



农业部市场与经济信息司 组编

费忠智 主编



无公害罗非鱼 安全生产手册

Wugonghai



中国农业出版社



无公害农产品
安全生产手册丛书

[养 殖 类]

无公害罗非鱼 安全生产手册

农业部市场与经济信息司 组编
费忠智 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

无公害罗非鱼安全生产手册/费忠智主编;农业部市场
与经济信息司组编. —北京:中国农业出版社, 2007. 10

(无公害农产品安全生产手册丛书)

ISBN 978-7-109-11824-9

I. 无… II. ①费…②农… III. 罗非鱼—鱼类养殖—
无污染技术—技术手册 IV. S965.125

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 132232 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

责任编辑 张 志

北京中兴印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 6.375

字数: 159 千字 印数: 1~6 000 册

定价: 15.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

《无公害农产品安全生产手册》丛书

编写委员会

主 任：高鸿宾

副主任：张玉香 刘增胜

委 员：	张延秋	徐肖君	王正谱	宋丹阳
	周云龙	董洪岩	奚朝鸾	薛志红
	李洪涛	杨 扬	王为民	杨 锚
	刘晓军	胡国华	张金霞	张运涛
	马之胜	李彩凤	陈玉林	王 恬
	蒋洪茂	郭庆站		



编者名单

主 编 费忠智

副主编 陈焕根

编 委 (以姓氏笔画为序)

王明宝 王绍明

前言

罗非鱼是世界上养殖最广泛的鱼类之一，养殖范围分布到几乎所有亚热带和热带国家。1977年5月联合国粮农组织(FAO)曾提出罗非鱼是今后应加注意的蛋白资源，并定为向世界各国推荐的养殖对象。

我国开始养殖罗非鱼是在1956年，当时是由泰国和越南引入的莫桑比克罗非鱼。到20世纪70年代末期我国科技人员从非洲引进尼罗罗非鱼。随后，在80年代初期我国又从美国引进奥利亚罗非鱼。我国罗非鱼以生产成本低、生产量大等优势进入国际市场。据统计，美国50%的罗非鱼产品是由我国进口的，同时该市场还有望扩大。罗非鱼已成为我国养殖鱼类中最先实现产业化和打进国际市场的养殖品种。随着罗非鱼的大规模养殖，种质退化、病害、用药频繁等问题日渐严重。为有效解决这些问题，我们严格依据农业部颁布的一系列技术规范、技术标准、质量安全要求等行业标准和国家标准，编写了本书。

本书是作者在从事罗非鱼养殖实践、科研、技术推广工作基础上，收集汇编整理我国科技人员在有关罗非鱼科研应用方面所取得的新成果，借鉴了国内外罗非鱼养殖的先进经验，并结合国家颁布的无公害食品标准和技术操作规程的内容编写而成。本书着重讲述了罗非鱼养殖的品种选择、场地环境管理、饲料选择、疾病控制、安全用药等技术，同时也介绍了必要的有关基础理论知识，既可满足广大农民及生产

者的需要,也可供从事水产科研和教学的工作者参考。

由于当前对罗非鱼的研究工作仍在不断加强和深入,技术也在不断提高和改进,加上编写者的水平有限,书中难免有错漏和不足之处,诚望广大读者提出宝贵意见。

本书在编写过程中,得到江苏省水产系统有关领导和专家的大力支持和帮助,同时,本书稿中参考了有关同行撰写的文献,在此表示衷心的感谢。

编著者

目录

前言

第一章 概述	1
一、罗非鱼简介	1
二、我国罗非鱼养殖的历史与现状	1
三、国内外罗非鱼产品市场分析	3
四、我国罗非鱼产业发展的潜力、存在问题与对策	5
第二章 罗非鱼生物学特性	8
一、形态特征	8
二、生活习性	10
三、食性	12
四、生长规律	13
五、繁殖习性	16
六、罗非鱼品种	17
第三章 无公害罗非鱼的营养需求与饲料供给	24
一、罗非鱼无公害养殖对饲料原料要求	24
二、罗非鱼的食性及营养需求	29
三、罗非鱼常用饲料	38
四、投喂技术	44
第四章 无公害罗非鱼养殖基地的环境条件与管理	47
一、罗非鱼无公害养殖对环境的要求	47
二、罗非鱼无公害养殖池塘条件	48
三、罗非鱼无公害养殖废物的无害化处理	54

