



对虾病毒病研究现状

STATUS OF STUDY ON VIRAL DISEASE IN PENAEID SHRIMP

赵永泉

(中国水产科学研究院南海水产研究所, 广州 510300)

Zhao Yongquan

(South China Sea Fisheries Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Guangzhou 510300)

关键词 对虾, 病毒病, 研究, 现状

KEYWORDS Penaeid shrimp, Viral disease, Study, Status

80年代以来,世界养虾业迅速发展,产量从80年代初期的几万t增加到90年代初期的70多万t,尽管由于近年严重虾病的影响产量有所下降,但1995年仍保持71.20万t的高水平^[10]。在养虾业迅速发展的同时,也暴发了世界性的虾病,给养虾业造成了严重的危害^[13]。仅1993年—1994年我国的虾病暴发流行,使全国的养虾业大幅度减产,损失达数十亿元^[19,21]。已查明,引起近年世界虾病暴发流行主要是病毒感染造成的^[12,23]。因此,对虾病毒病的研究成为近年世界虾病防治研究的主攻课题。

1 对虾病毒的种类、性状和受害对象

现已发现的对虾病毒有20种之多,它们是:对虾杆状病毒(BP)、对虾中肠腺坏死病毒(BMNV或BMN)、对虾传染性皮下和造血器官坏死病毒(IHHNV)、斑节对虾杆状病毒(MBV)、对虾弹状病毒(RV)、对虾肝胰腺细小病毒(HPV)、对虾呼肠弧样病毒(REO)、对虾黄头杆状病毒(YBV)、澳洲对虾杆状病毒(PBV)、对虾淋巴器官空泡化病毒(LOVV)、对虾淋巴器官细小病毒(LOPV)、对虾淋巴器官杆状病毒(LOBV)、对虾血细胞杆状病毒(PHRSV)、对虾虹彩病毒(Iridovirus)、对虾白斑杆状病毒(WSBV)、对虾C-型杆状病毒(TCBV)、对虾血细胞非包涵体杆状病毒(HNBV)、日本对虾非包涵体杆菌状病毒(PJNBV)、对虾系统性胚层和中胚层杆状病毒(SEMBM)、对虾类呼肠弧病毒(RLV)^[6,11]等。这些病毒分属于6个科:杆状病毒科(Baculoviridae)、细小病毒科(Parvoviridae)、小RVA病毒科(Picornaviridae)、呼肠弧病毒科(Piviridae)、弹状病毒科(Rhabdoviridae)、披盖病毒科(Togaviridae)^[11]。除杆状病毒(BP, Couch, 1974)已得到国际病毒学会承认外,报道的一些病毒可能存在同名异物,或同物异名,关于病毒种类的鉴定分类尚需做大量细致的研究。

引起近年对虾病毒病暴发流行的主要有以下几种病毒:BP、MBV、BMN、IHHNV、HPV、YBV、REO^[5,8,19,20,24]。各种病毒及其宿主、性状、地理分布等详细资料见表1。

2 对虾病毒病的诊断方法

收稿日期:1997-01-12。

目前国内外检测对虾病毒的方法很多,但基本可分为6类^[7,9,11]:(1)显微镜检观察法;(2)生物测定法;(3)免疫学方法;(4)分子生物学方法;(5)生化检验方法;(6)细胞培养方法。

现有的检测病毒的方法及其效果见表2。

表1 各种病毒及其宿主、性状和流行地区^[1,2,9,26]

