 水温  $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 。其余条件相同。实验池为  $285 \times 147 \times 45$  厘米, 水深 35 厘米, pH7.6~8.4, 溶氧  $7\text{mg}/\text{L}$  以上。每天排污一次, 上午 8:00 和下午 7:00 各投一次配合饲料和新鲜鱼肉, 每 3 天换水 1/3 左右, 池内设有少量瓦片供虾隐伏用。定期检查雌虾产卵情况和存活率。

## 1.3 处理方法

### 1.3.1 去眼柄

用烧红的镊子灼烫眼柄。

### 1.3.2 17 $\alpha$ -羟孕酮

取一定量该激素溶于少量无水乙醇中, 再用 1.2% NaCl 溶液配制成 4% 的工作液。实验时取所需量用微量注射器从腹部缓慢注射。

### 1.3.3 JHA-ZR515

将 JHA-ZR515 原液配成 1% 的工作液(v/v), 分装在 1.5ml 离心管中, 冷冻保存备用。实验时先用吸水纸吸去虾身上水份, 然后再用微量注射器吸取所需之量滴加在虾背部, 待药物渗进虾体后将虾放入池中。雄虾和对照组虾均不作处理。

## 2 结果

### 2.1 1990 年实验结果见表 1。

表 1 表明去眼柄后产卵率明显提高, 但亲虾存活率较对照组低, 20 天后产卵率达到最高, 以后不再提高。

表 1 去眼柄对罗氏沼虾的催产效果

Table 1 Effect of eyestalk ablation on spawning of *Macrobrachium rosenbergii*

组别	处理后天数			亲虾存活率 (%)
	13	20	30	
	产卵率 (%)			
去眼柄	10	30 <sup>(1)</sup>	30	80
对照	5	15	10 <sup>(2)</sup>	95

注: (1) 其中两尾产卵很少, 未充满腹腔间。

(2) 1 尾抱卵虾死亡。

### 2.2 1991 年实验结果

表 2 注射 17 $\alpha$ -羟孕酮( $2.2\mu\text{g}/\text{尾}$ )和滴加 JHA-ZR515( $100\mu\text{l}/\text{尾}$ )对罗氏沼虾的催产效果

Table 2 Effects of 17 $\alpha$ -hydroxyprogesterone injection ( $2.2\mu\text{g}/\text{ind.}$ ) and JHA-ZR515 dropping ( $100\mu\text{l}/\text{ind.}$ ) on spawning of *M. rosenbergii*

组别	处理后天数						亲虾存活率 (%)
	4	5	8	9	13	18	
	产卵率 (%)						
17 $\alpha$ -羟孕酮	0	0	0	5	15	20	80
JHA-ZR515	4.8	/	23.8	/	52.4	61.9	95.4
对照	0	4.8	23.8	/	33.3	33.3	95.4

注: JHA-ZR515 和对照组雌虾为 21 尾。

第一次实验中, 17 $\alpha$ -羟孕酮组、JHA-ZR515 组和对照组分别在处理后第 9 天、4 天和 5 天出现第一尾产卵虾; 处理后 18 天, 各组产卵率分别为 20%、61.9%和 33%, JHA-ZR515 组和对照组存活率高于 17 $\alpha$ -羟孕酮组(表 2, 图 1)。JHA-ZR515 能有效地促进虾产卵, 该组产卵虾孵出的蚤状幼体按常规生产培育, 发育正常。17 $\alpha$ -羟孕酮组产卵率下降, 存活率亦较低(表 2)。

第二次实验结果如表 3 和图 2 所示。表 3 显示, 处理组在第 4 天就出现产卵虾, 而对照组到 12 天才出现产卵虾。第 13 天时, 40 $\mu$ l 组产卵率已达到 75%, 并一直保持到第 18 天; 70 $\mu$ l 组在第 13 天时产卵率为 50%, 第 18 天时达到 60%。无论是第一次实验还是

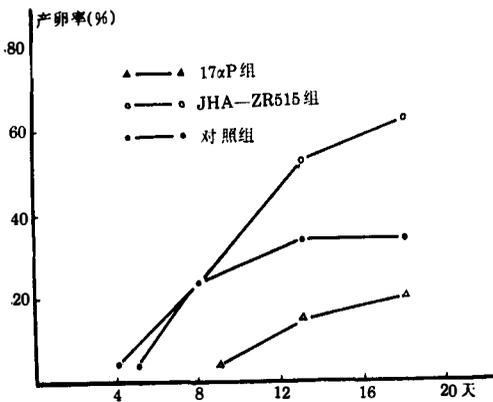


图 1 17 $\alpha$ -羟孕酮和 JHA-ZR515 对罗氏沼虾的催产效果(水温: 28 $^{\circ}$ C)

