

水产养殖实用技术丛书

斑节对虾养殖

宋盛宪 何建国
翁少萍 编著



海洋出版社

水产养殖实用技术丛书

斑节对虾养殖

宋盛宪 何建国 翁少萍 编著

海洋出版社

1999年·北京

内容简介

本书简要阐述了斑节对虾的生物学和生态学特征;着重论述了斑节对虾人工繁殖、养殖管理、病害防治、饵料和配合饲料的营养成分等一系列与斑节对虾养殖有关的问题。

本书可供生物学、水产学方面的科技人员和大中专学校师生参阅,尤其对养虾专业户的生产实践有指导性意义。

图书在版编目(CIP)数据

斑节对虾养殖/宋盛宪等编著. —北京:海洋出版社,
1999.4

ISBN 7-5027-3510-0

I.斑… II.宋… III.斑节对虾-虾类养殖-基本知识
IV.S968.22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 09043 号

海洋出版社 出版发行

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

北京海洋印刷厂印刷 新华书店发行所经销
1999 年 4 月第 1 版 1999 年 4 月北京第 1 次印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 9

字数: 200 千字 印数: 1~5000 册

定价: 16.00 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

前 言

斑节对虾(*Penaeus monodon* Fabricius, 1798), 俗名: 鬼虾、草虾、花虾, 在动物界分类中是属于节肢动物门, 甲壳上纲, 软甲纲, 十足目, 枝鳃亚目, 对虾总科, 对虾科, 对虾属, 斑节对虾种; 英文的俗名是虎虾(Giant Tiger Shrimp); 日本则称之为牛虾(ラシエて); 又有人称它为黑虎虾(Black Tiger Shrimp), 所以简称之为BT。

由于斑节对虾喜欢栖息于水草及藻类繁生的场所, 故我国台湾省称它为草虾。

斑节对虾是对虾属中的大型种, 广泛分布于西太平洋和印度洋沿岸的大部分地区, 我国的浙江、福建、广东、海南、广西海域以及台湾省沿岸都有分布。这种虾具有生长快、食性杂、养殖周期短、个体大、肉味鲜美、营养丰富、产量高等优点, 成为东南亚各国水产养殖的重要对象。

我国台湾省的斑节对虾养殖, 自1968年由黄丁郎和廖一久博士首先完成了斑节对虾的人工繁殖技术之后, 1977年人工配合饲料研制成功, 这促进了台湾省斑节对虾养殖业进入了新纪元。在我国大陆东南沿海各省斑节对虾人工繁殖的研究起步较晚。1980年南海水产研究所王鹏与中山大学梁羨园等切除亲虾眼柄诱导性腺成熟获得人工育苗成功。1983~1985年厦门水产学院胡晴波、江福来、余德恭等先后进行了全人工繁殖, 获得成功。1984~1987年中国水产科学研究院南海水产研究所魏永中、游锦华等在深圳也完成了全人工繁殖。之后, 作者于1985年在深圳市南头、宝安西乡等珠江口

沿岸咸淡水区域养殖斑节对虾,均获得成功。为我国南方养殖斑节对虾奠定了基础。人工配合饲料也在福建、广东相继研制成功,推动了广东、广西、福建、海南等沿海的斑节对虾养殖业的发展,并取得较好的经济效益。斑节对虾成为水产养殖业中一种优良的品种,引起广大群众的极大兴趣。

当前,群众性的养虾热潮方兴未艾,为了满足广大养殖业者的要求和斑节对虾养殖业发展的需要,我们经过多年来对斑节对虾的养殖实际情况和对虾病害的研究和防治,并吸收了国外的先进技术和经验,不断进行总结,撰写了此书。其目的是帮助养殖者、专业户掌握斑节对虾的养殖新技术。全书分为斑节对虾养殖概况、斑节对虾的生物学与生态学特性、斑节对虾的人工繁殖、斑节对虾的养殖、对虾病害的防治、对虾的饲料、常用药物与使用方法七章。在编写中力求做到内容实用、通俗易懂、深入浅出,既适合沿海农村青年和养殖专业户学习,也可供水产院校有关专业师生参考。

