

文章编号: 0529-6579 (2000) S-0011-05

病毒危害下虾类养殖的精优管理的研究^{*}

陈 弘 成

(台湾大学 动物与渔试所, 台湾)

摘 要: 叙述优良养殖的标准范围及操作的方法, 说明如何增强虾体活力与抗病能力, 减少病毒的传播与感染, 抑制及预防病毒性疾病的发作与其他细菌性疾病的并发, 维持清淨的底土与稳定的水质, 则成为优越养殖管理的核心。

关键词: 虾类养殖; 病害预防; 管理措施

中图分类号: S968.22 **文献标识码:** A

病毒性虾病肆虐亚洲各国的养虾事业已众所皆知^[1,2], 造成养虾场的关闭、养虾工人失业、养虾相关产业的萧条及社会经济利益的锐减。影响之深, 大家谈虾色变, 投资却步, 已然失去信心。从 1992 年的厄瓜多减产, 1995 年美国德州养虾失败, 至 1999 年美洲大面积白斑病毒的大暴发, 均显示病毒性虾病的感染力与致病力。在这些虾类病毒中以白斑病毒 (WSSV 或 WSBV) 的危害在感染面积与池虾死亡率上最为严重, 美洲的桃拉病毒 (TSV) 也引起相当严重的虾病, 亚洲的黄头病毒 (YHV) 及美洲的传染性皮下与造血组织坏死病毒 (IHHNV), 其危害性则较前二者为低。这些病毒性的疾病本来就没有明确有效的治疗药物, 而使养虾的成功率大为降低。再加上东西二方冷冻虾、活种虾及虾苗的互相输入与移养, 使这些病毒在二地互相传染^[1,3], 更使养虾业的经营雪上加霜。美洲的白虾在 5 年前即已有白斑病毒的感染, 亚洲地区数年前亦有桃拉病毒的发生^[3]。更甚者这些病毒, 除了传染虾、蟹类外, 其他的池中或池边生物如 banacle, sea cockroach, chironomid, 亦受传染。此显示出整个养殖环境充满着各种强致病性的病毒, 要想将之去除或杀灭已不可能。这也是目前养虾不能成功, 旧有的产量不能恢复的最主要原因。

在认知上述之事实后, 防治虾类病毒性疾病的重点, 除了尽可能去杀灭这些病毒外, 应放在减少这些病毒的感染与预防感染后病毒的大量增殖而暴发急速死亡, 这些才是目前虾养殖管理的根本要求。而由此根本所引发的配套对应与精致管理措施如增强虾体的免疫能力与抗病力、维持清洁且稳定的虾池环境、采用高健康度的虾苗、预防其他细菌性疾病的并发等才是管理的重点。作者在台湾 1998 年虾病大暴发后, 经实地的调查与试验研究, 并收集相关的国内外资料整理后, 认为要想养虾成功必须要有整体的管理配合^[4], 即①慎选优良虾苗; ②彻底整理、曝晒及消毒池底, 甚或以客土方式将池底污泥移换; ③维持水

^{*} 收稿日期: 1999-09-15

质与水色等环境因子的稳定, 避免引起急剧的变化; ④细心投饵, 并控制投饵量及摄食时间, 使残饵减至最低; ⑤适时适量的药物及活菌的使用, 以预防疾病发生及维持水质之清净与底质之活化. 1992 年, 台湾、日本与大陆的养虾业同受白斑病毒的侵袭而大产量锐减. 其后数年, 虽然养虾产业一直没有恢复, 但在台湾宜兰仍有一些业者接受崭新的观念与技术指导, 精研上述整体的养虾管理, 并增加必要的养殖设施, 在养虾困难、病毒充斥的环境下, 仍能突破困境而年年成功, 各种虾类每茬每 hm^2 的产量达 $12 \sim 20 \text{ t}$ ^[3]. 此种整体的养虾管理方式与成效, 作者等将之喻为“木桶效应”, 即上述个别的管理项目, 犹如构成木桶的桶片, 必须同时作用, 密切配合才有装水的功用, 若有一二项管理不佳, 养虾成效一定不好^[5~7]. 由大陆近年来对养虾与疾病的试验与研究中, 得知许多学者亦有相同的看法, 并提出相似的论点^[2, 8~11], 此可从首届世界华人虾类养殖研讨会中的论文而得证. 另外, Brock (1997) 亦提出对桃拉病毒的防治法^[13], 此意谓在病毒的危害下, 唯有此方法才能克尽其功, 才能年年成功. 因此本文特将各项的要点依据与管理列出, 以供有关单位与业者参考.

