

新农村农业技术培训系列丛书

无公害淡水鱼 高效养殖

许小明 主编



科学普及出版社
POPULAR SCIENCE PRESS

新农村农业技术培训系列丛书

无公害淡水鱼高效养殖

许小明 主编

科学普及出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

无公害淡水鱼高效养殖/许小明主编. —北京:科学普及出版社, 2012. 2

(新农村农业技术培训系列丛书)

ISBN 978 - 7 - 110 - 07677 - 4

I. ①无… II. ①许… III. ①淡水鱼类 - 鱼类养殖 - 无污染技术 IV. ①S965. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 027861 号

责任编辑 鲍黎钧 康晓路
封面设计 鲍 萌
责任校对 凌红霞
责任印制 张建农

出版发行 科学普及出版社
地 址 北京市海淀区中关村南大街 16 号
邮 编 100081
发行电话 010 - 62173865
传 真 010 - 62179148
投稿电话 010 - 62176522
网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

开 本 850mm × 1168mm 1/32
字 数 142 千字
印 张 7.125
印 数 1—4000 册
版 次 2012 年 2 月第 1 版
印 次 2012 年 2 月第 1 次印刷
印 刷 河北省涿州市京南印刷厂

书 号 ISBN 978 - 7 - 110 - 07677 - 4/S · 498
定 价 20.00 元

(凡购买本社图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换)
本社图书贴有防伪标志,未贴为盗版

编 委 会

主 编 许小明

编 委 高红霞 郝 青 郭金旗

潘宇翔 白 静 董浩文

前 言

我国是世界上水产品产量最大的国家之一,也是世界上唯一养殖量超过捕捞量的国家。随着中国 30 年改革开放的深入,新农村建设取得了丰硕成果,无公害养殖技术是保障水产品安全生产的许可证,是促进渔业可持续发展的基础和通行证,是推进和实现渔业产业化的技术标记。

为了推广无公害淡水鱼养殖的新技术、新品种和新方法,我们编写了《无公害淡水鱼高效养殖》一书。内容涵盖了无公害淡水鱼高效养殖概述、无公害淡水养殖的条件,鱼苗鱼种的培育与运输、淡水鱼的繁育技术、无公害淡水鱼高效养殖技术、鱼病的防治技术等内容。

本书内容全面丰富、通俗易懂、实用性强,主要供从事淡水鱼高效养殖的工作人员和农民朋友使用。

由于编者水平有限,书中错误和不足之处在所难免,恳请广大读者提出批评意见,以便修订时进一步完善。

目 录

第一章 无公害淡水鱼高效养殖概述	1
第一节 无公害淡水鱼高效养殖的背景	1
第二节 我国发展无公害淡水鱼高效养殖的意义 ...	7
第三节 无公害淡水鱼高效养殖的方法	11
第四节 常见淡水鱼的生物学特性	18
第二章 无公害淡水养殖的条件	24
第一节 主要淡水养殖鱼类的品种	24
第二节 养鱼的水质要求、养殖用水的 主要化学性质	42
第三节 淡水鱼的肥料与饲料	58
第三章 鱼苗鱼种的培育与运输	79
第一节 鱼苗鱼种的培育	79
第二节 鱼苗鱼种的运输	104
第四章 淡水鱼的繁育技术	107
第一节 淡水鱼类人工繁殖的一般知识	107
第二节 常见淡水鱼的人工繁育	110

第五章 无公害淡水鱼高效养殖技术	137
第一节 池塘养鱼技术	137
第二节 水库养鱼技术	156
第三节 稻田养鱼技术	171
第六章 鱼病的防治技术	180
第一节 鱼病防治的基础知识	180
第二节 鱼类主要传染性疾病及其防治	191
第三节 常见鱼类寄生虫病的防治	210

第一章 无公害淡水鱼高效养殖概述

第一节 无公害淡水鱼高效养殖的背景

自 20 世纪 50 年代以来，世界各国（特别是发达国家），大量使用化肥、农药和工业“三废”超标排放，严重污染生态环境，危害食品质量安全，使人类的健康受到严重威胁。人们最早是从水产品上发现食品污染危害人体健康的，1953 年在日本西南部水俣湾的居民，发现一种非传染性神秘而又陌生的疾病，患病者体力衰弱、视力丧失、脑功能损失、出现麻痹，多数患者在发生昏迷后死亡，直到 1959 年才确定此病是由于食用受甲基汞污染的水产品所致，这种病被称为水俣病。1964 ~ 1965 年，在日本新潟地区发生了第二次水俣病，污染地区居民与生存条件相似的美国人、欧洲人相比，血液和体组织中的汞、镉的含量高出许多，这一报道不仅引起了日本政府的警觉，而且在世界各国反响强烈。瑞典的水环境研究表明，淡水鱼、海水鱼和其他水生植物中，汞化合物含量非常高，随即瑞典政府下令禁止出售大约 40 个湖泊与河流的鱼；加拿大也发现传统食物中的鱼受汞污染，对于当地土著居民的健康造成