原由宋盛宪主编的《斑节对虾养殖》一书自1992年出版之后,深受读者的欢迎,两年内在广东、福建两省就全部销售一空。近年来作者与中山大学、湛江海洋大学、中科院南海海洋研究所的教授、专家等先后到广西、福建、海南等地进行斑节对虾养殖及病害防治的考察和讲学,并应邀参加1997年10月在厦门大学召开的首届世界华人虾类养殖研讨会,不少学者以及养虾户渴望得到有关科学养虾的技术知识,并建议和希望《斑节对虾养殖》一书能重新出版。为此,经研究决定重新编写《斑节对虾养殖》,以满足当前养虾户和读者的需要。

随着科学技术的进步,我国养虾业不断发展,现代养殖技术进一步更新,所以作者对《斑节对虾养殖》的内容作了较大

幅度的修改和调整,并重新组织编写,增加了提水式高密度养虾模式,并对泰国精养模式的封闭式高密度养殖作了介绍。结合我国实际情况,研究和探讨了不同地区的精养高产新模式。

本书对当前健康养虾的环境、营养与病害的关系,以及常见药的应用进行了论述。

本书由中国水产科学研究院南海水产研究所宋盛宪、中山大学生命科学学院何建国、中国科学院南海海洋研究所翁少萍共同讨论重新编写。

在编写过程中,得到了许多同志的关心和支持,承蒙不少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,谢谢!

编著者

1998.8 于广州

目 录

第一章 对虾养殖概况	(1)
第一节 世界养虾业现状及发展趋势	(1)
第二节 世界主要养虾国家的概况	(8)
第三节 台湾省斑节对虾养殖现状	(15)
第四节 广东省斑节对虾养殖简况	(20)
第二章 斑节对虾的生物学与生态特性	(26)
第一节 生物学特性	(26)
第二节 斑节对虾的分布与生态特性	(37)
第三节 斑节对虾的繁殖	(46)
第三章 斑节对虾的人工繁殖	(50)
第一节 育苗场的选择与基本设备	(50)
第二节 育苗用水的处理	(54)
第三节 亲虾的选择与培育	(56)
第四节 产卵孵化与育苗技术	(58)
第五节 虾苗的病害与防治	(73)
第六节 虾苗的收成与出售	(76)
第四章 斑节对虾的养殖	(78)
第一节 养殖的方式	(78)
第二节 养殖场地的选择	(81)
第三节 清塘与除害	(87)
第四节 虾塘水质的管理	(90)
第五节 基础饵料生物的繁殖	(92)

第六节	虾苗中间培育	(93)
第七节	虾苗的放养	(95)
第八节	投饵管理	(100)
第九节	养殖期的管理	(104)
第十节	精养技术的模式	(126)
第五章	对虾病害的防治	(143)
第一节	斑节对虾的常见病害	(144)
第二节	对虾病毒检测技术	(156)
第三节	对虾病毒研究进展	(167)
第四节	亲虾越冬期疾病的预防	(188)
第五节	预防虾病的措施	(192)
第六节	对虾病害与对虾养殖业持续发展	(203)
第六章	对虾的饵料	(215)
第一节	对虾饵料及其发展	(215)
第二节	今后新饲料开发的方向	(218)
第三节	配合饲料的营养成分	(222)
第四节	斑节对虾饲料的研究	(233)
第五节	配合饲料的科学应用	(242)
第七章	常用药物与使用方法	(246)
第一节	消毒、治疗药物	(246)
第二节	水质改良药物	(259)
第三节	常用清池药物的用量及使用方法	(263)
附件：(一)	常见计量单位换算表	(265)
	(二) 海水比重与盐度换算表	(265)
	(三) 波美度与比重换算公式 (重于水的液体)	(266)

(四) 海洋潮汐简易计算表	(266)
(五) 海水的温度及盐分对于氧的溶解度	(267)
(六) 海水的温度及盐分对于氮的溶解度	(268)
(七) 不同水温溶解氧状况	(268)
(八) 海水比重、盐度、氯度换算表	(269)
(九) 渔业水域水质标准	(271)
(十) 海水的成分 (100% 中的主要含量)	(272)
(十一) 河水及海水中盐类的含量	(273)
参考文献	(274)