1 崭新的整合型精致养殖法

1.1 慎选优良或高健康度虾苗

其一般的选择可参考作者所提优良虾苗之选购及生产的各要点^[13], 但宜特别注意:

- (1) 在同批虾苗中, 若知生产水温不超过 30°C 者, 则选择虾苗体形一致者. 但若不知时, 则以虾苗大小较为参差者为佳.
- (2) 高健康度虾苗 (HHS) 比对特定病原有耐力的虾苗 (SPR) 为佳, 二者又都优于无特定病原者 (SPF). 一般生产的虾苗虽有良劣之别, 但都比前三者差.
- (3) 每 t 水生产的虾苗数不宜超过斑节虾的 7 000 只, 草虾的 10 000 只.
- (4) 每尾种虾的平均虾苗生产量与养虾成功率成反比. 故宜注意胎数与种虾.

1.2 底土的去污、曝晒、翻耕与消毒

“养水宜先养土”为大家所熟知, 这样宜做到下列的处理:

- (1) 清塘排水时, 拌同冲洗、去除池底污泥, 甚或在干底后移去上层污土.
- (2) 整泥、整岸去除池边之甲壳类.
- (3) 加入石灰曝晒与翻耕.
- (4) 加水、微生物制剂、少量氧化剂进行翻耕, 促进有机物分解与有毒物质的去除, 此为相当重要的步骤.
- (5) 客土或翻耕多次, 效果愈佳.
- (6) 进行消毒.
- (7) 若底质为偏酸性的硫化铁矿成份, 则铺设人造地膜, 并加入处理过的泥沙等.

1.3 维持良好与稳定的水质水色

良好的水质对池塘养虾的功能有目共睹, “养鱼宜先养水”亦为大家所共识, 而一般的水质改进与处理, 亦广为大家所熟知. 至于养虾用之水质标准, 在草虾则可参考文 [14], 斑节虾参考文 [2]. 这些技术与成果在养虾未受病毒感染前, 实施起来非常有效, 然而目前各种病毒充斥在养殖环境中, 且各种虾类普遍遭受感染的情况下, 如何使池虾的病毒不大量增殖而暴发虾病, 才是水质管理的重点. 须知池虾病毒性疾病的暴发, 常在虾

池环境剧变后发生。因此必须：

(1) 维持良好、中度优氧化且稳定的水质。

(2) 稳定水质，包括溶解氧在 4.0 mg/kg 以上，且每日的变化不超过 6 mg/kg ；盐度的每日变化不得超过 $5\text{‰} \sim 10\text{‰}$ ；pH 值在 $8.0 \sim 8.5$ 之间，每日变化最多不得超过 0.4 或 0.5 个单位；勿持续多日高温或低温；虾池的碱度维持在 $100 \sim 250 \text{ mg/L}$ 之间，且随养殖日期而略增；池水的氨及亚硝酸不忽然急增者。

(3) 使用蓄水池水或养鱼池水，保持绿色水体，并以杀藻剂抑制其他藻类的繁生。

(4) 定期测定水质，并添加石灰、沸石粉、白云石粉或微生物制剂。

(5) 气候剧变时紧急处理。

1.4 选用优质之加强饲料以增加池虾应变能力

以往饲料的重点为促进虾类的成长，但在各种病毒的危害下，以应朝向增强虾体的抗力与疾病的免疫能力，同时并减少饲料的浪费及污染虾池。因此必须：

(1) 选用质优、新鲜且营养均衡，易于消化的饲料。

(2) 饲料中斟加贝粉或乌贼油，投饵时亦可补充新鲜的蓝贝、苦螺或公代等。

(3) 人工饲料中倍加多种维生素、维生素 C 及 E、叶酸与肌醇、矿物质与电解质，以增强虾体的活力。

(4) 饲料中亦可定期加入中药、如大蒜、灵芝粉、五倍子等。

(5) 饲料中定期加入免疫赋活剂，此可参考文献 [15, 16]。

(6) 每日喂 $3 \sim 4$ 次，每次以 1 h 吃完为原则。

1.5 药物的适当使用

虾病的发生通常都由不良的环境、虚弱的虾体，引发病原菌的大量增殖而暴发，因此除了改善环境、增强体力外，若能利用适当的药物来抑制病原菌，则对虾病的发生，应有某种程度的防治功效。因此合理适当的对症下药确有其必要性。另外池虾体内的病毒虽无药可医，但仍宜防范由于其他疾病的并发而引起池虾死亡的加速，故一些治疗或预防药物仍可使用，只是不得滥用。

