

● 宋盛宪 郑石轩 主编

# 南美白对虾健康养殖

水产养殖实用技术丛书



海洋出版社

水产养殖实用技术丛书

# 南美白对虾健康养殖

宋盛宪 郑石轩 主编

海洋出版社

2002年·北京

## 图书在版编目(CIP)数据

南美白对虾健康养殖/宋盛宪,郑石轩主编. - 北京:海洋出版社,2001.4

ISBN 7-5027-5252-8

I.南… II.①宋…②郑… III.①对虾科,白对虾-海水养殖②对虾科,白对虾-病害-防治 IV.S968.22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 15762 号

<http://www.oceanpress.com.cn>

**海洋出版社 出版发行**

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

北京市媛明印刷厂印刷 新华书店发行所经销

2001 年 4 月第 1 版 2002 年 3 月北京第 3 次印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 7.375

字数: 160 千字 印数: 15001~20000 册

定价: 18.00 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

**主编：**

宋盛宪 中国水科院南海水产研究所

郑石轩 湛江粤海饲料有限公司

**参加人员：**

王昌翰 珠海大海水产饲料有限公司

周歧存 湛江海洋大学

曾明仔 湛江粤海饲料有限公司

湛 波 湛江霞山区科文局

## 前 言

南美白对虾，学名 *Penaeus (Litopenaeus) vannamei* Boone, 1931。分类上隶属于节肢动物门 (Arthropoda)、甲壳纲 (Crustacea)、十足目 (Decapoda)、游泳亚目 (Natantia)、对虾科 (Penaeidae)、对虾属 (*Penaeus*)、*Litopenaeus* 亚属。又称万氏对虾，国内译名凡纳对虾，俗称白肢虾、白虾、南美虾等，是当今世界养殖产量最高的三大品种之一。我国大陆于 1988 年由中国科学院海洋研究所引进；1994 年进行人工育苗试验，只有批量成功；1995 年在江苏省大丰县贝类苗种场试养成功；1996 年在山东省寿光县养殖实验场试养成功；1995 年广西北海，广东深圳、徐闻等地进行高位池高密度养殖成功；1998 年海南省三亚市林旺江海水产养殖公司和三亚金旺海产品有限公司进行高位池高密度养殖，亩产平均达 500 千克，中国科学院南海海洋研究所研究员胡起群在万宁科兴水产养殖公司高位池养殖亩产也高达 400 千克以上，取得显著经济效益和社会效益。琼海市水产养殖技术推广站符泽雄高级工程师在该站进行 10 亩高密度养殖，最高亩产达 882 千克、平均亩产达 581.8 千克，于是在广东、广西、海南等沿海掀起了养殖南美白对虾的高潮，南美白对虾已成为当前对虾养殖新品种，引人关注。

近年来，我们在海南、广东、广西沿海，进行了对虾养

殖业的全面调查（包括对虾育苗场、饲料加工厂和对虾养殖场以及个体养虾专业户的养殖模式及虾病调查等），并进行对虾健康养殖的技术培训和交流。随着科学技术的进步，人们对科学养虾要求相当迫切，尤其对新引进的南美白对虾更加感兴趣，于是我们先后在深圳、珠海、湛江、电白、斗门等地专门进行了南美白对虾健康养殖技术的培训工作。

针对当前对虾病害流行情况；如何养好南美白对虾；怎样建立一套较为完整的全面认识南美白对虾健康养殖的知识等问题，为满足广大养殖业者的需要和南美白对虾养殖业发展的需要，根据当前对南美白对虾养殖的实际情况，并吸取国外及台湾省养殖的经验，我们撰写了此书，其目的是帮助养殖业者、专业户掌握南美白对虾的养殖新技术。全书共分为：南美白对虾的养殖概况；南美白对虾的生物学特性及生态习性，南美白对虾的健康养殖技术；对虾饲料营养；南美白对虾的主要病害及防治；常用的药物与科学应用等内容，力求做到内容实用，通俗易懂、深入浅出，既能用于沿海农村青年和养殖专业户学习，也可作为水产院校有关专业师生和水产工作人员的技术培训教材。