第五章 苗种繁育	58
一、罗非鱼的繁殖特性	58
二、亲鱼的雌雄鉴别	62
三、亲鱼培育	63
四、苗种繁育	67
五、苗种培育	71
六、鱼种越冬	77
第六章 成鱼养殖	86
一、池塘养殖	86
二、网箱养殖	95
三、稻田养殖	108
四、流水养殖	117
五、海水养殖	122
第七章 疾病防控及安全用药	128
一、发病原因	128
二、无公害养殖罗非鱼病害防治	130
三、无公害渔药的选择及用药注意事项	134
四、罗非鱼常见鱼病的防治	149
附录	161
一、农产品安全质量无公害水产品产地环境要求	161
二、无公害食品 淡水养殖用水水质	163
三、无公害食品 渔用配合饲料安全限量	168
四、无公害食品 渔用药物使用准则	172
五、无公害食品 水产品中渔药残留限量	181
六、无公害食品 尼罗罗非鱼养殖技术规范	186
参考文献	195

第一章

概 述

一、罗非鱼简介

罗非鱼又称非洲鲫鱼，属硬骨鱼纲、鲈形目、鲈形亚目、丽鱼科，是热带性鱼类，共有 100 多种。广泛分布于非洲大陆及中东大西洋沿岸咸淡水水域中，是非洲淡水和咸淡水水域中的主要经济鱼类。后来传播到中美洲、南美洲和东亚、南亚的淡水和半咸水区域里。罗非鱼具有繁殖力强、生长快、食性广、饲料要求低、抗病力强等诸多优点。随着世界各国相继引入罗非鱼，凡处于热带、亚热带、温带的国家和地区几乎都有罗非鱼养殖，现已遍及全球 85 个国家和地区，已成为国际上养殖最广泛的鱼类之一。罗非鱼也是继三文鱼和对虾之后拥有国际性市场的养殖水产品，其身价已从 1976 年被联合国粮农组织（FAO）推荐为可为贫穷农渔民解决蛋白源和脱贫的“穷人鱼”，变为可替代逐年短缺的鲑鱼等海洋优质鱼的“白色三文鱼”。近年来，罗非鱼已不再被认为是仅适合于穷国和穷人的水产品，也为欧美发达国家中产阶级所接受，市场前景广阔。

二、我国罗非鱼养殖的历史与现状

我国最早引进罗非鱼的是台湾省。第二次世界大战期间，台湾的吴根辉和郭启彰在新加坡饲养罗非鱼，1946 年他们带

回 13 尾莫桑比克罗非鱼到台湾,故台湾省水产界将罗非鱼又命名为“吴郭鱼”。1966 年台湾省又引进了尼罗罗非鱼。我国大陆最早引进的罗非鱼为莫桑比克罗非鱼,是 1956 年和 1957 年分别从泰国和越南引进的。但由于对莫桑比克罗非鱼的保种、选育等工作未能及时跟上,结果养殖个体甚小,经济效益低下,未能在全国大规模推广。1978 年,长江水产研究所引进了生长速度快、个体大的尼罗罗非鱼,对我国罗非鱼养殖发展起了一定的促进作用。1983 年由中国水产科学院淡水渔业研究中心从美国引入奥利亚罗非鱼,通过杂交育成奥尼杂交鱼;1994 年上海水产大学从菲律宾引进第四代吉富鱼,并不断进行选育形成新吉富鱼。这两个品种雄性率高、抗病力强、生长速度快,已成为我国罗非鱼养殖的主要品种,有力地促进了我国罗非鱼养殖的良种化进程。与此同时,我国罗非鱼养殖技术也取得了长足的进步,形成池塘、网箱和工厂化流水养殖等多种养殖模式,饲料开发与产品加工等技术已日益成熟,初步形成罗非鱼产业链。

