

新世纪农村文库

XINSHIJI NONGCUN WENKU

效益农业丛书

海水虾 淡化养殖技术

● 丁雪燕 周志明
编著

● 浙江科学技术出版社



新世纪农村文库

XINSHIJI NONGCUN WENKU

效益农业丛书

海水虾淡化养殖技术

周志明 编著
丁雪燕

浙江科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

海水虾淡化养殖技术/周志明, 丁雪燕编著. —杭州: 浙江科学技术出版社, 2000. 12

(新世纪农村文库. 效益农业丛书. 第 1 辑)

ISBN 7-5341-1423-3

I. 海... II. ①周... ②丁... III. 虾类养殖: 淡水养殖

IV. S966. 16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 30317 号

新世纪农村文库·效益农业丛书

海水虾淡化养殖技术

周志明 丁雪燕 编著

浙江科学技术出版社出版

浙江良渚印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本 787×1092 1/32 印张 2.75 字数 57 000

2000 年 12 月第 1 版

2000 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 7-5341-1423-3/S·232

总定价 (第 1 辑共 10 册): 40.00 元 (每册 4.00 元)

封面设计 潘孝忠

电脑排版 程冬梅

出版前言

中国是一个人口大国，中国又是一个国土大国。概言之，中国是一个农业大国。党的十五届三中全会制定的贯彻加强农业、以农业为基础的根本国策，进一步明确了当代中国的农业、农村、农民课题，是中国跨世纪改革和发展的重点、热点，中国的发展系于兹，中国的希望系于兹，中国的腾飞系于兹。

党的十一届三中全会以来，我国农村在邓小平理论指引下，认真贯彻执行党的基本路线和一系列方针、政策，不断深化改革，农村经济快速发展，农民收入大幅度增加，农村面貌发生了翻天覆地的变化。改革与发展，使浙江农村实现了由温饱向小康的历史性跨越，进入了提前基本实现农业和农村现代化的新时期。

实现农业现代化，关键是要大力实施科教兴农战略，提高农业的科技含量和农民的科技文化素质，使科学种田、科技致富在广袤的农村家喻户晓并成为现实。随着浙江农业提前跨入一个新阶段，农业发展面临的市场挑战已日益严峻，农业产业结构、产品结构与人们消费结构、市场需求变化之间的矛盾越来越突出，农产品“卖难”和农民增产不增收的问题日益严重。因此，积极调整和优化农业结构，依靠科技进步，大力发展优质高效农业，实现农业增效、农民增收，走效益农业之路，已经成为广大农民的迫切愿望。

江泽民总书记在江、浙、沪农村视察时指出“沿海发达

地区要率先基本实现农业现代化”，从而为全面实施《浙江省农业和农村现代化建设纲要》、推进浙江省农业和农村现代化建设指明了方向。从历史和现实的检索中，从中国国情和新世纪的脚步声中，我们清醒地看到了自己肩负的历史重任，清醒地看到了农业图书出版发行与农业发展的辩证关系。为了配合这一形势的需要，我们在浙江省政府有关部门的大力支持下，会请有关厅、局和专家、学者联合组织编写了这套《新世纪农村文库·效益农业丛书》，采用通俗易懂的形式，以市场需求为导向，围绕产前、产中、产后这一主线，将一大批优质高效农业新技术、新品种、新动态介绍给广大农村读者，使他们从中可以了解新情况、学习新技术、掌握新方法，以达到提高自身素质、增产增收的目的。

科技兴农，前景广阔，任重道远。出版兴农，利在当代，功在千秋。我们期望着，这套丛书的出版，将对加强广大农民的教育和培训、发展效益农业、促进科学技术知识在农村的传播、加快推进农业现代化建设能起到推动作用。同时，我们也真诚希望广大读者对这套丛书的出版提出宝贵意见和建议，以便不断修订、完善。

