

研究简报

# 对虾暴发性流行病综合防治技术研究

## A STUDY ON COMPREHENSIVE TECHNIQUES FOR PREVENTION AND CURE OF THE EXPLOSIVE EPIDEMIC DISEASE OF *PENAEUS CHINENSIS*

麻次松 王秀华 于佳 杨丛海 赵法箴

(中国水产科学研究院黄海水产研究所, 青岛 266071)

Ma Ci-song, Wang Xiu-hua, Yu Jia, Yang Cong-hai and Zhao Fa-zhen

(Yellow Sea Fisheries Research Institute, CAFS, Qingdao 266071)

赵增元

(山东省海水养殖研究所, 青岛 266002)

Zhao Zeng-yuan

(Mariculture Research Institute of  
Shandong Province, Qingdao 266002)

俞开康

(青岛海洋大学, 266003)

Yu Kai-kang

(Ocean University of Qingdao, 266003)

**关键词** 中国对虾, 暴发病, 综合防治

**KEYWORDS** *Penaeus chinensis*, explosive epidemic disease, comprehensive prevention and cure

1992年以来,对虾皮下及造血组织坏死杆状病毒(HHNBV)[黄 健,1995]引起养殖对虾的大量死亡。对于病毒疾病人们共同的认识是应调整养殖工艺,着重于预防。同时,我们注意到即使在虾病肆虐的1993、1994两年,中国对虾每公顷产量1500—3000kg的例子也很多。如使用蓄水、药物处理等方法,在水泥池中养殖的对虾,折合每公顷产量为1884.2kg[王崇明等,1995]。泰国在对虾养殖业中强调健康管理模式,在对虾养殖及黄头病的防治上取得了十分成功的业绩[Chanratchakool等,1994],陈秀男等[1994]认为,加强虾体之抵抗力,及维持良好的养殖环境才是最重要的预防方法。为此,我们依据“切断病原及传播途径,稳定、优化养殖生态环境,满足对虾营养要求,提高对虾抗病能力,适当使用药物防治”等防治原理,采取不同的养殖模式,进行了对虾暴发性流行病的综合防治实验研究。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验地点和条件

1995年3—10月在山东省海水养殖公司莱州分公司虾场进行试验。该场有虾池14个, 共计19.7公顷, 试验池8个, 13.47公顷(2<sup>#</sup>2.66公顷、3<sup>#</sup>2.00公顷、4<sup>#</sup>—6<sup>#</sup>各1.60公顷、7—9<sup>#</sup>各1.33公顷), 虾池水深1.4—1.5m。有台湾产0.9kW水车增氧机16台。

### 1.2 本项实验的养殖模式

(1)使用蓄水池。用2<sup>#</sup>作蓄水池。3<sup>#</sup>、4<sup>#</sup>、5<sup>#</sup>为养殖池, 6<sup>#</sup>为虾苗暂养池, 虾苗出池后余虾进行生产养殖。水源水经2<sup>#</sup>池蓄水及8—10ppm漂白粉(含氯量25%)处理后经泵、渠道进养殖池。在3<sup>#</sup>—6<sup>#</sup>池每池四角离坝5—7m处各安装一台水车式增气机, 水的环流呈顺时针方向, 中午开机1—2小时, 下半夜开机4—5小时。

(2)使用半封闭循环水。以7<sup>#</sup>、8<sup>#</sup>、9<sup>#</sup>池为一组, 中间8<sup>#</sup>为蓄水净化池, 两侧7<sup>#</sup>、9<sup>#</sup>为养殖池。在8<sup>#</sup>池进水闸一侧安装一台直径30cm轴流泵。经渠道、养殖池及养殖池与蓄水池间管道进行内循环。7月31日起每3—4天循环水一次, 中午1—2小时, 下半夜2—3小时, 平均每天水交换量2%左右。