(1) 在水中视情况需要可加入高锰酸钾、漂白粉、福尔马林、四级铵等药物，由于感染白斑病毒的池虾体力较差，故其用量应为正常者的 $2/3$ 即可。

(2) 储水池及进水沟亦必须以上述药物进行消毒。

(3) 定期使用抑藻剂以去除蓝绿藻或鞭毛藻，稳定水色。

(4) 在饲料中视需要可加入富来顿的磺胺药剂与四环霉素。

(5) 有些中药若有疗效亦可添加于饲料中，制成加药饮料使用如上述。

1.6 增添养殖、设施并采用精致的科学管理

在以往无病毒性疾病危害下，若将养虾的放养密度降低，常有意想不到的良好养殖成果。目前由于白斑病毒的致病力极强，即使在放养少于 5 只/m^2 的情况下，仍有可能暴发大量死亡。因此增加养殖设施，采用崭新的养殖管理观念，仍为养殖成功特别是高密度养虾的不二法则，故必须：

(1) 采用封闭式或半隔离式的循环养虾系统，内设沉淀池，储水池与池水活化池。

(2) 增设增氧机或水车，每 hm^2 至少 $0.75 \sim 1.2 \text{ kW}$ 增氧机 10 台以上；增设紧急发电机，这在常常停电的地区非常有帮助；增加中央排水管，其对水质改善十分有效；增加虾

池水深, 草虾或斑节对虾以 1.5~2.0 m 为好, 若为白虾或东方对虾可增至 2.5 m.

- (3) 若无储水池, 则以养鱼池的水当作换水水源.
- (4) 定期使用药物、生物制剂或石灰控制水质及预防病毒以外的疾病发生.
- (5) 勿从母池移池, 或全池搬池, 或全池大换水.
- (6) 采用间捕法能增加产量并维持水质稳定, 可使虾产量高达 17.7 t/hm^2 以上^[6].
- (7) 维持适宜的透明度, 草虾池为 25~35 cm, 斑节对虾池为 35~50 cm.
- (8) 天候急变, 如大雨或台风时的应变措施有排水、停饵、增氧与加药等.

病毒性疾病为目前虾类难养的主要关键, 因此有人认为去除病毒, 切掉病毒的传染途径是解决虾病的主要工作. 此论点在防疫措施较佳的室内池或有其功效, 然而在病毒普遍大量存在且又有多条的传染路径的养殖环境中, 要去除病毒的感染或采用无病毒的虾苗已不具意义^[17], 另外, 检视养殖成功的池虾或天然海域捕获的种虾, 甚多都为白斑病毒的带原者. 因此只要上述各项调控得宜, 有效抑制其之暴发, 虾类养殖仍然可为, 养虾事业仍有前途. 上述各项的要点与管理环环相扣, 紧密结合互相作用缺一不可, 如此才有养虾成功的机会. 若只强调单项的管理措施而忽略其他各项的配合, 则即使一时的侥幸成功, 亦必不能持续. 1999 年台湾南部的虾池, 因长期受天候变化的影响, 养成并不顺利, 但采用崭新方式的养虾业者在隔壁全军覆没下仍有不错的收成. 至于台湾东北部的宜兰由于天候稳定, 一般存活率达 8 成以上而丰收, 而采用本法的多位示范户, 草虾的产量达 $15 \sim 20 \text{ t/hm}^2$, 且池虾在放养密度 40 尾/ m^2 于 75 d 时已达 20 g, 96 d 时平均达 30 g.

2 室内高密度精养

此种养殖方式鉴于室外虾池常因天候居变而引发疾病大量死亡的惨痛经验, 所衍生的减低天候影响的养殖法. 由于其在室内投资成本颇高, 为求创造利润, 故以高密度使用养殖器械的精养方式行之. 其实这种方式只有在虾价高涨时才能生存, 虽其产量十分惊人, 但成本太高, 若室外虾池丰收时, 如何与之竞争? 因此并非普遍可行. 此种精养法一般使用臭氧或紫外线杀菌, 并有生物处理与物化过滤设备不断打气换水.

- (1) 利用繁殖场育苗池. 共产量为每 2.5 月可收平均 15 g 大小的白虾 $20 \text{ t/hm}^{2[7]}$, 或每 4.5 月平均 18 g 大小的斑节对虾 $30 \text{ t/hm}^{2[11]}$, 或每 5.5 月平均 32 g 大小的草虾 45 t/hm^2 .
- (2) 利用条形或走道式的室内水槽. 此方法在放养密度 970 尾/ m^2 时, 经 173 d 可收平均 14 g 大小的白虾 110 t/hm^2 .
- (3) 室内长条式的立体养殖法. 此法可收 15~20 g 大小的白虾 200 t/hm^2 .

3 其他的因应养殖法

这些方法都有其特色, 有时也有不错的收成. 其养殖法因地制宜, 主要的原理依据为减低或切断池虾的病毒传染及抑制病毒的发作. 其方法有多种.

(1) 德州沙漠养虾法. 抽用沙漠带有盐分的地下水进行养虾, 若虾苗不带病毒, 则整体养殖环境即因天然条件的关系亦少受病毒感染. 目前有些沙漠地区已开始依照试养.

