

21世纪水产品养殖技术丛书

淡水小龙虾 健康养殖技术

舒新亚 龚珞军 张从义 编著

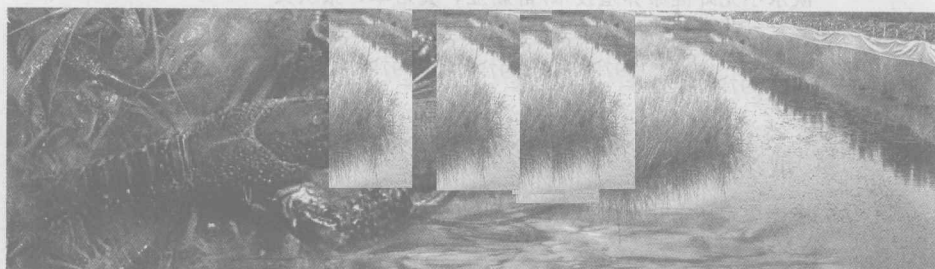


化学工业出版社

21世纪水产品养殖技术丛书

淡水小龙虾 健康养殖技术

舒新亚 龚珞军 张从义 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书在简单介绍淡水小龙虾的生物学特性的基础上,重点介绍了淡水小龙虾的人工繁殖、幼虾培育、成虾养殖以及病害防治等内容,并详细描述了池塘单养、鱼虾混养、虾蟹混养、稻田养殖等模式,以期帮助广大养殖户开展规范化的健康养殖。

可供从事淡水小龙虾养殖的生产人员、技术推广人员参考使用,还可作为行业内技术培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

淡水小龙虾健康养殖技术/舒新亚,龚路军,张从义
编著. —北京:化学工业出版社,2008.7

(21世纪水产品养殖技术丛书)

ISBN 978-7-122-03333-8

I. 淡… II. ①舒…②龚…③张… III. 龙虾科-淡水养殖 IV. S966.12

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第106646号

责任编辑:刘亚军

装帧设计:关飞

责任校对:王素芹

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:北京市振南印刷有限责任公司

装订:三河市宇新装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张4½ 字数107千字 2008年10月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:15.00元

版权所有 违者必究

《21 世纪水产品养殖技术丛书》编委会

编 委 会 主 任 曹文宣

编委会副主任 汪 亮

编 委 会 委 员 (按姓氏笔划排列)

万松良 印 杰 任 洁 汪 亮

张家波 易慕荣 曹文宣 黄 畛

黄永涛 梁红霞 温周瑞 舒新亚

雷晓中 蔡焰值

序

中国水产学会

我国是世界渔业大国，改革开放以来一直高度重视水产养殖业的发展，十多年来我国的水产品产量高居世界首位。水产养殖业已经成为改善营养结构、增加农民收入、推动新农村经济发展的关键行业。

我国的水产养殖业取得了长足的进步，养殖品种日益多样化，一些名特优新的珍贵鱼类品种逐渐形成了一定的养殖规模，其产业化结构日趋完善。但在养殖规模日趋扩大的同时，养殖中也出现了许多新情况、新问题，如养殖规划、放养密度上的不合理，饵料投喂、药物施用上的不科学，以及养殖水域污染、病害流行等。水生动物病害防治问题、渔药残留问题、水产品质量问题、养殖环境与周边环境质量问题，都将影响水产养殖业的健康稳定发展，无法满足当前水产养殖业高效、节水、环保、质量安全的要求。特别是我国成功加入 WTO 以及人们消费观念的变化，国内外两大消费市场呼唤健康安全的水产品。

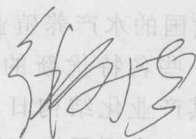
水产养殖是人类利用水资源发展经济、改善生活、提高人民生活水平的重要途径；推广和利用水产养殖技术，则是水产养殖科技工作者服务社会、造福人类的职责和义务。《21 世纪水产品养殖技术丛书》的组织编写，站在国内外水产养殖科学技术的前沿，顺应了行业和市场发展的需要，集最新水产增养殖技术和实践于一体，发挥了行业内一线专家的专业优势。本套丛书集中介绍了新技术、新经验、新成果，强调健康生产，重点介绍科学育苗、投喂、养殖管理和用药等内容，对健全水产品质量安全体系、提高水产品市场竞争实力、确保水产养殖业持续健康发展具有积极的作用。丛书选择经济效益好、养殖面积广的种类，内容丰富，技术含量高，集科学性、实用性和可操作性于一体，特别适合水产养殖专业技术人员和养殖从业