浙江科学技术出版社

编者的话

虾类的人工养殖，以其生产周期短、市场价格高、经济效益好而成为水产养殖的一个重要产业。但是，虾类的人工养殖也存在两个突出的问题，一是自 1993 年以来，大面积暴发的对虾疾病一直困扰着我国沿海的对虾养殖业；二是淡水水域中养殖的虾类品种单一，养殖效益逐年下降。为此，选择耐低盐能力强、适应性广的海水虾类，经淡水驯化后，使之适应在盐度 2‰ 以下水域甚至纯淡水中养殖生产，以期达到控制虾病，获得高产、优质、高效的目的。近几年国内不少地方开展了海水虾类淡化养殖试验，目前养殖成功的种类有刀额新对虾、斑节对虾、南美白对虾、脊尾白虾 4 种。浙江省在纯淡水环境中养殖刀额新对虾、南美白对虾已取得初步成功，咸淡水水域养殖刀额新对虾、斑节对虾、南美白对虾、脊尾白虾等品种也已有一定规模。

目前，海水虾淡化养殖在生产上，还存在着苗种带病或品种不纯、技术和管理不到位、养殖病害侵扰等问题，严重制约了海水虾淡化养殖业的健康发展，广大渔农民迫切需要得到海水虾淡水养殖方面的技术指导。为满足渔农民朋友的这一要求，我们编著了这本小册子，较为系统地介绍了可淡化养殖的海水虾种类及其生物学特性、苗种生产及淡化技术、池塘和围涂池塘养殖技术，力求做到深入浅出，通俗易懂，科学性与实用性相结合。本书可供水产养殖生产者以及水产科技工作者阅

读参考。

由于海水虾淡化养殖业是近年兴起的新兴产业，一些技术措施还有待提高和完善，加上编者知识水平有限，书中难免会有一些不足甚至错误之处，敬请广大读者指正。

效益农业丛书

第1辑 (共10册)

稻田养虾新技术

稻田养蟹新技术

稻田泥鳅养殖技术

海水虾淡化养殖技术

实用养蟹新技术

大棚蔬菜施肥新技术

长豇豆和南方白菜优质高效栽培

高温蘑菇和地栽蘑菇栽培技术

名优茶栽培与加工新技术

杭白菊栽培加工技术

目 录

一、海水虾淡水养殖概况	(1)
二、生物学特性	(3)
(一) 种类及分布	(3)
(二) 外部形态及分类特征	(5)
(三) 生活习性	(8)
三、苗种生产及淡化	(18)
(一) 天然苗的采捕及亲虾培育	(18)
(二) 育苗设施及饵料准备	(23)
(三) 虾苗培育	(29)
(四) 虾苗淡化及运输	(32)
四、池塘养殖	(36)
(一) 放养前的准备	(36)
(二) 养殖管理	(48)
(三) 捕捞及活虾运输	(71)
附 录	(76)
一、江、河、海水成分(100 克主要成分)	(76)
二、几个常用换算公式	(76)
三、海水比重与盐度换算表(在温度为 17.5℃的条件下)	(77)
四、不同水温和酸碱度时非离子氨氮在总氨氮中的百分比	(78)

一、海水虾淡水养殖概况

浙江省居亚热带季风气候区，气候温和、雨量充沛，水域类型众多，饵料生物丰富，可养殖水域宽广，这些自然条件对虾类的栖息繁衍较为适宜。因此，在淡水渔业中，淡水虾类历来占有重要地位，产量可占渔业总产量的 10%~15%。目前，浙江省的罗氏沼虾、日本沼虾等淡水虾类的人工养殖有了长足的发展，养殖面积分别超过 7 万亩（1 亩 $\approx$ 667 平方米，下同）和 10 万亩，取得了显著的经济效益和社会效益；海南沼虾、红螯螯虾的人工育苗和成虾养殖也已取得了可喜的进展。

然而，纵观名特优水产品的养殖，我国的淡水养殖虾类品种略显单一，养殖效益又趋逐年下降；而 1993 年开始的大面积暴发的对虾疾病，又一直困扰着我国沿海的对虾养殖业。为了拓展淡水养殖虾类新品种，摆脱海水虾类养殖病害的困扰，人们有选择地将某些适盐性广、适应能力较强的名优海虾品种，通过人工淡化驯养等手段，引进到咸淡水水域或纯淡水水域中养殖，并加以商业开发，已取得了可喜的进展。