第一章 对虾养殖概况

对虾养殖是一项很有前途的新兴事业，由于对虾具有生长快，养殖周期短，产量高，见效快和经济效益明显的优点，养殖对虾已经成为沿海地区脱贫致富的好途径。对虾个体大，肉质细嫩，味道鲜美，营养丰富。据分析，在 100 克对虾肉中含蛋白质 20.6 克，脂肪 0.7 克，碳水化合物 0.2 克，钙 35 毫克，磷 150 毫克，维生素 A360 国际单位。可见对虾的蛋白质含量高于鱼类和许多虾蟹类，而脂肪含量却很低，是人们喜爱的高蛋白质、低脂肪的食物。而且维生素、磷的含量也较高，对人体的健康很有益处。发展对虾养殖的前景是无限的。

第一节 世界养虾业现状及发展趋势

一、世界对虾养殖现状

众所周知，80 年代是世界对虾养殖发展的全盛时期，“养虾热”席卷全球。由于世界对虾三大消费市场美国、日本、西欧对虾供不应求，而海洋生物捕捞过度，以及受海况等自然条件的制约，对虾捕捞业不可能满足人们的需要，对虾养殖业便应运而生。这一时期，对虾育苗技术上的突破，养殖技术渐趋成熟，饲料配方的攻克，添加剂的应用等，推动了世界养虾业迅猛地发展。据统计，世界养殖虾产量

1988年已超过50万吨，其中85%左右的产量来自亚洲。目前，全世界共有40多个国家和地区开展对虾养殖，有81万个养虾场，3500个虾苗孵化场，养虾面积达1147.5万亩*，养殖品种达56个。其中，养殖面积最多、产量居首位的是斑节对虾，约占全世界养殖虾总产量的33%，第二位是中国对虾，约占22%，第三位是白虾（亦称万氏对虾），约占18%，此外，长毛对虾约占8%，墨吉对虾占4%、日本对虾占3%，其他对虾约占12%。

1988年全世界养殖对虾产量已达56万吨，亚洲7国（印度、中国、孟加拉国、印度尼西亚、马来西亚、菲律宾和泰国）养殖虾的产量达38.5万吨，占全世界养殖虾产量的68.75%。其中，中国大陆地区为18万吨，占世界养殖总产量的32%；印尼产7万吨，占12.5%；菲律宾、泰国和我国台湾省各产4.5万吨，分别占8%。

1988年中国养殖对虾面积发展到224万亩，产量占全世界养殖虾总产量的三分之一，成为后来居上的对虾养殖大国，面积和产量均居世界之首。第二位是南美洲的厄瓜多尔，产量为9.12万吨。第三位是印尼7万吨。1989年世界养虾产量比上一年增长18%，创最新记录，目前世界上供应的220万吨虾中，26%是养殖虾。

中国是主要养虾国，1989年大陆养殖面积达14.5万公顷，产量约16.5万吨，仍居世界第一位。印尼和泰国居第二位，产量约9万吨，上述三国养虾产量占世界总产量的60%以上。其次是菲律宾5万吨，厄瓜多尔4.5万吨，越南

* 一亩等于666.7平方米。

3万吨，印度2.5万吨，我国台湾省2万吨。养殖虾中斑节对虾仍是最广泛的养殖种类，占养虾产量33%。其次中国对虾占28%，白虾占养殖总产量的10%。

中国大陆沿岸自1992年下半年开始，虾病大流行，而且日益严重；虾病流行季节越来越早，蔓延之快，分布之广，给养殖者带来巨大损失，其危害轻者受损，重者绝收，各地对虾发病现象相当普遍，虾病种类越来越多。对虾暴发性流行病使1993~1994年对虾绝产面积达50%以上，对虾产量一下子从全世界名列前茅的24万吨跌落到4万吨，一落千丈。虽然1996年广东省对虾养殖业有所恢复，但国内北方地区仍未出现恢复迹象。1996年全国对虾产量只有8万吨，而且产量以南方的广东和海南占1/3强。1997年全国对虾产量有所回升，达到10万多吨，广东达3万多吨。南方的广东、广西、海南三省（区）的产量达5万吨之多，占全国产量的一半。随着全国各地对虾病的重视，进行技术培训，开展健康养虾，重视科学技术，对虾养殖技术不断革新和进步，但是目前对虾的病害仍然是人们研究的重要课题。因此，对于对虾的病害要特别注意以防为主，对虾病千万不可掉以轻心。

