

文章编号:1004-7271(2003)01-0072-04

·研究简报·

## 底质对日本对虾幼虾生长的影响

### The effect of substrate on growth of *Penaeus japonicus* juvenile

臧维玲<sup>1</sup>, 戴习林<sup>1</sup>, 姚庆祯<sup>1</sup>, 刘旭初<sup>1</sup>,  
万利勤<sup>1</sup>, 崔莹<sup>1</sup>, 徐桂荣<sup>2</sup>, 丁福江<sup>2</sup>

(1. 上海水产大学渔业学院, 上海 200090; 2. 上海申漕特种水产开发公司, 上海 201507)

ZANG Wei-ling<sup>1</sup>, DAI Xi-lin<sup>1</sup>, YAO Qing-zhen<sup>1</sup>, LIU Xu-chu<sup>1</sup>,  
WAN Li-qin<sup>1</sup>, CUI Ying<sup>1</sup>, XIU Gui-rong<sup>2</sup>, DING Fu-jiang<sup>2</sup>

(1. Fisheries College, Shanghai Fisheries University, Shanghai 200090, China;

2. Shencao Special Fisheries Development Company of Jinshan District, Shanghai 201057, China)

关键词: 日本对虾幼虾; 底质; 成活率; 生态习性

Key words: *Penaeus japonicus* juvenile; substrate; survival rate; ecological habits

中图分类号: S912 文献标识码: A

日本对虾(*Penaeus japonicus* Bate)俗称车虾、竹节虾,属暖水性经济虾类,适合在 20~32℃的条件下生长,其耐干力强,可进行长途活体运输,市场价格较高。近年来,我国从北方到南方沿海各省市均有养殖,并形成一定的规模<sup>[1-3]</sup>。由于日本对虾具有潜沙习性,对底质类型有一定的要求,底质类型影响日本对虾的生长<sup>[4]</sup>,但相关报道较少。通过试验探讨了日本对虾在不同底质环境中的生长状况,以及相应的生态习性变化,以为不同底质类型地区养殖日本对虾提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验用虾

试验用日本对虾幼虾购自厦门。经暂养选择个体整齐、健壮的苗种作试验虾,平均体长为 1.0±0.1cm,平均体重为 4.08mg。

### 1.2 水质指标测定

pH 用 pHB-4 型酸度计测定,用 SYYI-1 光学折射盐度计测定盐度,氨态氮和亚硝基氮用比色法测定,COD 用碱性高锰酸钾法测定<sup>[5]</sup>。

### 1.3 试验条件

试验于 2000 年 4-5 月在上海金山区上海申漕特种水产开发公司室内进行,底质对幼虾生长与生态影响试验容器分别使用塑料箱(61×44×36cm)和玻璃缸(44×32×21cm),容器 3/4 顶部以黑色薄膜遮盖。试验用水为当地河口水,饵料采用卤虫无节幼体与新鲜的鱼肉糜等。

## 1.4 试验底质

试验所选用的底质为以下 5 种类型：当地虾塘的粉土质壤土、泥底质、无底质（也即以试验容器材料为底质，暂称为无底质）以及将泥和沙分别按体积比为 1:2 和 2:1 混合而成的沙泥和泥沙底质。玻璃缸采用的底质类型为沙底质、无底质和泥沙底质、沙泥底质（沙和泥土的比例同前）。试验中所使用的沙粒预先经过充分清洗，并经 2.5mm 的网箱筛选，颗粒直径主要为 0.07 ~ 2mm。所有底质使用前均以漂白粉精液浸泡消毒。箱底均铺设 10cm 厚度底质，玻璃缸中底质厚 1.5cm。

## 1.5 试验方法

底质对幼虾生长影响试验共设 5 组，每箱放入幼虾 52 尾，每只玻璃缸放 10 尾，均设平行组。对玻璃缸中的幼虾生态状况作 72h 连续观察，即日摄食量、摄食高峰时间、蜕皮数与时间、行为特征及死亡数等。20d 后，测取塑料箱内虾成活数、体长、体重，从而求得受试虾成活率、体长与体重的增长率。

## 1.6 日常管理

试验期间连续曝气，每天定时投喂卤虫无节幼体与鱼肉糜，换水 30%，共饲养 20d，每 5d 测定各容器水体中  $\text{COD}_{\text{Mn}}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}_i$ 、 $\text{NO}_2^- \text{-N}$  与 pH 等指标，据温度、盐度与 pH 求得分子氨-氮量（ $\text{NH}_3\text{-N}_m$ ）。