刀额新对虾海水养殖已有多年的历史，但淡水养殖在 20 世纪 80 年代中后期才试养成功。国内多家生产单位进行了单养、两季养殖、鱼虾混养等养殖方式的试养，均取得了较好的效果。当前，浙江的湖州、余杭、温岭等地区及毗邻的江苏、上海、福建等地均有用池塘和围涂养殖刀额新对虾、近缘新对

虾、斑节对虾等对虾品种并取得可观的经济效益的成功实例。1987 年我国引进了南美白对虾，1994 年开展人工育苗试验，近两年逐步在我国南方沿海地区发展海水养殖。1999 年广西水产研究所和江苏苏州的养殖单位还进行了南美白对虾的池塘淡水养殖试验，并取得成功。浙江的新对虾养殖面积已超过千亩，因此海水虾淡化养殖已成为适应市场需求的新兴养殖业。

1997 年浙江省淡水水产研究所在湖州市东迁区域经济开发有限公司的 3800 平方米池塘中，6 月 25 日放养 25 万尾刀额新对虾苗，平均规格 1.5 厘米，到 10 月 15 日平均体长已达 7.71 厘米，收获产量 587 千克，平均亩产 103 千克，取得了显著的经济效益。

1999 年广西水产研究所中试基地进行了南美白对虾池塘淡水养殖试验，在 6000 平方米的淡水池塘中，投放平均全长 2.35 厘米的淡化苗 2.5 万尾，经 70 天饲养，生产成虾 98 千克，南美白对虾在淡水池塘中的养殖首获成功。

但是海水虾淡养的风险依然存在，甚至也有全军覆灭的例子，其主要原因是苗种直接带病或品种不纯，技术与管理不到位，以及养殖病害的侵扰。但这也是发展过程中出现的问题。对此，可以通过 5 个方面的努力：一是严格选好淡化苗种，妥善解决运输技术问题，特别要注意杜绝放养带有病原的虾苗；二是选好养殖场地；三是努力提高养殖技术和管理技术；四是加强市场信息沟通，根据市场选择品种；五是制定和选择最佳养殖模式，谋求海水虾淡养的最佳经济效益。只有切实落实以上 5 项措施，才能使养殖者获得可观的经济效益，海水虾淡水养殖业也会有更大的发展。

二、生物学特性

(一) 种类及分布

我国海水养殖的虾类，主要有对虾族的对虾属和新对虾属以及真虾族的白虾属种类。对虾属和新对虾属隶属于节肢动物门、甲壳纲、十足目、游泳亚目、对虾科；白虾属隶属于节肢动物门、甲壳纲、十足目、游泳亚目、长臂虾科。对虾属主要有中国对虾、长毛对虾、日本对虾、斑节对虾、墨吉对虾、宽沟对虾、短沟对虾、南美白对虾等；新对虾属有刀额新对虾、近缘新对虾、中型新对虾、莫氏新对虾、周氏新对虾等；白虾属主要有脊尾白虾。目前，经淡水驯化，已在盐度 2‰以下的水域甚至淡水中养殖生产的种类，有对虾属的斑节对虾和南美白对虾，新对虾属的刀额新对虾，以及白虾属的脊尾白虾。

刀额新对虾：广东、福建、台湾俗称砂虾；广东又称芦虾、泥虾、基围虾；浙江南部沿海称蚕虾。广泛分布于东海、南海，为中型经济虾类。该虾壳薄体肥、肉嫩味美，胜过其他虾类，且对低盐度、高水温和低溶氧有较强的忍耐能力，适宜在海水、咸淡水、淡水水域及稻田里养殖。

斑节对虾：俗称草虾，联合国粮农组织统称大虎虾，主要分布于印度洋、太平洋的东南亚各国以及我国的广东、福建、

海南、台湾 4 省和浙江省的南部沿海，我国以海南省沿海最多，是对虾族中体形最大的种类。该虾适应性强、生长快、个体大，适宜池塘高密度养殖，已成为东南亚各国以及我国南方沿海海水养殖的主要品种。近年来，经淡水驯化已能适应在 2‰以下的低盐度水域甚至淡水中养殖。