Table 1 Various virus hosts, properties and properties and area

病毒种类 Kinds of virus	宿 主 Hosts	侵害期 Encroach on period	病毒粒子形状、大小(nm) Particle shape of virus and size	包涵体 Inclusion body	靶器官 Target organ	流行地区 Prevailing area
BP	白脚对虾 <i>P. vannamei</i>	各养殖期	杆状 Pole - shape 74 × 270	核内嗜伊红四面体 Intranuclear eosinophil tetrahedron	肝胰腺和前中肠上皮细胞 Epithelial cells of hepatopancreas and promesenteron	美国 USA 巴拿马 Panama 厄瓜多尔 Ecuador 哥斯达黎加 Costarica 中国 China
	褐对虾 <i>P. aztecus</i>	Various cultural stage				
	桃红对虾 <i>P. duorarum</i>					
	边缘对虾 <i>P. merginatus</i>					
	兰对虾 <i>P. stylirostris</i>	幼体				
	长毛对虾 <i>P. penicillatus</i>	Larve				
	红斑对虾 <i>P. brasiliensis</i>	稚虾				
	斯氏对虾 <i>P. schmitti</i>	Young				
MBV	斑节对虾 <i>P. monodon</i>	各养殖期	杆状 Pole - shape 69 × 275	核内嗜伊红球形 Intranuclear eosinophil spheroid	肝胰腺和前中肠上皮细胞 Epithelial cells of hepatopancreas and promesenteron	墨西哥 Mexico 巴拿马 Panama 哥斯达黎加 Costarica 波利尼西亚 Polynesia 中国 China 菲律宾 Philippines
	斯氏对虾 <i>P. schmitti</i>	Various cultural stage				
	墨吉对虾 <i>P. merguensis</i>	稚虾				
	褐虎对虾 <i>P. esculentus</i>	有病毒,未发病				
	长毛对虾 <i>P. penicillatus</i>	Carrying virus not falling ill				
	斯氏对虾 <i>P. schmitti</i>					
BMN	日本对虾 <i>P. japonicus</i>	幼体	杆状 Pole - shape 72 × 310	无 Not have	肝胰腺和前中肠上皮细胞 Epithelial cells of hepatopancreas and promesenteron	日本 Japan 夏威夷 Hawaii 巴西 Brazil
		Larva 稚虾 Young				

续表 1

IHHNV	斑节对虾 <i>P. monodon</i> <i>P. scyllastra</i>	各养殖期 Various cultural stage	核内多面体 Intranuclear polyhedron	核内嗜伊红 孢子体 Intranuclear eosinophil sporophore	肝胰腺上皮 细胞 Epithelial cells of hepatopancreas 结缔组织 Connective tissue 血细胞 Blood cell 甲壳下皮层 Crusted hypoderm	南北美洲 North and south American 新加坡 Singapore 菲律宾 Philippines 印度尼西亚 Indonesia 中国 China
	日本对虾 <i>P. japonicus</i> 斯氏对虾 <i>P. schmitti</i>	生长期 Growth period	16 × 28			
	短沟对虾 <i>P. semisulcatus</i> 中国对虾 <i>P. chinensis</i> 墨吉对虾 <i>P. merguensis</i> 加里福尼亚对虾 <i>P. californiensis</i>	有病毒, 未发病 Carrying virus, not falling ill				
HPV	斑节对虾 <i>P. monodon</i> 中国对虾 <i>P. chinensis</i> 褐虎对虾 <i>P. esculentus</i> 边缘对虾 <i>P. semisulcatus</i> 墨吉对虾 <i>P. merguensis</i>	各养殖期 Various cultural stage	多面体 polyhedron 23	细胞质内 intra- cytoplasm	心脏 The heart	美国 USA 墨西哥 Mexico 新加坡 Singapore 菲律宾 Philippines 科威特 Kuwait 中国 China
	兰对虾 <i>P. stylirostris</i> 白脚对虾 <i>P. vannamei</i> 印度对虾 <i>P. indicus</i> 斯氏对虾 <i>P. schmitti</i>	有病毒, 未发病 Carrying virus not falling ill				
YRV	斑节对虾 <i>P. monodon</i> 日本对虾 <i>P. japonicus</i> 中国对虾 <i>P. chinensis</i> 短沟对虾 <i>P. semisulcatus</i> 长毛对虾 <i>P. penicillatus</i>	各养殖期 Various cultural stage	杆状 Pole - shape 150 - 200 × 50 - 60	无 Not have	肝胰腺 Hepato pancreas 淋巴细胞 Lymphocyte	泰国 Thailand 印度尼西亚 Indonesia 日本 Japan 菲律宾 Philippines 中国 China
REO	日本对虾 <i>P. japonicus</i>	生长期 Growth period	多面体 Polyhedron	细胞质内 intra- cytoplasm	结缔组织 connective tissue	法国 France 日本 Japan 中国 China
	白脚对虾 <i>P. vannamei</i> 斑节对虾 <i>P. monodon</i>	有病毒, 未发病 Carrying virus not falling ill	60			

表 2 常用的病毒检测方法^[16]

Table 2 Common method of examining virus

检测方法 Examining method	BP	MBV	IHHNV	HPV	LOPV	BMV	LOVV	HB	REO-Ⅲ	REO-Ⅳ
直接压片光镜术(LhLM)	++	++	-	++	-	++	-	-	-	-
相差显微镜术(PHLM)	++	++	-	-	-	++	-	-	-	-
暗视野镜术(DFM)	++	++	-	-	-	++	-	+	-	-
透射电镜术(TEM)	+	+	+	+	++	++	++	+	++	++
扫描电镜术(SEM)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
组织病理学方法(HP)	++	++	++	++	+	+	+/?	+	+/?	+/?
活体组织生物测定(IVE)	+	-	+++	-	-	+	-	+	-	-
荧光抗体术(FA)	+	-	-/+	-	-	++	-	-	-	-
单克隆酶联免疫术(MELISA)	+	-	-/+	-	-	-	-	-	-	-
多克隆酶联免疫术(PELISA)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
核酸探针(NAP)	-/+	-/+	+++	-/+	-	-	-	-	-	-