一般来说，养殖技术与设备先进的国家，重视精养高产方式。一般国家为粗养，产量不高，多凭其优越的地理条件，养虾不投饵或少投饵，管理粗放，但因对虾生长旺盛期很长，一年可收获二三次，产量和经济效益也不错。

据世界银行专家预测，到2000年世界养殖虾产量可翻一番，达到100万吨以上。世界沿岸、滩涂和沼泽地可用于发展养虾的面积大约为60.7亿亩，目前已经利用的仅占

2%左右。由此可见，世界发展对虾养殖的资源非常丰富，其潜力相当之大。

二、世界虾类市场动态

从目前国际对虾产销的特点来看，世界养殖对虾的产量将保持稳定的增长。据专家们估计，近5年来，世界对虾类消费年增长量基本保持在5万吨左右，而养殖对虾年增长却保持在12万吨左右。因此，开始出现买方市场，今后对虾价格可能呈下降趋势。从养殖对虾的世界消费市场看，我国对虾在美国市场上的竞争对手主要是厄瓜多尔的白对虾。在日本市场上的竞争对手主要是印尼、菲律宾和泰国等的斑节对虾。西欧市场过去以当地出产的冷水虾类为主要消费对象，没有消费暖水虾的习惯。但近几年，因消费量激增，西欧市场对暖水性虾类也发生浓厚兴趣。因此西欧市场将是亚洲各养虾国开发市场的重点，其竞争将会日趋激烈。

据有关资料报道：1971~1981年期间，日本市场增长了60%，美国市场虾类消费需求增长了11%；西欧市场的增长更为迅速，但主要为冷水虾。同期日本超过美国成为暖水性虾类的主要市场。日本平均每人每年消费虾类量已达3千克，美国每人每年平均消费约1.4千克。日本、美国和西欧这三个主要市场消费了世界暖水性对虾总产量的50%。近几年来，国际市场虾类贸易剧增，年容纳量已达100万吨。

美国的虾产量只能提供全国需求量的一半，其余一半完全依赖进口。虾的供应者主要为美洲北部和南部以及亚太地区。美国自亚太地区的进口额占总进口额的18%~33%。至1980年止，在输往美国的虾供应量中，印度仅次于墨西

哥居第二位，约占美国总进口额的 6%~18%，美国 1986 年的虾类消费量为 33.4 万吨。

日本的虾产量仅占全国虾供应量的四分之一。虾产量自 1974 年的 7.9 万吨下降到近 3 年的 5 万吨。日本虾类进口额自 1970 年以来稳步而迅速地增长，1981 年进口 16.2 万吨，几乎为 1970 年的 3 倍。有 78 个国家向日本输出对虾，其中印度、印度尼西亚、中国、澳大利亚的增长速度较快，向日本的输出额由 1970 年的 1 万吨增至 1981 年的 6.4 万吨，占日本虾总进口额的 40%。近几年来，日本是全球最大的虾类消费国，每年的虾类进口量约达 25 万吨。

欧洲的虾产量 1980 年比 1970 年的 10 万吨增长了 60%，达 16.72 万吨。这些产量包括格陵兰、冰岛和法罗群岛等地区，也包括意大利、西班牙、希腊和法国拖网船在非洲海区作业的虾渔获量。欧洲产虾量可满足其需要量的三分之二以上，其中主要为冷水性虾。由于虾供不应求，价格上涨，导致一些传统消费冷水性虾的国家也进口了相当数量的暖水性虾。估计暖水性虾的销售量在未来几年内将以 5%~10% 的速度增长。欧洲每年虾类的消费量人均均为 0.68 千克，其中冷水虾消费量约占 53%。西班牙是欧洲最大的虾类消费国，其消费量每年达 4 万吨。目前世界最大的冻虾出口国家是墨西哥、印度、厄瓜多尔、印尼、泰国和菲律宾等。