了危害；德国、荷兰的不少地方居民存在着轻微甲基汞中毒症状；英国、法国也查出水生生态系统中遭受镉、砷、铬、汞、锌、DDT、“六六六”、酚和有机化合物等诸多有害物质的污染，除水产品质量得不到保障外，饮用水也出现问题，因此不得不采取一系列费用昂贵的措施来保护地下水不受污染，以确保饮用水安全。随着调查范围的进一步扩大，发现不仅水生生态系统污染严重，而且陆地生态系统也有污染，污染食品的种类较多。食品污染中毒事件在阿根廷、智利、捷克斯洛伐克和我国台湾省均有发现，呈全球化趋势。因此，食品的质量安全问题，引起了世界各国政府和民间组织的高度关注。

西方发达国家从 20 世纪 70 年代开始探索未来农业和食品业的发展方向，学术界先后提出了生态农业、生物动力学农业、有机农业等多种替代农业模式，尽管这些模式的内涵和特点各不相同，但共同点都是在农业生产中减少或禁止使用或采用有机物代替人工合成化学品，以保护生态环境和人体健康。

在英国、法国、美国、瑞典、南非等国的倡导下，1972 年 11 月份在法国成立了国际有机农业运动联合会 (IFOAM)，该联合会的宗旨是确保食品质量安全，其章程规定：农业生产中禁止使用化学合成氮肥以及其他易水溶性的肥料、化学植保药剂和化学贮藏保护药剂，只能施用有机肥以及使用生物农药和生态方法防治病虫害；在畜牧业和渔业生产中，禁止使用人工激素和其他添加剂，从非

有机农业组织购入的饲料不得超过 20%；整个生产企业必须全部按有机农业生产标准执行，不得部分执行。采用这种方式生产的农产品称为有机食品，也称纯天然生态食品，按照有机食品方式生产的水产品为有机水产食品。国际有机农业运动联合会现有正式成员 750 多个，下辖 18 000 多个企业，分布于 100 多个国家或地区（主要集中在欧洲）。

我国于 1993 年被国际有机农业运动联合会接纳为正式成员，在国家环保总局设立了有机食品发展中心，负责我国有机食品的技术标准、生产规程和管理制度的制订，产地产品申报认证监管和促进发展等工作。虽然有机食品在生产过程中禁止使用化肥和农药，可以保证质量，但抵御自然灾害的能力减弱，产量大幅度下降，使企业生存艰难，不得已采取提高农产品价格的方式维持盈利能力，这就违背了市场经济规律，导致产品滞销，生产经营难以为继，即使在有机农业组织会员较多的英国、瑞士、德国、奥地利等国家，有机食品的消费也仅占食品总消费的 1.3%；丹麦、荷兰、法国、比利时等国为 0.7%；西班牙、意大利、葡萄牙等国不到 0.5%；欧洲以外的美国、以色列、加拿大、澳大利亚、南非、墨西哥、阿根廷等国约为 0.3%。

有机农业的发展在发达国家遇到了尴尬的局面，在发展中国家更是举步维艰，发展中国家的最大特点是人口急剧增长，对食物的需求量不断上升，他们所面临的共同问题是如何解决填饱肚子的问题。发展有机农业将会人为地加剧食物短缺的矛盾，于是很多学者对有机农业的前景进

行了重新审视，认为有机农业还存在着许多短期内难以解决的技术经济难题。从20世纪80年代中期开始，有不少学者质疑甚至公开批评这种模式是不科学的、非持续性的，将其称为历史倒退模式，因而持续农业的概念引起了各国专家的高度重视，其作为农业发展领域的一个重要课题已被提到议事日程。

持续农业是在总结有机农业经验教训的基础上，针对西方国家人们对环境污染心有余悸的现象，综合考虑农产品的质量、数量、效益和环境压力等多种因素，提出在维持和保证生态平衡、资源持续再生的前提下，尽量减少化肥、农药和其他化学增产剂的使用量，以实现农产品供需平衡和可持续发展。持续农业的主题是保护绿色家园（生态环境），因此“绿色”一词便成为良好生态环境和无污染食品的代名词。西方一些国家相继成立了绿色运动组织，简称绿党，推动绿色环保事业的发展。随着绿色环保运动的兴起，到1991年，在荷兰、美国、英国、德国、法国等国家的倡议下，成立了世界持续农业协会（WSAA）。联合国粮农组织（FAO）和世界卫生组织（WHO）根据《农业环境国际会议》（1991年，荷兰）和《世界环境与发展会议》（1992年，巴西）通过的保护和改善生态环境，走可持续发展道路的决议，针对发展中国家和发达国家的不同情况，允许合理使用化肥、农药、人工饲料添加剂和防病药物，把毒副作用控制在最低限度，全面兼顾人类对食品数量、质量安全和环境改善等的需求，以务实的精神提出