+++ 具高诊断敏感性 Has hi-diagnosis sensibility, ++ 较理想检测技术 More ideal detective technology, + 已知建立的应用技术 Application technology of knowing establishment, - 未知或已发表的应用技术 Unknown/published application technology, -/+ 不稳定 Unstable, ? 可疑 Suspicion.

3 对虾病毒病的症状

3.1 表观症状

对虾感染成病毒病,由于病原体不同,症状不完全一致,但基本大同小异。可人为分成三个阶段,急性感染期病程 3-10d^[4]。初期症状表现为病虾离群,不摄食,间断上浮水面^[4,*];中期症状表现为静卧池底,胃空,头胸甲和腹甲易被揭开,有些甲壳上有 0.5-2mm 不等的白斑^[4];晚期症状表现为呆滞、迟钝,体微红,色素加深,腹节肌肉灰白,死亡迅速增加^[4,22]。

3.2 组织病变

病毒侵入对虾机体,使靶器官细胞发生病理变化,细胞的病变有共性,也有特殊性^[7]。

其共性主要表现为:(1)细胞体肿大。由于病毒在细胞核或细胞质内的大量增生,填充了胞体空间,细胞器也发生肿胀,加上一些代谢产物如脂肪的堆积,使细胞体明显增大^[1,7]。(2)细胞核变异。细胞核内有病毒和包涵体的存在、异物积聚、肿胀破裂、固缩崩解、核仁消失^[1,7]。(3)细胞质变化。核糖体减少,滑面内质网增生,肿胀,粗面内质网脱粒并形成圈形或髓样变性,线粒体异形,沉积物增多,髓样变或断裂,糖原消失,脂滴积聚等^[7]。病理病变的共性表明有病毒感染,但并不能因此确认是病毒病^[7]。

其特殊性主要表现为:(1)不同病毒感染的不同品种对虾细胞核内出现病毒粒子和包涵体不完全一样。例如 LOBV 感染的长毛对虾、日本对虾和中国对虾的淋巴细胞核和细胞质中均可见到病毒,但未见包涵体和封人体^[7]。HPV、REO、BMNV 的感染也有类似发现^[7]。MBV 和球形病毒感染的斑节对虾肝胰腺和前中肠上皮细胞中见病毒粒子和包涵体存在,细胞质中也有病毒粒子,包涵体构形特殊^[7]。(2)不同品种对虾抗不同种类病毒能力不同。有些病毒可使虾致病,有些病毒虽然存在于虾体中却不使虾致病,例如斑节对虾可终生携带 MBV^[7];同样,同一种病毒可使一种虾患病,另种虾却无病症表现,例如 IHHNV 对兰对虾的致死力很强,而对南美白对虾的影响很小^[11]。(3)患病虾和带病毒虾细胞病变有显著差异。患病虾被感染细胞成片,细胞核中病毒粒子密度很高,病毒严重时发生核膜破裂、病毒逸出、细胞质中各种细胞器严重受损、排列紊乱、质膜破裂、细胞解体,病毒粒子游离到细胞间隙或进入肠腔,重症者细胞内有多种病毒感染^[7,8]。而带病毒虾仅见个别细胞内有病毒,有时一个腺腔或区域仅见 1-2 个带毒细胞,病毒粒子

* 孙修勤,1993。对虾病毒性疾病及防治技术研究。中国水产科学报告集:168-171。农业部水产司。

密度明显较低^[7,8]。另外,患病毒病严重的虾,检测到病毒和细菌的合并感染,其中主要是弧菌(约占84%)^[7,18]。

可见,细胞病理变化的特殊性是诊断对虾病毒病的重要依据。

4 对虾病毒病的防治

导致对虾病毒病暴发流行的原因是复杂的,病原体、机体、环境因素三者密切相关,互为因果^[8]。不同地区、虾池及虾种类,有共性,也有特殊性^[3]。病毒的传播有纵向和横向两条途径:通过被感染的卵巢和卵子传播病毒称纵向传播;通过吞食或接触带病毒的食物或水体而感染病毒称横向传播^[4,5]。目前对虾病毒病的暴发流行尚无药物可治,主要从致病的三因素,切断传播途径而采取预防措施。