人员参考使用。

丛书的出版发行，将对行业的发展产生重要影响，对于推动水产养殖业走绿色的可持续发展的道路有重要的指导意义。

徐汉涛

湖北省水产局局长



前 言

淡水小龙虾学名克氏原螯虾，广泛分布于我国的江河、湖泊、池塘、沟渠和稻田中。淡水小龙虾肉味鲜美，营养丰富，深受国内、外市场欢迎，是我国长江中下游地区重要的出口创汇农产品，也是我国广大城乡居民十分喜爱的美味食品。淡水小龙虾全身都是宝，不仅可供食用，而且广泛地用于医药、环保、食品、保健、农业、饲料及科学研究等领域，具有广阔的产业化前景。

淡水小龙虾是我国淡水渔业中重要的出口创汇产品，也是我国目前十分热门的淡水养殖对象。但在我国的淡水小龙虾领域还存有不少误区，妨碍着淡水小龙虾产业的健康发展。笔者 20 世纪 80 年代开始研究淡水小龙虾，研究淡水小龙虾的生物学、池塘养殖、稻田养殖、大水面人工增养殖、土池和水泥池人工诱导繁殖、稻田人工诱导繁殖和养殖一体化、淡水小龙虾的工厂化繁殖以及淡水小龙虾的加工，至今已走过了 20 多个春秋。本书的出版就是希望能尽我们的努力，消除这些误区，帮助广大养殖户开展规范化的健康养殖。本书的主要数据来自于我们的实验和生产过程，也参考了国内、外许多相关文献，得到了许多国内、外同行的帮助，在此我们表示衷心的感谢。

由于水平有限，不足之处敬请广大读者批评指正。

编著者

2008 年 5 月

目 录

第一章 概述	1
第二章 淡水小龙虾的生物学特性	7
一、分类与分布	8
二、形态特征	9
三、生活习性	13
四、食性	18
五、生长与蜕壳	19
六、繁殖习性	21
第三章 淡水小龙虾的人工繁殖	25
一、雌雄鉴别	26
二、亲虾选择	27
三、繁殖方式	28
第四章 幼虾培育	32
一、水泥池培育	33
二、土池培育	37
三、土池或稻田直接培育	39
第五章 淡水小龙虾的成虾养殖	42
一、大水体放养增殖	43
二、淡水小龙虾池塘养殖	43
(一) 池塘选址	44
(二) 池塘准备	44
(三) 池塘单养	48
(四) 鱼虾混养	54
(五) 淡水小龙虾与河蟹混养	60
(六) 淡水小龙虾与经济作物的混作与轮作	62
三、淡水小龙虾稻田养殖	64
(一) 养虾稻田工程建设	65

(二) 淡水小龙虾与中稻轮作	67
(三) 淡水小龙虾和中稻的混作	73
第六章 淡水小龙虾的捕捞	77
一、捕捞时间	78
二、捕捞工具和方法	78
第七章 淡水小龙虾养殖经济效益分析	82
第八章 病害防治	85
一、病害预防	86
二、淡水小龙虾主要的疾病及防治	87
(一) 病毒性疾病	87
(二) 真菌性疾病	89
(三) 细菌性疾病	90
(四) 原生动物病	90
第九章 淡水小龙虾的加工	92
一、加工产品及加工方法	93
二、淡水小龙虾的深加工产品	97
第十章 淡水螯虾及其养殖发展概况	100
一、淡水螯虾简介	101
二、具有发展前途的淡水螯虾养殖种类	105
三、浅谈发展螯虾养殖的可行性	109
附录	115
附录一 渔业水质标准	116
附录二 无公害食品 淡水养殖用水标准	117
附录三 底质有害有毒物质最高限量表	117
附录四 渔用药物使用方法	118
附录五 禁用渔药	122
附录六 适合淡水小龙虾的水生植物	123
参考文献	127

第一章

概 述

淡水小龙虾，中文学名为克氏原螯虾（*Procambarus clarkii*），英文名称为红沼泽螯虾（Red Swamp Crayfish），因其形态与海水龙虾相似，故在国际上又被称为淡水龙虾（Freshwater Lobester），在我国的称呼繁多，如淡水小龙虾、淡水龙虾、龙虾、螯蛄、螯虾、克氏螯虾、克氏原螯虾等。实际上，它是淡水螯虾（Freshwater Crayfish）家族中的一个中、小型种类。

淡水螯虾是淡水甲壳动物中个体最大的一个类群，是淡水生物群落中一个重要的组成部分。在水环境中，淡水螯虾对于能量转换和生态平衡起着十分积极的作用，它不仅是鱼类和高等水生动物的优良饵料，而且是人类的优质美味食品。全世界现已查明的淡水螯虾有近 500 种，分属螯虾科（Astacidae）、螯蛄科（Cambaridae）和南螯虾科（Paras-tacidae）。分布最多的是北美洲，约有 362 个种和亚种；其次是大洋洲，有 110 多个种；欧洲有 10 种；南美洲有 8 种；亚洲有 7 种；非洲仅马达加斯加岛有南螯虾科的淡水螯虾分布。非洲大陆本来没有淡水螯虾的分布，由于淡水螯虾产业的巨大经济效益，非洲的一些国家于 20 世纪 70 年代后从北美引进克氏原螯虾、从澳大利亚引进麦龙螯虾（*Cherax tenuimanus*）、红螯螯虾（*Cherax quadricarinatus*），现在非洲大陆也有淡水螯虾的分布（图 1）。