可以预见，未来虾类消费结构将会改变，家庭的消费比例比餐馆、饭店等饮食服务业更高，无疑这会对未来市场产生积极影响。此外，加拿大、香港、新加坡、澳大利亚等市场，其虾类进口量近年约增 1 倍以上，估计今后仍会有较大增长。

三、世界对虾养殖业发展趋势

对于 20 世纪 90 年代世界对虾养殖业发展的特点，许多有关水产养殖专家及世界水产养殖学会的学者作了综述，现归纳为如下几个方面：

(1) 世界养虾业的发展，将由生产推动型转变为市场诱导型，将以高度发展转变为稳步发展。

(2) 养虾业仍将是发展中国家的主要产业之一，主要养殖基地仍在亚洲和拉丁美洲，其数量仍将保持在 4:1。拉丁美洲依赖它的品种和距离的优势，占据美国市场。亚洲则依赖天然条件、刻苦耐劳和善于经营，在三大市场中展开争夺战。

(3) 发达国家在世界养虾业的竞争中，仍将发挥其科技的优势，诸如全价饲料配方、高效添加剂、优质工艺装配、新颖的机械、仪器等，以高科技换取发展中国家的初级产品。

(4) 对虾养殖业的产品销售形式将发生变化，以鲜、活虾，完整单体冻虾等多种产品和包装形式，适应不同层次消费者的需要。

(5) 从 80 年代的高投入取得高效益带来高风险的投入方式转变为低投入取得高效益以减少风险的方式。

(6) 各养虾国更重视大环境的生态平衡，在发展对虾养殖业的同时，将顾及到低值贝类或其他共生藻类的保护。

(7) 由于形势发展的需要，对虾养殖的各产业集团化趋势将明显加强。育苗、饲料、加工、冷藏、外贸等各个环节，将联合协同，加强竞争能力。

(8) 高科技的投入得到重视，其对提高产量、质量，降

低生产成本，提高效益起着关键性作用。

(9) 各国互相交流借鉴宏观调控经验，利用资源、滩涂优势，合理开发与节制发展。

(10) 掌握信息，将在 21 世纪养虾业中发挥更积极的作用。

综上所述：我国养虾业在 21 世纪应制定对策，加强宏观调控，稳定养殖面积，依靠科技进步提高对虾规格质量、单产水平，降低成本创效益。我们要瞄准国际市场，增强竞争能力，增强应变能力，发展贸易，在世界养虾业的竞争中立于不败之地。

第二节 世界主要养虾国家的概况

一、印度

印度是向日本输入虾类的第一大国，以海产虾占大宗，养殖虾的主要种类以斑节对虾为主。1979年印度的斑节对虾占日本市场的3.2%；1983年升到11.9%；1985年达14.6%；近年一直增长。印度虾类养殖业，大多是利用潮差换水，摄取天然饵料，病害较少，此为粗放式养殖。现在有些已提倡半集约式，甚至集约式养殖，每年可以收获3~4次，总产量相当可观。对印度每年输入日本的增长趋势，是不可低估和忽视的。

二、印尼

印尼以往一直是虾类输入国际市场的第二大国，但在1985年已被我国台湾省取代而退居第三位，其中仍以海产虾类占大宗，养殖虾类仍然为数不多，1985年销往日本的养殖斑节对虾为4000吨。

印尼在1983年时的养殖面积是25万多亩，其养成成果甚差，每年二造，每亩平均产量仅为20千克，大部分为粗放式养殖。但近年来印尼政府向亚洲银行贷款300亿卢比，并拟定虾类养殖振兴计划，计划全面推动虾类养殖。养虾区域集中于望加锡及苏腊巴亚（泗水）。当前我国台湾省技术已大量进入印尼，可见印尼未来养虾状况亦将十分可观。

三、菲律宾

菲律宾的斑节对虾养殖事业也是近年才开始的，但其发展十分迅速。1980年产量1603吨，至1985年产量已近