### 1.3 清淤、消毒、进水

试验池全部经清淤、晒池及生石灰(1500kg/hm<sup>2</sup>)清池, 5月19日全部进满水(大潮进水后经5—6天沉淀后抽进)。

### 1.4 苗种

5月14日, 放入6<sup>#</sup>暂养池 $3.0 \times 10^6$ 尾虾苗。经PCR试剂盒检测, 呈可疑阳性。用HHNBV的单抗ELISA方法检测呈阳性。5月30日, 3<sup>#</sup>、4<sup>#</sup>、5<sup>#</sup>、7<sup>#</sup>、9<sup>#</sup>池, 每公顷平均放苗27万尾, 入池前抽样检测呈可疑阳性, 入池后虾苗经山东大学用核酸杂交法抽样检测, 呈阳性。

### 1.5 投饵及药物防治

放苗后, 开始投喂蒸过花生饼粉和囊糠虾。对虾体长4—5cm起, 日投二次“海马”牌饵料和一次药饵, 药饵(北京海康达生物技术开发公司生产的对虾克毒王, 用量0.8%)占总饵料量的1/3。养殖后期投喂部分鲜活短齿蛤和兰蛤。

## 2 结果与分析

### 2.1 水质指标监测

①水温。8月记录到的最高水温为29.8℃, 月平均水温范围在23.6—29.2℃。②透明度。各试验池透明度由5月下旬及6月上旬的70—95cm(6<sup>#</sup>暂养池肥水较早), 降到7月下旬的30—48cm。7月30日大雨后, 由于降雨、光线弱等原因, 透明度很快增大到40—65cm。③pH值。从放苗到7月底, 各池pH值由8.37—8.59逐渐升高到8.74—9.21。7月底后, 由于降雨150mm及阴天, pH逐渐下降到7.73—8.56。天晴后又逐渐上升, 最高达9.02—9.63。④盐度。从5月底至7月20日, 盐度基本呈上升趋势, 最高达42‰。7月25日、30日、8月17日大雨, 盐度逐渐降低, 8月18日达15—21‰的最低点。后因蒸发又上升到25—26‰。⑤溶解氧。速个养殖过程中, 早上5:00—6:00虾池表、底层溶解氧基本在4mg/L以上。蓄水养殖模式8月1日早3:30开水车, 早5:00测

得3<sup>#</sup>池表层溶解氧约9.2mg/L, 底层约4.6mg/L. 半封闭循环水养殖模式8<sup>#</sup>池溶解氧为4.86—8.48mg/L, 两侧养殖池为4.18—7.58mg/L和4.26—6.63mg/L. 这说明以上两种养殖模式所采取的措施可以满足虾池中溶解氧在4mg/L以上的要求。

## 2.2 浮游生物变化

金藻. 中前期虾池中的优势种. 各试验池5月底为 $4-11 \times 10^4$ /mL, 6月底、7月中、下旬最高, 约 $35-67 \times 10^4$ /mL. 7月底大雨后密度下降, 由7月28日的 $38-58 \times 10^4$ /mL降至 $8-17 \times 10^4$ /mL. 其中特别要指出的是4<sup>#</sup>池, 7月20日密度为 $80 \times 10^4$ /mL, 由于进水渠长时间没进水, 20日晚藻类衰败死亡池水变清, 21日对虾基本死光。