本书由中国水产科学研究院南海水产研究所研究员宋盛宪，湛江粤海饲料有限公司、珠海大海水产饲料有限公司、湛江粤华水产饲料有限公司董事长兼粤海饲料有限公司总经理郑石轩高级工程师，珠海大海水产饲料公司总经理王昌翰，湛江海洋大学讲师周岐存硕士等人共同讨论编写。

在编写过程中得到中国科学院南海海洋研究所研究员陈清潮，广州市嘉仁高新科技有限公司总经理、南海水产研究所研究员卢婉娴的关心和支持，并承蒙广大养殖业者提供第

一手资料，编著者谨致衷心感谢。由于时间仓促，业务水平有限和资料限制，书中难免有不足和错误之处，请读者给予批评、指正。

编著者

2000年9月28日 于湛江





|            |                            |       |
|------------|----------------------------|-------|
| 第五节        | 配合饲料质量对虾池水环境的影响·····       | (129) |
| 第六节        | 对虾免疫与对虾病害·····             | (131) |
| 第七节        | 饲料营养在对虾养殖中的应用·····         | (136) |
| 第八节        | 加强对虾配合饲料的管理·····           | (137) |
| <b>第五章</b> | <b>南美白对虾的主要病害及防治</b> ····· | (142) |
| 第一节        | 南美白对虾的主要病毒病·····           | (142) |
| 第二节        | 对虾病毒病诊断方法·····             | (146) |
| 第三节        | 南美白对虾常见的病害·····            | (150) |
| 第四节        | 对虾病毒病的传播途径及病害的防治·····      | (155) |
| 第五节        | 对虾病害防治的综合措施·····           | (159) |
| 第六节        | 保持养虾池生态系防止病害发生·····        | (162) |
| <b>第六章</b> | <b>常用药物与科学应用</b> ·····     | (167) |
| 第一节        | 清塘消毒药物·····                | (167) |
| 第二节        | 水质改良药物·····                | (172) |
| 第三节        | 抗菌素药物·····                 | (176) |
| 第四节        | 抗病毒类药物·····                | (185) |
| 第五节        | 营养调节药物·····                | (201) |
| 第六节        | 用药的常识·····                 | (206) |
| 第七节        | 科学用药·····                  | (211) |

## 第一章 南美白对虾养殖概况

南美白对虾 [*Penaeus (Lito-penaeus) vannamei* Boone, 1931], 亦称万氏对虾、凡纳对虾, 俗称白对虾, 原产于美洲太平洋沿岸水域, 是当今世界上公认的对虾养殖优良品种之一。适合于人工高密度养殖, 其产量挤身于世界三大高产虾种之列; 南美白对虾具有以下优点。

(1) 肉质佳, 出肉率最高, 售价好 (一般比草虾高)。

(2) 虾苗的成活率比斑节对虾 (草虾) 要高得多。

(3) 食性杂, 对饲料蛋白质要求与其他对虾相同。

(4) 生长速度快, 是广盐性的种类, 很适合咸淡水水域养殖。

(5) 耐高温与耐低温均比斑节对虾强得多。

(6) 在高盐度条件下同样能迅速生长, 在盐度超过 25 时, 生长速度快于斑节对虾。养殖周期短, 在高密度养殖情况下, 一造南美白对虾只需 80 天 (每市斤 25 只), 而斑节对虾需 110~120 天。