4.1 采用优质虾苗 获得优质虾苗的关键是抓好选择和培养无病毒亲虾和卵子,无节幼体的消毒及海水育苗三个环节^[19,*]。应从无病地区或海中选择亲虾,亲虾进入产卵池前用 100×10^{-6} 灭菌灵浸洗1-2min,投喂0.20%克毒丹药饵遏制病毒发生;卵子应滤去粪便、残饵等污物,清洗干净,用 5×10^{-6} 的漂粉精或优氯净、或 300×10^{-6} 的20%碘液、或 100×10^{-6} - 200×10^{-6} 的碘伏溶液消毒;无节幼体中后期用 0.2×10^{-6} - 0.3×10^{-6} 的优氯净消毒。不采用高温育苗,育苗前不滥加抗生素和药物,或用其他特殊方法育苗^[*],因为这样育出的苗抗病毒能力差,死亡率高。从外地购苗要严格检查和检疫,限制病苗和弱苗入池^[1]。

4.2 消毒和清塘 养虾池底淤泥中潜藏着大量病毒和细菌,淤泥中的残饵、虾排泄物等在缺氧条件下会产生有毒的硫化氢和亚硝酸,池底大量腐植质的腐败分解使池塘环境不断恶化^[*]。彻底清除淤泥后暴晒数日,灌水清洗,排干后再灌入海水(10-20cm深),用 50×10^{-6} - 100×10^{-6} 的漂白粉或70-100kg/亩的生石灰消毒。

4.3 合理的放养密度和混养 放养密度要因地制宜,原则是不超过池塘的生态容量,一般控制在0.4-1.0万尾/亩^[13,17]。也可与鱼类、贝类、棘皮动物、藻类和其他甲壳类混养。可混养的鱼类有梭鱼、鲮鱼、东方鲀、罗非鱼等,贝类有文蛤、杂色蛤、缢蛏、牡蛎等,棘皮动物有海参等,藻类有石花菜、江蓠等,甲壳类有多种对虾间的混养^[13,18]。可一二种少量混养,也可多种混养。实行立体养殖法不但对生态环境起到净化和保护作用,而且可降低成本,提高池塘利用率^[13,25]。

4.4 全封闭或半封闭养殖 一次纳足水,封闭池水,靠内部净化技术改良水质条件,养成期一般不再换水,虾长到4cm前不投饵^[13,18,20]。其技术关键是在池内建立一个平衡的生物链生态群落,通过池内物质循环和能量流通,保持对虾生长良好的水质,达到防病的目的^[18]。例如,使用增氧机使水内部循环,投入光合细菌改善水质,或沉淀消毒向池内逐渐加处理过的水等措施^[1]。

4.5 科学纳水 往池内纳水前要进行水质监测,保证注入池中海水的质量;用60-80目的筛网过滤海水,不让微小动物和桡足类进池;经贮水池沉淀数日后的海水有利于虾健康成长^[18]。

4.6 选用优质饵料 对虾养殖的全过程投喂优质人工配合饵料^[13],必要时可使用消毒和熟化后的鲜饵。在幼虾阶段还需投喂药饵以促进摄食,增强免疫力,提高虾体各种抗病毒因子,保护肝脏,增强其解毒能力^[20,24]。

4.7 加强饲养管理 每日定时巡塘是饲养管理中的重要措施,其主要内容有:(1)查看虾生长情况。如体色是否光亮,活动是否正常,弹跳是否有力等^[1]。(2)查看病情,看是否有死亡、浮头和其它患病征兆^[1]。(3)查看水质。如水中溶解氧是否保持在正常值4.30mg/l以上^[1];盐度是否在最佳范围内,pH值是否保持在7.6-9.0之间^[1];水温是否正常;水色是否保持翠绿色或油绿色的最佳水色等^[1]。(4)查看饵料。看虾的摄食情况,池中是否有剩余饵料等^[1]。

做好巡塘记录,出现反常情况及时采取措施。

培养抗病毒的对虾品种及免疫防治是对虾病毒病的研究方向,一旦成功,将是从根本上防治对虾病毒病的一种办法。

* 陆家平,1995。对虾病毒病害综合防治实施技术。海洋科技,(2):17-32。

5 结语

病毒性虾病是养殖对虾危害最严重的一种疾病,是养虾业发展的重大障碍。80 年代以来,国内外对对虾病毒病的研究取得了一定成就,但还有很多未知领域。例如,病毒的种类还没有完全分类鉴定;对虾细胞株和病毒疫苗研究尚未建立;检测病毒的方法虽然很多,但快速、准确、简单的检测方法仅是辅助诊断而已;对虾病毒病暴发流行前的预防措施应因时、因地制宜地运用。总的来说,对虾病毒病的研究与迅速发展的养虾业的要求仍有很大距离,亟待加大虾病研究的科技投入。