(2) 内陆的极低盐度养殖法. 在泰国约有 30% 的草虾产量来自此法. 但此法的草虾品种与外观都不佳, 且常有臭土味, 作者认为此法并非良好, 何况桃拉病毒性疾病常在低盐度下大量暴发^[3].

(3) 利用高度卤水的养殖法. 高度卤水除了红盐细菌外, 一般病原几乎不能生存, 其

经稀释后的用水可免除病毒的带入，如天津的盐田附近，此法甚佳可成为模式，此时若使用 SPF 虾苗，则成功率极大。

(4) 利用盐矿或自流井的养殖法。此法与上述的沙漠区养殖法相似，但适用性不如高度卤水者。本人曾推荐于四川自贡井试养。

4 结 语

鉴于虾类病毒的高传染力与致病力，且目前病毒普遍充斥整个养虾环境又无药可医的情况下，虾类养殖确有暗淡与困难的一面。此时即使选用无特殊病原（SPF）的虾苗进行养殖亦不能保证养虾一定成功，无特殊病原的虾苗在病毒充斥的虾池环境中极易被感染而死亡，故这只是增加购苗成本而不具生产意义，除非整个虾池环境能增加管理使病毒绝迹，但此为相当困难之事，特别在开放性的虾池。因此如何减少病毒的传染及预防感染病毒后暴发大量死亡，才是优良管理的根本与降低虾病的对策。至于根本的解决之道则有赖于精致的管理与相对的配套对应，其中包括采用高健康度的虾苗，增强虾体的免疫能力及抗病力，维持土质的清静与稳定的水质，预防其他细菌性疾病的开发及增加养殖设施。这些必须紧密的配合，精心的调控才有养虾成功的希望，甚多业者利用此法而求得丰收。

参考文献：

- [1] 陈弘成. 虾类养殖病害与管理[J]. 养鱼世界, 1994, 2: 23~29.
- [2] 蔡一心, 苏永全. 改进养殖环境, 养好日本对虾[A]. 见: 苏永全. 虾类的健康养殖[C]. 北京: 海洋出版社, 1998. 50~55.
- [3] 陈弘成. 极低盐度养殖草虾法之探讨与改进[J]. 台大渔推, 1997, 9: 1~7.
- [4] CHEN H C. Studies on the successful culture of grass shrimp, *Penaeus monodon*[J]. COA Fish Series, 1993, 31: 849.
- [5] 陈弘成. 高产量下虾池生态与草虾外型之研究[J]. 台大渔推, 1996, 8: 29~39.
- [6] 陈弘成, 杨喜男. 斑节对虾的高密度养殖之管理研究[A]. 见: 苏永全. 虾类的健康养殖[C]. 北京: 海洋出版社, 1998. 25~31.
- [7] CHEN H C, YANG H N. Studies on better management for highly successful intensive shrimp culture[M]. 10th Asian Fish 1998 Forum, Thailand, 1998. 13. [8] 王克行. 对虾暴发性流行病防治研究进展及对今后养虾的意见[A]. 见: 苏永全. 虾类的健康养殖[C]. 北京: 海洋出版社, 1998. 261.
- [9] 吴琴瑟, 洪国长. 斑节对虾健康养殖措施[A]. 见: 苏永全. 虾类的健康养殖[C]. 北京: 海洋出版社, 1998. 5~9.
- [10] 岑丰. 我国对虾养殖业的现状与发展对策[A]. 见: 苏永全. 虾类的健康养殖[C]. 北京: 海洋出版社, 1998. 32~38.
- [11] 翁文海. 封闭式循环水高密度精养斑节对虾高产研究[A]. 见: 苏永全. 虾类的健康养殖[C]. 北京: 海洋出版社, 1998. 44~49.
- [12] BROCK J A. Special topic review; Taura syndrome, A disease important to shrimp farms in the Americas[J]. World J Microbiology & Biotechnology, 1997, 13: 415~418.
- [13] 陈弘成. 成功的草虾养殖法[M]. 农委会渔业特刊 31 号, 1992
- [14] CHEN H C. Water quality criteria for farming the grass shrimp, *Penaeus monodon*[A]. First International Conference on the culture of Penaeid Prawns[C]. 1984.
- [15] 王安利, 王维娜. 对虾病毒性流行病防治新技术研究[A]. 见: 苏永全. 虾类的健康养殖[C]. 北京: 海洋出版社, 1998. 180~185.
- [16] 宋延龄. 葡聚糖强化斑节对虾抗病力之研究[A]. 见: 苏永全. 虾类的健康养殖[C]. 北京: 海洋出版社, 1998. 273.
- [17] 刘正忠. 疾病检测与防治的策略[J]. 水产种苗, 1999, 16: 14.