(7) 适合高位池高密度精养或半封闭式养殖, 一般高位池每亩放苗 4 万尾左右, 养成亩产可达 500 千克以上。

(8) 不喜欢钻沙与潜底, 排水收虾比斑节对虾方便。

(9) 对环境的适应能力较强。

但是南美白对虾同样会感染白斑症病毒病 (WSSV), 并不像有些商人向养虾户宣传的那样, 什么抗病力特别强,

能抗白斑病等，这纯属经销商不负责的说法，是违背科学的。南美白对虾同样会感染病毒病。另外南美白对虾收成后其耐活力较差，所以大多是速冻上市的。

## 第一节 南美白对虾的发展概况

### 一、美国海虾养殖计划与无特定病原 SPF 南美白对虾

美国与日本及法国等都是最早进行虾类人工繁殖与养殖研究的国家。在 20 世纪 70 年代末，美国的一些科研人员已开始积极寻找一种能适合人工高密度养殖的对虾品种。当时他们发现，在墨西哥到秘鲁之间的太平洋沿岸海域有一种天然的白对虾，就是万氏对虾或称凡纳对虾 (*Penaeus vannamei*，下称南美白对虾)。该虾具有生长速度快，适应环境能力强，食性杂及肉质鲜美等特点，是极适合发展高密度人工养殖模式的对虾品种。科研人员认为，要取得良好的养殖效果，首先必须要有健康的种虾（亲虾）及虾苗。他们注意到墨西哥境内的墨西哥湾是狭长而半封闭的区域，海湾内的野生种白对虾种群长久以来与其他地区的种群很少交叉混合，疾病问题不明显，于是他们决定组织专门研究人员深入墨西哥湾海域采集优选自然海区的白对虾，运到得克萨斯州隔离研究区，专门进行优生学人工选育工作。

夏威夷海洋研究所 1978~1985 年得到夏威夷州政府水产发展计划 (The State of Hawaii Aquaculture Development Program) 的基金补助，进行了高密度养殖对虾的研究，有关人员首先汇集来自世界各养殖先进国家的养殖技术，并针对五种大型具有经济生产价值的海虾进行比较研究，即斑节

对虾 (*P. monodon*)、日本对虾 (*P. japonicus*)、白对虾 (*P. vannamei*)、蓝对虾 (*P. stylirostris*) 及墨吉对虾 (*P. marginatus*)。来自世界各地的养殖专家学者对此计划进行技术交流, 研究结果表明, 南美白对虾具有: 最受美国消费市场的喜爱; 对环境适应能力最强; 到达市场贩售规格的成长速度最快; 产量高、周期短等优点。

1985年由夏威夷海洋研究所、海湾海岸研究室 (Gulf Coast Research Laboratory)、亚利桑那大学 (University of Arizona) 主持对虾病害的研究、诊断及防治等。夏威夷海洋研究所主要负责亲虾的培育和遗传改良以及抗病性的研究; 卫道海水养殖中心 (Waddell Mariculture Center) 和得州农业试验所 (Texas Agricultural Experiment Station) 主要面向虾农, 解决养殖技术的实际问题。塔夫大学 (Tufts University) 主导分子遗传基因标记。美国农业部 (USDA) 提供基金的发展美国海虾养殖计划 (U.S Marine Shrimp Farming Program), 以帮助美国养虾业者, 提高养殖技术为目标, 并全力制定白对虾为高密度养殖发展的品种。在计划执行期间成功培育出无特定病原 SPF 南美白对虾种群。于是在世界上拉开了南美白对虾养殖的序幕。

## 二、无特定病毒 SPF 种苗的发展

美国夏威夷海洋研究所当初开发无特定病毒的 SPF 南美白对虾种虾, 是因为在整个对虾养殖系统中的三大主体即水体、养殖池体及养殖生物体中, 最不易掌握处理的部份是虾苗。

水体及养殖池场以及外来入侵生物虽然都是病害的感染原, 但是只要有正确的程序, 这些感染原是很容易控制的。

而早期虾苗的主要来源是捕捞自然海区的种虾产卵育苗，虾苗质量无法确定，只能靠经验来判断，一旦虾苗带病毒销售给虾农或养殖者，这些带病毒的虾苗，犹如一颗不定时的炸弹，随时有暴发疾病的危险。于是美国海虾养殖计划把南美白对虾作为首要研究对象，他们组织了六个研究机构参与了该计划的实施方案，经科学工作者的不懈努力，成功地培育出无特定病毒（SPF）南美白对虾种群。

SPF 为 Specific Pathogen Free 之缩写，其意就是“无特定疾病带原”的意思，它是通用于所有生物学研究领域的英文缩写，例如 SPF 种鸡、SPF 海蛤等等。既然是针对特定疾病，就表示它不能排除其他未经检验证实疾病存在的可能性。因此更为正确的说法，应该是明确指出是哪些疾病项目，经过科学仪器方法检测，确定不带其病原的 SPF 生物。例如当前南美白对虾无白斑症病毒（WSSV）及托拉症病毒（TSV）的 SPF 南美白对虾种虾或虾苗，对于其他如（IHH-WV）传染性皮下和造血器官坏死症病毒、（MBV）斑节对虾杆状病毒或（BPV）对虾杆状病毒未经检验，所以无法确定是否带原。通常检验项目是针对当前危害性最大的疾病。因此对广大养殖者来说，必须选择真正的 SPF 种虾进行培育，这样才能产出高品质健康的不带病毒的虾苗。