Fig. 1 Effects of 17 $\alpha$ -hydroxyprogesterone and JHA-ZR515 on spawning of *Macrobrachium rosenbergii* (water temperature: 28 $^{\circ}$ C)

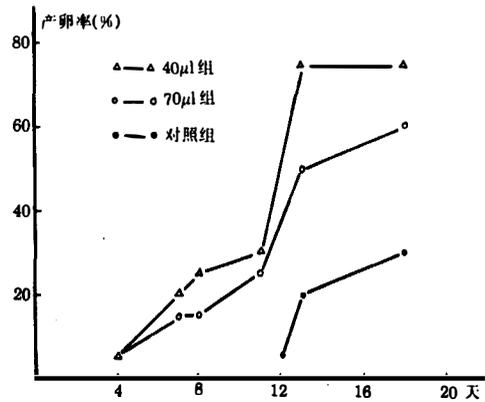


图 2 低剂量 JHA-ZR515 对罗氏沼虾催产效果(水温: 25 $^{\circ}$ C)

Fig. 2 Effect of low dose JHA-ZR515 on spawning of *M. rosenbergii* (water temperature: 25 $^{\circ}$ C)

第二次实验在滴加 JHA-ZR515 后, 第 13 天的产卵率都达到 50%以上, 往后直到 18 天或 20 天则产卵率提高不多, 甚至没有变化。其中以 40 $\mu$ l 组产卵率最高, 达到 75%, 并无一亲虾死亡, 70 $\mu$ l 组和 100 $\mu$ l 组亲虾存活率也分别达到 100%和 95.4%, 均比对照组高。综观上述结果, 不难看出 40 $\mu$ l / 尾是一个较合适的催产剂量。

表 3 低剂量 JHA-ZR515 对罗氏沼虾的催产效果

Table 3 Effects of Effect of low dose JHA-ZR515 on spawning

组别	处理后天数							亲虾存活率 (%)
	4	7	8	11	12	13	18	
40 $\mu$ l / 尾	5	20	25	30	/	75	75	100
70 $\mu$ l / 尾	5	15	15	25	/	50	60	100
对照	0	0	0	0	5	20	30	90

### 3 讨论

我们用  $40\mu\text{l}/\text{尾}$ ,  $70\mu\text{l}/\text{尾}$ ,  $100\mu\text{l}/\text{尾}$  三个剂量 JHA-ZR515 分别点滴罗氏沼虾, 均使罗氏沼虾提前产卵, 在一个产卵周期内使产卵率分别提高到 75%, 60% 和 61.9%, 这表明 JHA-ZR515 对罗氏沼虾性腺发育具有明显的促进作用。保幼激素类似物(JHA)是与保幼激素(JH)具有相同生物活性的物质<sup>[4]</sup>。JH 是昆虫特有的从咽侧体分泌的一种激素, 在昆虫发育过程中起着重要作用, 其中之一就是促进卵子发育, 被认为是昆虫的促性腺激素<sup>[1]</sup>。近年来对 JH 和某些 JHA 在甲壳动物卵细胞的作用作了较多研究, 发现该物质在剂量合适时能有效地促进甲壳动物卵巢发育成熟<sup>[7]</sup>。Tsukimura, B. and F. I. Kamemota (1991)用保幼激素 III (JH III)和保幼激素类似物甲基法尼醇(Methylfarnesoate, MF)分别培养范氏对虾卵巢, 两种激素均能使该对虾的卵母细胞体积增大<sup>[8]</sup>。JHA-ZR515 在  $10^{-7}$  ~  $10^{-5}\text{M}$  时能促进真蟹卵巢生长<sup>[9]</sup>。某些甲壳动物颚器能分泌 MF, 且颚器超微结构具有脊椎动物类固醇细胞和昆虫咽侧体的特征<sup>[7][9]</sup>。这些结果表明, 甲壳动物颚器很可能分泌一些在结构和功能上与 JH 相类似的激素控制自身性腺发育。因此, 适当时期给予外源性 JHA 能有效地促进甲壳动物性腺发育。