参 考 文 献

- [1] 陈毕生,1992. 虾蟹养殖管理与病害防治技术,44-138. 广东省科技出版社。
- [2] 孟庆显,1991. 对虾疾病防治手册,1-171. 青岛海洋大学出版社。
- [3] 华鼎可等,1992. 鱼虾类疾病诊断与防治,196-232. 农业出版社。
- [4] 杨从海等,1996. 对虾暴发性流行病及其防治策略。第二届全国人工养殖对虾疾病防治和环境管理学术研讨会论文集:187-192. 青岛海洋大学出版社。
- [5] 刘瑞玉等,1996. 对虾暴发性流行病及其防治研究的进展。第二届全国人工养殖对虾疾病防治和环境管理学术研讨会论文集:183-186. 青岛海洋大学出版社。
- [6] 高玮等,1996. 对虾病毒病害的研究进展。第二届全国人工养殖对虾疾病防治和环境管理学术研讨会论文集:111-118. 青岛海洋大学出版社。
- [7] 陈细法等,1996. 养殖对虾病毒性疾病的病理学共性、特性及其诊断价值的评述。第二届全国人工养殖对虾疾病防治和环境管理学术研讨会论文集:97-101. 青岛海洋大学出版社。
- [8] 吴定虎等,1996. 养殖对虾病毒病的流行病学研究。第二届全国人工养殖对虾疾病防治和环境管理学术研讨会论文集:84-87. 青岛海洋大学出版社。
- [9] 江育林等,1995. 我国对虾暴发性流行病病因初探。水生生物学报,19(2):186-188。
- [10] 鲁马,1996. 1995 年全国养虾动态。现代渔业信息,11(4):29。
- [11] 张奇亚,1995. 国内外对虾病毒病研究综述。现代渔业信息,10(10):1-6。
- [12] 王清印,1995. 渡过对虾养殖的困境,从世界水产养殖学会 1995 年大会看对虾养殖业发展的趋势。现代渔业信息,10(6):7-11。
- [13] 蒋国先,1994. 试论对虾疾病发生因子与虾病的预防。现代渔业信息,9(2):8-10。
- [14] 唐家继,1994. 暴发性流行虾病和黄河三角洲养虾业。现代渔业信息,9(1):7-10。
- [15] 马悦欣等,1995. 1993 年中国对虾暴发性流行病、细菌病原学研究。大连水产学院学报,10(2):1-8。
- [16] 陈毕生,1995. 对虾病毒性疾病及其防治对策。南海水产研究,(10):74-78。
- [17] 陈宪春,1995. 1993 年和 1994 年的虾病特点比较。饲料工业,(6):20-22。
- [18] 王克行,1995. 再析虾病的病因,流行和预防。饲料工业,(6):17-20。
- [19] 江育林,1994. 对虾养殖、环境、病害——记第二届亚洲水产养殖病害研讨会。饲料工业,(3):4-6。
- [20] 王东石,1994. 中国对虾养殖发展中的问题与水环境保护。饲料工业,(3):2-3。
- [21] 陈宪春,1995. 世界性虾病蔓延及我国虾病防治进展。中国饲料,(11):10-11。
- [22] 郑国光等,1995. 东海区养殖对虾暴发性流行病病原及防疫对策。海洋科学,(2):1-3。
- [23] 李永祺,1993. 1993 年我国人工养殖对虾大量死亡原因、教训和对策。海洋环境科学,12(3/4):133-137。
- [24] Boonyaratpalin S, Supamattaya K, Kasornochandra, 1993. Yellow-head disease of black tiger prawn (*Penaeus monodon*). In: Second Symposium on Disease in Asian Aquaculture, Fish Health Section: 3. Asian Fisheries Society, Thailand.
- [25] Browdy C L., 1993. IHNV virus and intensive culture of *Penaeus vannamei*: effects of stocking density and water exchange rates. crust. biol., 13(1):87-94.
- [26] Donal V. Lightner, 1984. A review of the diseases of cultured penaeid shrimps and prawns with emphasis on recent discoveries and developments. proceedings of the first international conferences on the culture of penaeid prawns/shrimps: 79-100.