# 2 结果与讨论

## 2.1 底质对养殖水体水质的影响

表 1 为各试液在 20d 饲养期间，pH、 $\text{COD}_{\text{Mn}}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}_i$ 、 $\text{NO}_2^- \text{-N}$  等水质指标测定结果的平均值。表 1 表明，试验期间，各指标均在安全范围内<sup>[6]</sup>，各组 pH 值基本相同，经 F 检验（ $\alpha = 0.10$ ）各组间不存在差异。但  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  经 F 检验（ $\alpha = 0.05$ ）发现各组间存在差异显著，泥质组最高（12.31mg/L），泥沙底质次之（11.43 mg/L），分别为最低无底质组（7.7mg/L）的 1.6 与 1.46 倍，沙泥底与粉土质壤土水体中  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  基本一致，仅比最低无底质组高 0.57 ~ 1.09mg/L，此三种底质间  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  不存在显著差异。同时由表 1 数据 F 检验（ $\alpha = 0.05$ ）发现，5 种底质间  $\text{NH}_3\text{-N}_i$  也存在显著差异，同样是泥底组最高，泥沙组次之，无底质组最低。比较 5 种底质粒径大小，泥质颗粒最细，泥沙次之，沙泥居中，而无底质是一平面（即容器底面），此特性说明底质粒径越小，吸附面积越大，相应吸附能力增强，有机质易被吸附在其中，难以排污去除，底质的释放引起  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  与  $\text{NH}_3\text{-N}_i$  上升。因此底质的不同，即使试验期间每日排污，各试验组水中  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  与  $\text{NH}_3\text{-N}_i$  含量也不同。显然，日常管理中无底质组则最易排污，则其水质是五组中最好的。试验结果表明，五组按水质良好程度依次排序为：无底质、粉土质壤土、沙泥、泥沙、泥底质，底质对饲养日本对虾的水环境质量有明显影响。

表 1 各试验组水化学指标

Tab.1 The indexes of aquatic chemistry of the test groups

(mg/L)

项目	组 别				
	无底质	泥底	泥沙底	沙泥底	粉土质壤土
pH	8.22 ± 0.22	8.29 ± 0.13	8.32 ± 0.10	8.29 ± 0.17	8.25 ± 0.16
$\text{COD}_{\text{Mn}}$	7.78 ± 1.53	12.31 ± 2.11	11.43 ± 1.02	8.35 ± 2.30	8.87 ± 1.72
$\text{NH}_3\text{-N}_i$	0.72 ± 0.30	2.08 ± 0.83	1.79 ± 0.82	1.13 ± 0.61	1.18 ± 0.74
$\text{NH}_3\text{-N}_m$	0.05	0.14	0.13	0.08	0.08
$\text{NO}_2^- \text{-N}$	0.25	0.006	0.005	0.006	0.23

## 2.2 底质对日本对虾幼虾生长的影响

表 2 列出了在 5 种不同底质环境中，日本对虾幼虾饲养 20d 后的成活率、增重率与增长率。表中 FE（增长率 × 增重率）表示生长效果，GE（FE × 成活率）表示饲养效果。表 2 表明，不同类型的底质环境对幼虾产生了不同的生长与饲养效果。经 F 检验（ $\alpha = 0.05$ ），五种底质间幼虾的成活率、增长率、增重率、

FE与GE均存在显著差异。沙泥组成活率最高(89%),粉土质壤土(87%)次之,其余3组远低于前两组,且前两组与后三组间差异显著,无底质组成活率最低(58%),仅为沙泥组的65.2%,这不仅是因为未能满足日本对虾潜沙的习性,更重要的是在无底质环境中,幼虾蜕壳后无可隐蔽之处,试验中常发现刚蜕壳不久的虾体被残食的现象,因此导致该组成活率最低,此与以往资料报道相一致<sup>[4]</sup>。在试验组中,第5组虾的生长与饲养效果均最佳,FE和GE分别为25.9与22.5,虽其成活率略低于最高组(第4组),但其FE和GE却远高于后者,两种值均为后者的2倍。第5组底质的粉土质壤土取自当地虾塘,可见杭州湾沿岸虾塘适合饲养日本对虾。第1组的FE和GE仅次于最佳组,远高于泥沙和沙泥组,体长与体重增长率分别为沙泥组的126.7%与153.9%。此与马宜山等<sup>[4]</sup>所报道结果有悖,后者无底质组体长与体重增长率仅分别为沙泥组的20%与12.5%。无底质组之所以生长效果较好,主要是因其低成活率降低了饲养密度,从而增强了受试虾的生长效果。在养殖生产中,既要求获得好的增长率和增重率的生长效果,又要求达到一定的成活率,即要求获得良好的饲养效果。无底质组的GE值仅为最佳组(第5组)的60.4%。因此,对于日本对虾的饲养池应铺设合适的底质,若无条件铺设底质则应设置遮蔽物。5个试验组的GE值大小顺序为:粉土质壤土>无底质>泥底质>沙泥底质>泥沙底质。

表2 底质对日本对虾幼虾饲养效果的影响

Tab.2 The effects of different substrate on rearing result of *Penaeus japonicus* juvenile

组别	底质	成活率/%	增长率/%	增重率/%	FE	GE
1	无底质	58	76	3086	23.5	13.6
2	泥底	68	72	2767	19.9	13.6
3	泥沙	77	65	1893	12.3	9.5
4	沙泥	89	60	2005	12.0	10.7
5	粉土质壤土	87	80	3233	25.9	22.5