桡足类、多毛类幼体及胃含物检查. 由于对虾摄食, 桡足类数量迅速减少. 6<sup>#</sup>池由5月30日 $106 \times 10^4$ /m<sup>3</sup>降到6月20日的 $0.08 \times 10^4$ /m<sup>3</sup>, 3<sup>#</sup>、4<sup>#</sup>、5<sup>#</sup>池也由 $2.5 \times 10^4$ /m<sup>3</sup>、 $2.7 \times 10^4$ /m<sup>3</sup>、 $2.6 \times 10^4$ /m<sup>3</sup>分别降到 $0.13 \times 10^4$ /m<sup>3</sup>、 $0.97 \times 10^4$ /m<sup>3</sup>和 $0.19 \times 10^4$ /m<sup>3</sup>. 多毛类幼体从6月中、下旬到7月中旬, 3<sup>#</sup>池由 $9.9 \times 10^4$ /m<sup>3</sup>降到 $0.04 \times 10^4$ /m<sup>3</sup>, 4<sup>#</sup>池由 $0.58 \times 10^4$ /m<sup>3</sup>降至 $0.03 \times 10^4$ /m<sup>3</sup>, 9<sup>#</sup>池由 $61 \times 10^4$ /m<sup>3</sup>降至 $0.44 \times 10^4$ /m<sup>3</sup>. 多毛类幼体出现的高峰期, 密度以3<sup>#</sup>( $9.9 \times 10^4$ /m<sup>3</sup>)、6<sup>#</sup>( $71 \times 10^4$ /m<sup>3</sup>)、9<sup>#</sup>( $61 \times 10^4$ /m<sup>3</sup>)较高. 4<sup>#</sup>密度最小( $0.58 \times 10^4$ /m<sup>3</sup>). 根据7月22日投喂前对虾胃含物检查分析, 与上述结果一致, 早5:00—7:00投喂前对虾胃含物中丝藻、沟草等大型藻类占80—90%, 泥沙占5—10%, 没检出有基础饵料种类. 8:00投喂, 1小时后检查, 胃含物中配饵占70—100%, 丝藻等占5—20%. 这说明到7月中、下旬对虾已顺利完成了由基础饵料到配合饵料的食物转变, 生长正常, 渡过了5—6cm 虾因饵料转换造成的易发病期。

## 2.3 养殖结果

### 2.3.1 对虾生长

7月底以前, 对虾生长正常, 虽然因进水渠原因限制了换水量, 影响了正常投饵, 加上放苗较多, 使放苗后60天对虾增长5.66cm, 平均旬增0.94cm, 稍慢, 8月25日起投喂短齿蛤与兰蛤, 对虾生长速度加快, 至9月27日出池, 旬增体长0.66—1.23cm。

### 2.3.2 对虾发病情况

7月30日前对虾未发病, 30日晚降雨150mm, 短时间环境突变, 各试验池盐度下降4—8%, 透明度增大10—20cm, 金藻密度由 $38-58 \times 10^4$ /mL 降到 $8-17 \times 10^4$ /mL. pH 下降0.25—0.72. 虾苗本身携带病原, 外部环境的剧烈变化, 诱发暴发性流行病发生, 经检测为典型的皮下及造血组织坏死杆状病毒病. 大雨后的第二天早上各池均出现死虾. 死虾过程一直持续到8月9日. 这期间晴天死虾少, 阴天死虾多. 水质指标除 pH 下降0.38—0.63外, 其它变化不大. 8月10日—9月13日晴, 环境较稳定, 未见到死虾. 9月14日—16日因阴天等原因出现少量死虾, 每池4—8尾. 在大雨引起的死虾过程中, 刚进过水, 透明度在45—48cm 的3<sup>#</sup>、7<sup>#</sup>、9<sup>#</sup>死虾较少。

### 2.3.3 出池结果

9月27日开始出池, 从出池结果看, 受虾病影响, 成活率仅为6—12% (正常放小苗一般在30%左右), 但由于采取了投优质配饵、药物防治, 设蓄水池、水车增氧、循环水及后期投喂鲜活贝类等措施, 最后, 还是取得了对虾体长11.6—12.0cm, 每公顷328.8—622.5kg的结果(表1)。

表1 各池出池结果

Tab. 1 Production and harvest of shrimp in each pond

池号	3*	4*	5*	6*(暂养池)	7*	9*
出池生物学体长(cm)	11.6		11.8	11.5	12.0	11.9
每千克尾数	54		48	56	46	47
成活率(%)	12.4		5.8	—	6.5	8.5
单产(kg/hm <sup>2</sup> )	622.5		328.8	151.5	379.5	490.5
饵料系数	1.77		1.61	—	1.62	2.35