美国夏威夷海洋研究所 OI 作为 SPF 核心种群繁殖中心，除不断地作保种，改良、育种优化等科研工作之外，还向夏威夷当地和美国大陆沿海各州的种虾养殖场（Multiplier multiplication）提供大量的优质原种 SPF 虾苗，培育成高度健康的 SPF 种虾（High Health Broodstock）。然后提供给许多商业性的对虾育苗场，由育苗场孵化出的 SPF 虾苗，

供应给养虾场进行健康养殖。

## 第二节 南美白对虾在台湾的养殖动态

台湾省是我国最早引进 SPF 南美白对虾的地区，1985年由台湾农委会引进，但时值草虾养殖最兴旺的时期，因此并未引起重视，未能作进一步推广饲养。1988年台湾草虾病害大流行，台湾养虾业经济损失惨重，每况愈下，1995年民间再次引进南美白对虾，于台湾南部少量饲养，存活率达60%~70%，但1996、1997年养殖存活率又降低到20%~30%，直到1998年因气候状况稳定、风调雨顺、台风少等因素，加上养殖技术的进步，存活率回升至60%~80%，且南美白对虾普遍生长快速易养，于是掀起养殖白对虾的热潮，放养成功率相当高，有记录之最高产量达14~15吨/公顷，为低糜已久的台湾养殖虾业带来了无限的希望。然而自1999年初以来，白对虾病问题四起，大规模养殖成功者屈指可数。接着，大陆沿海各省亦陆续有些白对虾虾苗之引进，从海南、湛江等地的情况看来，不明来历的白对虾虾苗亦会出现虾病的陆续暴发，特类似台湾之疫情。据报导，从1999年6月的调查中发现，台湾春季放养的白对虾虾苗暴发疫情的比率相当高，给养殖白对虾蒙上黑影。发病现象属于亚急性可复原型，经防治之后，许多都能回趋稳定。据台湾宜苓、台南、台东、高雄及屏东地区16个养殖业有效追踪记录显示，放养面积共23.6公顷，放养虾苗总量为110万公顷，放养密度为(35~62)尾/米<sup>2</sup>，除高雄及屏东3个养殖场的8口池5.2公顷养殖面积分别放养19、23及31天

因病严重而弃养以外，其余各场均于 72~93 天收成，其中宜苓及台南 2 个养殖场合计 4 池，共 1.6 公顷放养池从未发病，平均收成产量为 7800 千克/公顷，以外，其他 11 个养殖场共 16.8 公顷的养殖面积，放苗后 15~52 天内陆续发病，经各场分别送报报告显示，病变原因主要为白斑病毒病 (WSSV) 及桃拉病毒病 (TSV)，而各收成之最终产量经统一换算，其产量介于 630~3520 千克/公顷。

综观南美白对虾在台湾的整个发展历程，人们不禁会发出种种疑问，为什么在那么短的时间内南美白对虾的养殖由盛而衰，问题出在哪里？主要原因是什么？许多专家认为，首要问题是种虾的不当引进及养殖系统操作不当。

首先是种虾问题，因为来自夏威夷的 OI SPF 种虾数量有限且价格昂贵，以幼体及 PL<sub>6</sub> 的虾苗为例，一般在检测监控程序下，其价格稳定于幼体每一千尾售价 2 美金上下，而 PL<sub>6</sub> 虾苗价格每千尾为 10~15 美元上下。养殖户在没有正确的白对虾养殖资讯下，无法认证白对虾的种虾优势特性，认为只要是白对虾苗就可以买，根本没有去了解虾苗的来源，到底种虾来自何方，给那些虾苗中介者——台湾俗称“贩仔”他们以假乱真，打出 SPF 白对虾苗的旗号，欺骗虾农，这样繁殖场能生产出高健康的 SPF 虾苗吗？养殖户所购到的不是 SPF 的虾苗，养成期间难免虾病暴发。目前我国大陆沿海各地已掀起养殖南美白对虾的浪潮，台湾的养殖经验值得借鉴。