淡水小龙虾原产北美，20 世纪 30 年代从日本传入我国，最初在江苏的北部，50 年代初在南京出现。随着自然种群的扩展和人类的养殖活动，淡水小龙虾现广泛分布于我国东北、华北、西北、西南、华东、华中、华南及台湾地

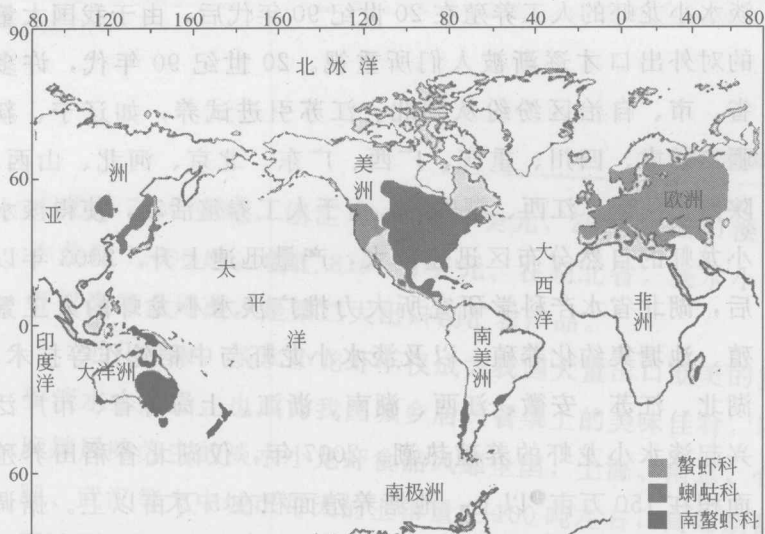


图1 世界淡水螯虾分布

区，形成可供利用的天然种群。

淡水小龙虾是世界上分布最广、养殖最多、养殖产量最高的淡水螯虾。淡水小龙虾人工养殖在 20 世纪 70 年代已在 国外普遍开展，少数国家现已开始研究强化养殖和规模化养殖。在国内，受国际上淡水螯虾养殖高潮的影响，我国水产界 20 世纪 70 年代有少数单位开始养殖该虾，如武汉市国营汉口养殖场 1974 年从南京引进淡水小龙虾试养。我国的一些专家、学者也一直提倡将淡水小龙虾作为一种水产资源加以开发利用。湖北省水产科学研究所 20 世纪 80 年代初即开展了淡水小龙虾的生物学、增殖及养殖研究工作，并在湖北省推广淡水小龙虾的养殖。1986 年，湖北省武汉市组建了全国第一家淡水小龙虾加工厂，1988 年正式对瑞典出口。

淡水小龙虾的人工养殖在 20 世纪 90 年代后, 由于我国大量的对外出口才逐渐被人们所重视。20 世纪 90 年代, 许多省、市、自治区纷纷从湖北、江苏引进试养, 如辽宁、新疆、甘肃、四川、重庆、广西、广东、北京、河北、山西、陕西、河南、江西、湖南等。由于人工养殖活动, 使得淡水小龙虾的自然分布区迅速扩大, 产量迅速上升。2003 年以后, 湖北省水产科学研究所大力推广淡水小龙虾的人工繁殖、池塘集约化养殖, 以及淡水小龙虾与中稻轮作等技术, 湖北、江苏、安徽、江西、湖南、浙江、上海等省、市广泛兴起淡水小龙虾的养殖热潮。2007 年, 仅湖北省稻田养殖面积在 150 万亩^①以上, 池塘养殖面积在 5 万亩以上。据调查, 1990 年, 我国的淡水小龙虾捕捞量约在 4 万吨, 而 2004 年该虾仅在湖北省的产量就达到 9.06 万吨, 2006 年湖北省的产量达到 10 万吨, 全国的总产量估计在 20 万吨以上。我国已超过美国成为世界上淡水小龙虾产量最多的国家, 并成为淡水小龙虾的出口大国, 引起了世界各国的关注。