脊尾白虾：俗称白虾、五须虾、青虾、绒虾、迎春虾，全国沿海广泛分布，为我国特有种，是我国近海的重要经济虾类，其产量仅次于中国对虾和中国毛虾。脊尾白虾为中型虾类，具有肉质细嫩、味道鲜美、生长速度快、生产周期短、繁殖力强、对环境适应性广等特点，是海水养殖混养和多茬养殖的种类。由于该虾对池塘要求不高，在低产盐田、沿海电厂灰库中也能养殖，经淡水驯化，还能在淡水水域中养殖。

南美白对虾：又称白肢虾、白对虾、白虾、万氏对虾。原产于美洲太平洋沿岸秘鲁北部至墨西哥桑诺拉一带水域，以厄瓜多尔沿岸分布集中，是世界养殖产量最高的三大优良虾种（中国对虾、斑节对虾、南美白对虾）之一。该虾生长快，对饵料要求低（蛋白含量 25%~30%即可正常生长）；对环境适应能力强，有较强的抗病能力；肉质鲜美，虾体出肉率高（可达 65%以上）；离水存活时间长，故可活虾销售，产品价值高。我国在 1988 年从美国引进，1994 年人工育苗试验，近年来不仅在海水水域中进行养殖生产，已在低盐度和纯淡水水域中开展养殖生产。但该虾雌虾无纳精囊，人工育苗难度大，大规模生产性人工育苗技术尚需继续探索。

(二) 外部形态及分类特征

对虾属、新对虾属及白虾属的虾类，其外部形态普遍为体形长而侧扁，略呈梭状，明显分头胸部与腹部两部分，腹部发达。身体共分 20 节，头胸部由头部 5 节、胸部 8 节相愈合而成，外被头胸甲；腹部 7 节，各节间有关节膜相连，可伸屈自如。

除尾节外，各节均有 1 对附肢。头部 5 对附肢，前 2 对为第一、二触角，起触觉、嗅觉及平衡作用；后 3 对附肢为大颚和第一、二小颚，有抱持撕碎、咀嚼食物的功能。胸部 8 对附肢，前 3 对为颚足，与大颚和第一、二小颚组成口器，是摄食和辅助呼吸的器官；后 5 对为步足，用于捕食和爬行。腹部 6 对附肢，前 5 对为游泳足，适用于游泳；第 6 对附肢与尾节构成尾扇。

雌雄异体，对虾属和新对虾属多数个体具雌雄交接器。雌性交接器位于第 4 与第 5 对步足之间的腹甲上，中央有一纵形裂口，内有一空囊为纳精囊（受精囊），是交配和储存精英的器官。雄性第 1 对游泳足内肢特化为雄性交接器，交配时用于撬开雌虾的纳精囊，将精英送入其中。

对虾属和新对虾属的虾类第 2 腹节的侧甲被第 1 腹节侧甲所覆盖，前 3 对步足呈螯状，卵不抱于腹部，直接产于水中。对虾属都是大型虾类，其额角上下缘均有锯齿。而新对虾属为中型虾类，额角上缘有齿，下缘无齿，这是区别于对虾属的显著特征之一。

白虾属为中型虾类，第 2 腹节的侧甲覆于第 1 腹节侧甲上，第 3 对步足不呈螯状，卵产出后抱于雌虾的腹肢内。

1. 刀额新对虾

成虾体长一般8~10厘米，大的可达18厘米。甲壳粗糙，被细毛，壳薄而硬。体表呈土黄色到棕褐色，全身布满灰绿色或深红色的小斑点。额角平直如刀状，额角上缘6~8齿，下缘无齿。尾节无侧刺，第5对步足不具外肢。雌性交接器前端中央有一小板（中板），两侧为半弧形侧板，互开呈盘状；雄性交接器末端中央突起特别发达，远远超出端侧突的末端，呈三角形（见图1）。