当然无病毒的 SPF 虾苗并非就是养殖成功的保证，必须同时有良好养殖系统的配合才能成功。毕竟无病毒带原不代表不会再受到病毒的感染，1999 年细菌性的 NHP 亦使美

国德州的白虾蒙受损失。病毒的传播途径是通过海水水流水平传播的同时，恶化养殖环境，致病细菌大量繁殖，养殖对虾抗病力下降成为虾病发生的主要因素。

不难看出，对虾养殖作为一个产业，与周边水域环境有着密切的联系。由于养殖水体生态的复杂性以及养殖环境的不可控性，一旦养殖负荷超过水域的自净能力，其结果是投入越大、损失越大。因此，要使对虾养殖业持续、稳定、健康的发展，其发展规模必须以不破坏周边环境为前提。所以如果养殖系统操作不当，管理不科学，就是选用无病毒的SPF 虾苗也不一定能养殖成功。

### 第三节 南美白对虾在我国大陆的养殖问题

#### 一、南美白对虾的人工繁殖情况

20世纪90年代以来，我国对虾养殖业受到病毒病的困扰，于是开始寻求新品种养殖。80年代末中国科学院海洋研究所，从美国夏威夷引进南美白对虾，由于人工繁殖和育苗问题未能实现产业化，一直进展不大。经多年探索，直至1992~1993年，科研人员突破了南美白对虾人工养殖技术难点，成功孵化南美白对虾幼体，实现了南美白对虾全人工育苗。之后，河北省唐海界八里滩养殖场的“南美白对虾渤海湾全人工繁殖技术研究”越冬孵化和养成技术也于1996年5月通过了技术鉴定；广西北海市银海区水产发展总公司等的“南美洲的对虾引种繁养试验”及河北省柏各庄农场的“南美白对虾在河北繁育”于1995~1996年先后通过了技术鉴定。深圳天俊实业股份有限公司在1999年深圳高交会期



间与美国三高海洋生物技术公司合作，引进由夏威夷海洋研究所培育的 SPF 南美白对虾及繁育技术，应用遗传工程等高科技手段，成功培育出第一代 SPF 南美白对虾虾苗。第一步取得成功后，2000 年 3 月，该公司又引进 SPF 种虾 300 对，当年育出优质无特定病毒虾苗 3000 多万尾。这项技术被深圳市科技局认定为高新科技项目，2000 年 7 月，深圳市科技局主持并通过了专家鉴定。2000 年 12 月由茂名市海水养殖研究中心承担的南美白对虾人工繁殖与养殖技术研究，被列为茂名市重点科技计划支持项目，并由茂名市科学技术委员会主持通过了成果鉴定。该项目共引进 1560 尾亲虾，共产卵 20.4 亿粒，孵出幼体 13.2 亿尾，育出虾苗 12 亿尾。当前全国南美白对虾繁殖场最集中的地区，主要在湛江市东海岛，以及遂溪、徐闻、廉江、吴川和茂名市的电白，据不完全统计，此类育苗场有 300 多家，一部分为国营、集体企业，大多为个体企业。另外，在海南省的三亚、文昌、琼海等沿海，对虾育苗场也是星罗棋布，广西的北海、合浦、防城沿海和福建闽南一带的育苗场也如雨后春笋一样遍及沿海，可见大陆养殖南美白对虾也是一浪高过一浪。

## 二、南美白对虾养殖现状

大陆养殖南美白对虾大多是在 90 年代中期人工繁殖成功之后，1995 年江苏省大丰县、赣榆县，山东省文登、海阳市等沿海地区试养成功。1998 年在广东省的深圳、汕头等市和湛江地区养殖普遍获得成功。南美白对虾具有适应环境能力较强、养殖周期短、成活率高、商品虾价格高等优点，而且可在咸淡水区养殖，可进行淡化养殖。1999 年初，