注:FE=增长率×增重率×10<sup>4</sup>,GE=FE×成活率。

### 2.3 底质对日本对虾幼虾生态习性的影响

对各玻璃箱试验组的观察发现,底质对日本对虾幼虾的生态习性有一定影响:

**体色变化:**试验虾饲养2~3d后,无底质组虾的体色逐渐变得透明,体表仅背部有少量斑纹。而沙底质组虾体则全身布满了黄褐色斑点。泥沙底质和沙泥底质的幼虾体色暗淡,斑纹不明显。可见各试验组受试虾的体色与其所生活的饲养水和底质环境密切相关,体色基本与底质颜色接近。

**对刺激的敏感性:**有底质组的虾体比无底质组虾体对外界刺激的反应激烈,在强光刺激下,迅速潜入底质中,或迅速逃离强光带。而无底质虾体的反应较迟钝。

**对底质的选择性:**观察表明,泥、沙底质同时存在时,幼虾更加倾向于沙底质;对直径1~2mm的粗沙和直径在0.07mm左右的细沙的选择上,幼虾更喜欢细沙,另外还发现,当沙的直径达到2~3mm时,幼虾甚至不潜入。此可能与细沙易潜入有关。在试验中观察到日本对虾潜底时,利用步足、游泳足和尾扇的运动在底质表层形成浅沟后才能潜入底质中。

**蜕皮情况:**72h连续观察,无底质组的蜕皮次数明显高于其他底质组,正因为此,该组试验虾才具有较好的生长结果。试验观察到幼虾的蜕皮时间一般在23:00~次日5:00左右,整个蜕皮过程约需5~8min。此与以往资料报道的滑背新对虾等均在晚上蜕壳相一致<sup>[7]</sup>。

**摄食情况:**观测结果,有底质组的摄食没有无底质组的积极,摄食频率也不如无底质组。各组的摄食高峰时间基本上在19:00~次日2:00左右,其中以19:00左右为摄食最盛期,与王克行等所报道的结果相符<sup>[8]</sup>。

## 参考文献：

- [1] 任永超, 丛连政, 李延智, 等. 日本对虾引进及养殖试验报告[J]. 齐鲁渔业, 1992 (6): 10-12.
- [2] 马云聪, 孟繁平, 吴连振, 等. 池养日本对虾试验报告[J]. 水产科学, 1993, 12(6): 20-22.
- [3] 洪小括. 日本对虾养殖技术简介[J]. 中国水产, 1993 (4): 32-33.
- [4] 马宜山, 高锡伦, 曹大铮. 不同底质对日本对虾生长的影响[J]. 水产养殖, 1990 (5): 17-18.
- [5] 臧维玲. 养鱼水质分析[M]. 北京: 农业出版社, 1991: 44-96.
- [6] 姚庆祯, 臧维玲, 戴习林, 等. 亚硝酸盐和氨对凡纳对虾和日本对虾幼体的毒性作用[J]. 上海水产大学学报, 2002, 11(1): 21-25.
- [7] 陈楠生, 李新正, 刘恒, 等. 对虾生物学[M]. 青岛: 青岛海洋大学出版社, 1992: 236-237.
- [8] 王克行, 吴琴瑟, 纪成林, 等. 虾蟹类增养殖学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997: 221-224.

## 下期文章摘要

## 氮源及浓度对微绿球藻营养价值的影响

黄旭雄<sup>1</sup>, 周洪琪<sup>2</sup>, 袁灿东<sup>2</sup>, 孙梅<sup>1</sup>

(1. 上海水产大学渔业学院, 上海 200090;

2. 浙江新昌现代水产养殖有限公司, 浙江 312500)

**摘要:**以硝酸钠和脲为氮源, 分别以 1 倍及 2 倍的 F/2 配方中的氮浓度培养微绿球藻并在培养 5d 后采收进行营养分析。结果表明 2 倍氮浓度组的微绿球藻粗蛋白含量显著高于 1 倍氮浓度组, 相同氮浓度下硝酸钠组比脲组的粗蛋白含量高。氮源及浓度对总脂含量的影响正好与对粗蛋白的影响相反。2 倍氮浓度组的微绿球藻氨基酸含量明显高于 1 倍氮浓度组, 相同氮浓度下氮源对氨基酸含量无明显影响。氮源及浓度对微绿球藻脂肪酸中 EPA、总饱和脂肪酸、总多不饱和脂肪酸均有极显著影响, 氮源相同时高氮浓度组微绿球藻的 EPA、 $\Sigma$ PUFA 含量极显著高于低氮浓度组, 相同氮浓度下硝酸钠组极显著高于脲组。

**关键词:**微绿球藻; 氮源; 氮浓度; 蛋白质; 脂肪; 氨基酸; 脂肪酸