### 3 讨论

#### 3.1 对虾发病的原因

联系到大雨后出现对虾死亡,认为大雨是造成今年试验过程中对虾发病的最主要直接诱发因素。1993年以来的养虾实践也经常遇到大雨过后易发生虾病。由于今年所修沙质进水渠易冲毁,限制了换水量,使大雨前各池透明度偏小(30—48cm),造成大雨前后水环境变化幅度过大。今年由于进水渠总闸冲毁,使原定的3月份进水不得不拖延到5月上、中旬,错过了日本沙蚕、钩虾等一些可供6cm以上对虾摄食的基础饵料种类的繁殖季节。北方地区近年来,体长5—6cm虾易发病,除环境因素外,我们观察多例,凡基础饵料数量多的虾池,发病较少。据我们1993年以来对对虾胃含物检查分析观察,当胃含物中基础饵料占大部分时,对虾一般不发病,当胃含物中基础饵料占5—10%以下时,对虾易发病。7月22日检查,虾胃中除部分大型藻类外,70—100%为配合饵料。今年虾病发生与饵料生物繁殖较少有较大关系。另外,今年放养虾苗经多种方法检测呈阳性,因此,存在发生暴发性流行病的病原因子。

#### 3.2 综合养殖防病措施的效果分析

7月30日大雨前对虾未发病生长正常,说明我们采取的清淤、清池、设蓄水池,进行水处理,使用增氧机等综合防治措施是正确的。而与我们共用同一进水渠水、隔渠相对的二个1.7公顷、2.5公顷虾池按原有养殖方式养殖(不清池、不消毒、不设水处理设施等),使用我们供给的虾苗,每公顷放养2.85—3.00万尾,7月2日对虾已全部发病死亡。死虾后,又将池水全部排到进水渠。为避免病原传播,我们又用8—27ppm漂白粉对进入蓄水池的水进行处理后使用,到7月底的近一个月内,没发生虾病感染。

大雨后,为缩短池水分层时间,雨停立即开动水车增氧机(大雨中为避免短路没开),并增加每日开机时间,特别是阴天、小雨,开机达十几小时。增加了池水自净能力,促进有机物氧化,避免NH<sub>3</sub>-N、H<sub>2</sub>S等有毒物质的产生,使对虾处于一个高溶氧环境,提高了抗病能力,并坚持使用蓄水池、投优质配饵及药物防治等措施。至8月10日停止死虾,并逐渐开始恢复正常,虾体饱满,弹跳有力。8月25日,增投鲜活短齿蛤、兰蛤,生长速度加快。并最终达到了较好的生长规格取得了一定产量。这和普遍存在的大雨后几天内对虾全部发病死亡的现象相反,说明我们采取的综合防病措施是有效的。

由于受资金及条件限制,综合防治措施没能完全落实。如虾苗本身携带病原,进水晚错过

了沙蚕等基础饵料的繁殖季节,降低了其增强对虾体质、提高抗病能力的效果。沙质水渠易冲毁和进水管受资金困扰铺设较晚,影响了池水质量。蓄水池缺乏生物处理环节等,以上都是对虾养殖中的关键。措施不得力,削弱了综合防治虾病的效果,但这些有限的措施,已经显示了其预防疾病的作用。

实验中,山东大学生物系对病毒进行了检测,牟平技校矫文广同志协助全部实验工作,特此致谢。

### 参 考 文 献

- [1] 王崇明等,1995.对虾养殖防病新模式初步研究.海洋科学,(2):42-46.
- [2] 陈秀男等,1994.养殖虾类白斑症及其防治对策.养鱼世界(台刊),18(11):55-65.
- [3] 黄 德等,1995.杆状病毒的皮下及造血组织坏死病——对虾暴发性流行病的病原和病理学.海洋水产研究,16(2):1-6.
- [4] Chanratchakool, P. *et al.*, 1994. *Health management in shrimp ponds*. pp.13-52. Aquatic Animal Health Res. Ins., Bangkok, Thailand.