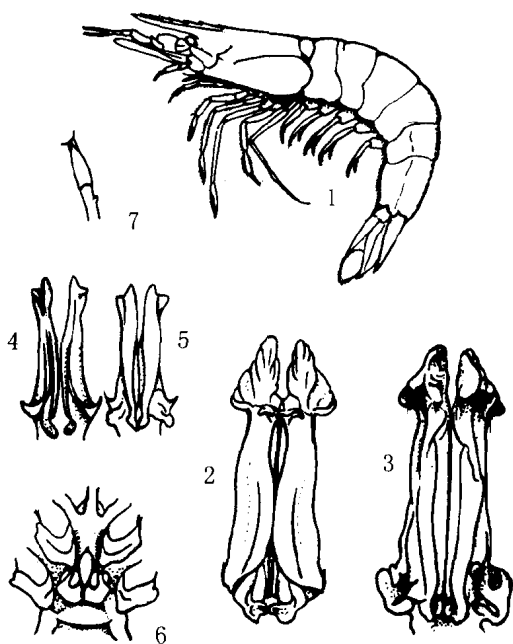


图1 刀额新对虾

1. 雌性全形；2、3. 成体的雄性交接器（腹面，背面）；4、5. 幼体雄性交接器（腹面，背面）；6. 雌性交接器；7. 雄性第5步足之基部

2. 斑节对虾

为对虾属中最大的一种，成熟个体体长一般 21~32 厘米，已知最大雌虾体长可达 33 厘米，体重 500 克。头胸甲光滑无毛，甲壳较厚。额角上缘 6~8 齿，下缘 2~4 齿，额角侧沟深，伸至头胸甲中部消失。第 1 触角鞭长于其柄部，第 5 步足无外肢。体表具棕色和暗绿色相间的横斑，腹肢的柄部外面呈明显的黄色。但横斑颜色因环境、年龄而有所差异，沿岸、河口地区或池塘中生活的虾体色多为黑褐色，体色较暗，横斑不明显（见图 2）。

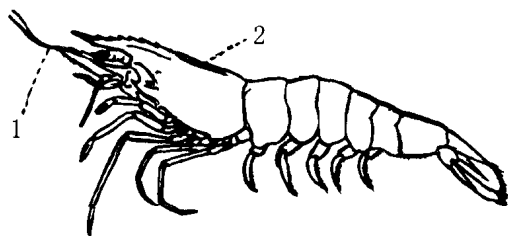


图 2 斑节对虾

1. 第 1 触角鞭长于其柄部；2. 额角侧沟深，
伸至头胸甲中部部消失

3. 脊尾白虾

成虾体长 5~9 厘米，体色透明，甲壳薄，微带蓝色或红色小斑点，腹部各节后缘颜色较深，死后体呈白色，煮熟后除尾部稍带红色外都为白色，故称白虾。该虾额角侧扁细长，上缘末部有附加小齿，基部具鸡冠状隆起，上下缘均具锯齿，上缘 6~9 齿，下缘 3~6 齿。第 2 步足腕节与掌节等长，指节长度为掌节的 2 倍。腹部第 3~6 节背面中央有纵脊，与白虾属其他种类不同，故而得名（见图 3）。

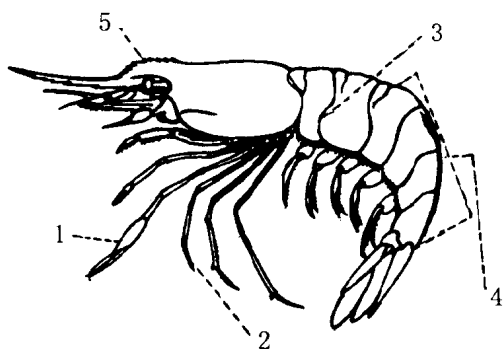


图3 脊尾白虾

1. 第2步足腕节与掌节等长，指节长度为掌节的2倍；
2. 第3步足呈爪状；3. 第2腹节侧甲覆盖于第1腹节侧节外；4. 第3~6腹节中央背面有纵脊；5. 额角上缘末端有附加小齿，基部呈鸡冠状隆起

4. 南美白对虾

外形酷似中国对虾，成虾最大体长可达24厘米，正常体色为浅青灰色，甲壳薄而透明，身体不具颜色斑纹。额角短，雌虾不具纳精囊。

(三) 生活习性

1. 刀额新对虾

(1) 栖息与运动。幼体时生活于低盐的河口、内湾，随着个体的生长，逐渐移向15~60米水深盐度较高的水域栖息活动，以20~30米水深数量最多。对底质选择性不强，泥、