按照本实验的饲养模式, 罗氏沼虾同一个群体的一个产卵周期中大约有 30% 亲虾产卵, 而用了 JHA-ZR515 后, 产卵率明显上升, 最高产卵率可达 75%。这可能是经 JHA-ZR515 刺激, 使得在自然状况下虽已达到性成熟但仍未产卵的那部分虾得以产卵, 从而提高了产卵率; 而在自然状况下成熟较好的一部分虾受到 JHA-ZR515 刺激后, 提前产卵。因此经 JHA-ZR515 处理后就出现产卵率提高和产卵提前现象。

本实验在生产上有一定实际意义。实验中以  $40\mu\text{l}/\text{尾}$  组催产效果最好, 第 4 天就出现了产卵虾, 比对照组提前了 8 天; 处理后第 13 天的产卵率就达到 75%, 比生产上每隔 20 天只得到 30% 左右产卵虾有了很大提高, 既缩短了产卵周期又提高了产卵率, 由于提高了产卵同步性, 同期虾苗量增多, 有利于虾苗培育。

$17\alpha$ -羟孕酮能促进鱼类卵母细胞最终成熟和排卵, 并对甲壳动物性腺发育亦有积极作用<sup>[8]</sup>, 它能使未成熟的范氏对虾卵母细胞体积增大<sup>[8]</sup>, 使日本对虾(*Penaens japonicus*)血淋巴中卵黄蛋白原浓度升高。本实验中, 注射  $17\alpha$ -羟孕酮后出现抑制罗氏沼虾产卵的现象, 我们认为这可能是使用剂量太高所致。类似情况在日本沼虾(*Macrobrachium nipponense*)产卵时亦有发生<sup>[4]</sup>。

去眼柄是目前广泛用于促进甲壳动物性腺发育成熟的一个手段<sup>[2]</sup>, 但该方法对虾具有损伤性, 影响亲虾成活率。有人认为该方法对卵的质量有一定影响<sup>[8]</sup>, 生产上或许不是最佳选择。

1991 届毕业生蒋争春、况梓云参加部分工作, 特此致谢。

### 参 考 文 献

- [1] 丁汉波等, 1987. 发育生物学, 87. 高等教育出版社(京).
- [2] 林汝榕等, 1990. 诱导池养斑节对虾性腺发育和产卵. 水产学报, 14(4): 276-284.

- [3] 郭鄂等著, 1979. 昆虫的激素, 411—434. 科学出版社(京).
- [4] 虞冰如, 1990. 人工诱导青虾成熟和产卵. 水产科技情报, (3): 66—68.
- [5] Couch, E. F. *et al.*, 1979. Production and metabolism of steroids in *Homarus americanus*. *Biol. Bull.* **157**(2): 364.
- [6] Laufer, H. *et al.*, 1987. Identification of a juvenile hormone-like compound in a Crustacean. *Science*, **235** (4785): 202—205.
- [7] Payen, G. and J. D. Costlow, 1977. Effect of a juvenile hormone mimic on male and female gametogenesis of the mud-crab *Rhithropanopeus harrisi* (Gould). *Biol. Bull.* **152**(2): 199—208.
- [8] Tsukimura, B. and F. I. Kamemoto, 1991. In vitro stimulation of oocytes by presumptive mandibular organ secretions in the shrimp, *Penaeus vannamei*. *Aquaculture*, **92** (1): 59—66.
- [9] Yano, I., 1987. Effect of  $17\alpha$ -hydroxyprogesterone on vitellogenin secretion in Kuruma prawn, *Penaeus japonicus*. *Aquaculture*, **61** (1): 49—57.

## THE EFFECTS OF JUVENILE HORMONE ANALOGUE AND $17\alpha$ -HYDROXYPROGESTERONE ON *MACROBRACHIUM* *ROSENBERGII* SPAWNING

Wei Hua and Zhao Wei-xin

(*Department of Aquaculture, SFU, 200090*)

**ABSTRACT** Dropping of three dosages of 1% juvenile hormone analogue,  $40\mu\text{l}$  / ind,  $70\mu\text{l}$  / ind and  $100\mu\text{l}$  / ind to *Macrobrachium rosenbergii* were conducted to increase the number of spawning shrimp within a spawning period. The ratio of spawning shrimp was 75% in  $40\mu\text{l}$  / ind group, one time more than the control, the survival ratio of shrimp was 100% and the zoea grew normally. Unieyestalk ablation increased the ratio of spawning shrimp, but the survival ratio of shrimp decreased, a suppressive effect was found during induced spawning with  $17\alpha$ -hydroxyprogesterone injectin of  $2.2\mu\text{g}$  / ind.

**KEYWORDS** *Macrobrachium rosenbergii*, juvenile hormone analogue, spawning