了食品安全原则。食品安全涵盖了保障安全和质量安全两个方面，保障安全就是运用现代科学技术手段，增加食品生产数量，保证有充足的食物供应，消除饥饿与营养不良；质量安全就是生产的食物应当是无毒无害，保证不致人中毒、患病或有其他潜在危害。简而言之，食品必须是无公害的，不能对人体健康构成危害。食品安全原则体现了数量和质量辩证统一，既排除了离开解决温饱这个最根本的问题而片面强调质量，又不能单纯追求数量而滥用人工合成化学品（化肥、农药、激素等），形成污染公害，威胁人类健康安全。

随着世界持续农业运动的发展和各种国际会议的频繁召开，我国于1991年开始进行绿色食品的开发，为加快工作进展，1992年由人事部批准，在农业部成立了保障绿色食品生产发展的专门机构，1994年4月我国政府发表了《中国21世纪议程——中国21世纪人口、环境与发展白皮书》，提出了农业和农村的可持续发展是中国可持续发展的根本保证和优先领域，增加农业投入，提高综合生产力水平，保障食品安全，促进生态环境保护和资源合理利用。1994年10月我国加入世界持续农业协会，成为世界持续农业协会的会员。为了加强管理，促进有机食品和绿色食品生产的健康发展，国家环保总局有机食品发展中心根据国际有机农业运动联合会颁布的有机农业生产和食品加工基本标准，借鉴国际有机作物促进会（OCIA）以及其他国家有机农业规范性章程，结合我国食品行业标准和具体情况，

制定了一系列产品标准、管理办法及生产操作规程，为促进绿色食品的发展起到积极作用。

我国有机食品和绿色食品经过几年的探索，取得了一些经验，为提高我国农产品质量安全水平起到了较好的示范带动作用，但也存在着资金短缺、市场适应能力脆弱、管理和开发乏力等制约因素，难以大面积推进，有机食品和绿色食品生产占全国食品总量的比例极小，我国农产品整体质量安全仍然面临着严峻形势。为此，中共中央、国务院提出了加快实施“无公害食品行动计划”的要求，农业部在北京、天津、上海和深圳等4个城市试点的基础上，从2002年开始在全国范围内推进“无公害食品行动计划”，并颁布了《无公害农产品管理办法》，同年7月召开了全国绿色食品工作会议，明确提出了实施“无公害食品行动计划”是当前食品质量安全工作的主攻方向和紧迫任务，要把加强绿色食品工作与组织实施“无公害食品行动计划”结合起来，统一部署，整体推进，同时印发了《全面推进“无公害食品行动计划”的实施意见》和无公害农产品规范管理与技术标准、操作规程等文件，力争用5年左右的时间，实现我国农产品的生产与消费安全。无公害水产品生产是我国“无公害农产品行动计划”的重要组成部分，在2002年7月公布的72项无公害食品标准中，有25项是水产品标准，占无公害食品标准的34%。

随着我国加入世界贸易组织（WTO）参与全球经济化竞争，我国出口水产品因质量与卫生安全不符合进口国的

要求而被拒之门外的事件时有发生。如前几年出现的氯霉素、甲醛、恩诺沙星和孔雀石绿残留事件，导致鳊鱼产品价格从原来的每吨8万元下降至3万元，给我国鳊鱼养殖业和加工业造成灭顶之灾。接踵而至的是国际市场特别是进口国对我国的水产品质量与安全提出更加苛刻的要求，如美国公布禁止在进口动物源性食品中使用11种药物名单，日本也列出对我国动物源性食品批准检测11种药物名单，2005年日本拟对水产品检测项目由800项提高到2600项等技术壁垒。因此，发展健康高效养殖，生产无公害、有机或绿色水产品是我们的当务之急。

第二节 我国发展无公害淡水鱼 高效养殖的意义

我国是水产养殖大国，目前我国水产养殖学科中比较薄弱的应用基础研究、养殖环境的保护技术、疫病的防治技术、高效的饲料技术、适宜于高密度养殖品种的选育等，均是当前发展中迫切需要解决的“瓶颈”。我国加入世界贸易组织后，在全球经济一体化的形势下，人们对安全、卫生、高质量水产品的要求日益增长，水产品的药物残留问题已引起了社会的普遍关注。世界贸易壁垒的打破并未迅速给我国水产养殖业带来春天，却一度刺激了我国低水平养殖的急剧膨胀，大量良莠不齐的产品涌上市场，又在出口通道上遭遇绿色屏障，这使我国水产品的生产、出口、