经测定, 淡水小龙虾可食比率为 20%~30%, 虾尾肉占虾体重的 15%~18%。虾肉中蛋白质含量占鲜重的 17.62%, 脂肪为 0.29%, 氨基酸总量占蛋白质的 77.2%, 是一种高蛋白、低脂肪的健康食品。淡水小龙虾肉味鲜美, 营养丰富, 深受国内外市场的欢迎。1988 年, 我国湖北省首次对外出口淡水小龙虾, 2005 年 1~9 月湖北省出口淡水

① 1 亩=1/15 公顷=666.67 平方米。

小龙虾 7500 多吨,创汇 4000 多万美元,2006 年出口淡水小龙虾 12000 吨,创汇 8187 万美元。在湖北省,淡水小龙虾仅次于食用菌,是第二大出口创汇农产品。

近几年来,淡水小龙虾不仅成为我国大量出口欧美的重要淡水水产品,也成为我国城乡居民餐桌上的美味佳肴。以麻辣风味为主的淡水小龙虾食品风靡全国,上海、南京、合肥、武汉等大中城市每天的上市量在 100 吨左右,高峰期甚至达到 200 吨,北京、西安、广州、深圳等不出产淡水小龙虾或出产淡水小龙虾较少的大中城市每年都要从湖北等长江中下游地区运销上万吨的淡水小龙虾。紧张的市场供求关系使得淡水小龙虾的价格不断飙升,2005 年每千克淡水小龙虾的价格达到 10~16 元,2006 年每千克淡水小龙虾的价格为 12~18 元,2007 年每千克淡水小龙虾的价格为 14~20 元,2008 年 5 月每千克淡水小龙虾的价格达到 16~30 元,北京、上海、南京、武汉、合肥、广州、深圳等城市中,价格高的每千克已超过 30 元,价格远远超过传统养殖鱼类。可见,发展淡水小龙虾人工养殖势在必行。

由于淡水小龙虾的适应能力强、繁殖速度快、迁移迅速、食性杂、喜掘洞等特点,对水生经济作物、养殖池塘及农田水利有一定的破坏作用,在我国曾长期被作为一种敌害生物,至今仍引起许多人的忧虑,有些地区将它列为外来入侵有害物种加以限制。从总体上来看,淡水小龙虾作为一种水产资源,对人类是利多弊少,具有较高的开发价值。特别是在当今技术条件下,发展淡水小龙虾养殖,扬长避短,大大减轻淡水小龙虾的危害程度,直至没有危害,是完全能办

到的。

总结起来,养殖淡水小龙虾有如下优点。

(1) 淡水小龙虾能直接将水体中的植物和有机碎屑转换成动物蛋白,因而具有较高的能量转换率。

(2) 淡水小龙虾对环境的适应性较强,病害少,能在湖泊、池塘、河沟、稻田等各种水体中生长,养殖条件要求不高,养殖技术易于普及。

(3) 淡水小龙虾食性杂,以摄食水体中的有机碎屑、水生植物、植物碎片和动物尸体为主,无需投喂特殊的饲料,不仅养殖成本低,而且生长快,产量高,具有可观的经济效益。

(4) 淡水小龙虾捕捞方法简单,且能较长时间离水,运输方便,运输成活率高。在捕捞及产品的运输上省时、省工、费用低,这也是养殖鱼类和其他虾类所无法比拟的。

(5) 淡水小龙虾味道鲜美,营养丰富,不仅深受国内市场欢迎,成为我国城乡大众的家常菜肴,也深受国际市场欢迎,是我国重要的淡水出口水产品之一,市场前景广阔。

(6) 淡水小龙虾具有广阔的产业化前景,不仅可以加工成虾仁、整肢虾出口,虾壳可以加工成甲壳素、壳聚糖及其衍生物,还可以提取虾青素、虾蛋白。甲壳素具有多种理化及生物活性功能,被称为继蛋白质、脂肪、糖、维生素、矿物质后的第六大物质;虾青素也是一种具有多种生物活性的重要物质。发展淡水小龙虾的养殖,无疑对淡水小龙虾的产业化有着巨大的推动。

第二章

淡水小龙虾的 生物学特性



一、分类与分布

淡水小龙虾中文学名为克氏原螯虾，在分类学上隶属节肢动物门（Arthropoda）、甲壳纲（Crustacea）、十足目（Decapoda）、螯蛄科（Cambaridae）、原螯虾属（*Procambarus*）。淡水小龙虾在淡水螯虾类中属中、小型个体，原产北美，现广泛分布于世界上五大洲 30 多个国家和地区（图 2）。非洲本没有该虾的分布，由于欧美市场的需求，西非的肯尼亚在 20 世纪 70 年代后从北美引进试养，在 20 世纪 80 年代初成为欧洲淡水小龙虾的主要供应国之一。



图 2 淡水小龙虾在世界的分布

（据 Jay V. Huner 博士，1991，有改动）