消费都不同程度地受到负面影响和冲击，暴露出养殖水产品安全的质量隐患。面对这样的形势，必须加强养殖生产过程的管理，从养殖源头到餐桌，采取生态养殖、健康养殖的方式，减少养殖病害发生，生产出优质的水产品，以适应国内外对水产品质量与卫生安全的要求，促进水产品贸易的发展。与此同时，随着人们食品健康消费意识的提高，滥用激素、添加色素、投喂残药等风波或传闻，让国人对许多养殖产品望而却步。日趋严重的生态危机、市场危机、诚信危机无异于当头棒喝，使越来越多的人清醒地认识到发展健康养殖、迎头赶超国际先进水平，这是我国水产养殖业走出低谷的唯一出路。

健康养殖技术相对于传统的养殖技术与管理而言，涵盖了更广泛的内容。它不但要求有健康的养殖产品，保证人类食品的安全，还要求养殖生态环境符合养殖品种的生态学要求，养殖品种应保持相对稳定的种质特性。在有限的渔业资源条件下，渔业的可持续增长必然在养殖渔业上寻求发展，增加养殖密度，提高单位水体产量，适当增加可养水域。然而应用已有的传统养殖技术，已难于大幅度提高单位面积产量，养殖比较效益下降；水产品质量下降，养殖环境恶化；主要养殖品种疫病严重，而且多呈暴发性流行。为了应付养殖疾病和生长缓慢，人们提高养殖密度，不当的使用药物和添加剂，这不但没有抑制疫病流行，反而会导致环境污染与食物污染，对人类食品安全构成威胁。因此，发展健康养殖技术和管理，已是我国养殖渔业实现

现代化的必然趋势，也是从根本上实现水产品安全的途径之一。因此，推行我国水产健康养殖技术具有以下几点迫切性。

一、增强国际、国内市场竞争力的需要

随着我国加入世界贸易组织，参与了全球的经济竞争，出口水产品因质量与卫生安全不符合进口国的要求而被拒之门外的事件时有发生。改变这一现象的唯一办法就是加强对养殖生产过程的管理，从养殖源头到餐桌，采取生态养殖、健康养殖的方式，减少养殖病害发生，生产出优质的水产品，以适应国内外对水产品质量与卫生安全的要求，促进水产品贸易的发展。

二、提高渔业经济效益和优化产业结构的需要

我国虽是渔业大国，但是与先进国家相比，在水产品种类、养殖模式、经营体制、技术含量、经济价值等方面还有较大的差距。目前，我国水产品生产存在着对质量重视不够、形成产品科技含量低、产品质量安全性较差等问题，具体表现在大部分地区养殖模式停留在半精养阶段，经营模式大多以个体农户为主，经营规模小、设备差、产业链短、产业层次低、应对市场竞争能力差。实践证明，要改变这一状况，就必须对渔业结构进行调整，优化资源组合，加快实施健康养殖模式，建设与生态环境相和谐的现代化渔业，将我国的渔业质量与层次提高到一个新的水平。

三、保护生态环境和实施可持续发展战略的需要

人口膨胀、环境恶化和资源衰退是 21 世纪所面临的三大共同难题。环境恶化和资源衰退成为当前制约渔业可持续发展的焦点。主要体现在有些地区不顾渔业环境容量，盲目扩大养殖规模，造成渔业水域环境自身严重污染；养殖技术人员素质低，在养殖生产过程中，特别是针对养殖生物的防病治病仅凭经验，乱用、滥用药物，为水产品质量安全埋下药残的隐患；渔用饲料和新鲜饲料投喂不科学、不合理，产生水环境的次生污染；重产量、轻质量，只顾当前利益而不顾长远利益。因此，开展水产品健康养殖技术必须以提高产品质量和综合效益为目标，依靠科技进步，不断调整优化结构，逐步推进产业化进程，实现水产养殖业持续、稳定、健康地发展。

四、保护生产者和消费者健康利益的需要

目前，我国渔业产量已达 4 900 多万吨，人均占有量为 37 千克，不仅成功地解决了我国 13 亿人口“吃鱼难”的问题，有时还季节性地出现了供大于求的局面，特别是随着人民生活水平的提高，已从单纯地追求数量转向更多地讲究质量，注重安全、卫生和美味。自然、无毒、无污染、无药残的水产品，是当今市场的导向，是 21 世纪的主导食品。从水产品的生产与消费关系中分析，生产者提供出安全卫生的水产品，让消费者吃得放心，水产品的消费量就