随着养殖技术的提高,近十年来,我国罗非鱼养殖规模和产量提高很快,从 1995 年的 30 万吨增加到 2005 年的 97.8 万吨,此期间平均增长率近 15%。2004 年我国罗非鱼产量为 89.7 万吨,当年世界罗非鱼产量为 207 万吨,我国罗非鱼产量占世界罗非鱼总产量的 42%。2005 年仅我国大陆罗非鱼产量就达 104 万吨,超过了全球罗非鱼养殖产量的一半以上,我国已成为世界罗非鱼最大的生产国和输出国。表 1-1 为我国 2001—2005 年罗非鱼的产量及增长情况。

表 1-1 中国罗非鱼产量 (万吨)

年 份	数 量	同比增幅 (%)
2001	67.16	
2002	70.65	5.2
2003	80.58	14.34

(续)

年 份	数 量	同比增幅 (%)
2004	89.72	11.34
2005	104.0	15.91

三、国内外罗非鱼产品市场分析

(一) 国际市场情况及我国罗非鱼出口情况

1. 主要国际市场 2004 年, 全球罗非鱼产品贸易量 13 万吨, 美国是目前世界上最大的罗非鱼产品进口国, 2004 年进口总量为 11 万多吨, 2005 年超过 13 万吨, 比 2004 年提高了 19.5%。

韩国、日本、墨西哥、沙特阿拉伯、加拿大、法国、英国、荷兰和科威特等国罗非鱼的消费量逐年增加, 应引起我们的关注。

2. 我国罗非鱼市场国际销售情况 近年来, 我国罗非鱼主要出口到美国市场, 出口数量和金额呈逐年上升趋势。2004 年出口罗非鱼约 9 万吨, 其中出口到美国约为 6 万吨, 金额为 1.2 亿美元, 出口到其他 20 多个国家近 3 万吨, 金额为 0.6 亿美元。2005 年, 我国罗非鱼出口量为 10.6 万吨, 出口额为 2.31 亿美元。罗非鱼出口形势在 2005 年是最好的一年, 出口量、交易额比上一年度分别增长 21.8% 和 49%。

3. 世界其他罗非鱼主要生产国 近年来印度尼西亚和越南的罗非鱼生产和出口的幅度增加比较快, 印度尼西亚和越南政府均大力鼓励发展罗非鱼养殖业。特别是越南政府做出规划要在 2010 年罗非鱼产量要达到或超过 20 万吨, 其中一半用于出口, 出口额力争达到 1.6 亿美元, 预计未来几年越南和印度尼西亚的产量与出口量将会继续迅猛增长。另一个值得注意的国家是巴拿

马, 冷冻罗非鱼供应量由 2004 年的 100 吨增长到 2005 年的 450 吨, 该国冻鱼片、冰鲜鱼片出口量均增长幅度较大。

冰鲜罗非鱼片主要来自厄瓜多尔、洪都拉斯、哥斯达黎加等几个中南美洲国家, 占到总份额的 96.2%, 亚洲国家和地区因地理位置的劣势, 已逐渐退出冰鲜罗非鱼出口美国市场的竞争。冰鲜罗非鱼片增长量较大来自洪都拉斯、巴西。拉美国家一直控制着美国冰鲜罗非鱼片市场。巴西期望不久的将来能赶上厄瓜多尔成为美国冰鲜罗非鱼片的主要供应商。

(二) 国内市场情况

罗非鱼产品国内市场的消费潜力巨大, 消费正在逐年增加。以 2004 年为例, 我国共生产罗非鱼 89.7 万吨, 扣除出口的冻原条鱼 4.26 万吨 (去除内脏、鳃和鳞, 按 6% 计), 合原料鱼 4.5 万吨; 出口的冻鱼片及其他形式的产品 4.4 万吨 (按出成率 37% 计算), 合原料鱼 12 万吨, 我国共计出口原料鱼 16.5 万吨, 意味着国内市场消费了 73.2 万吨的罗非鱼, 出口量仅占我国罗非鱼总产量的 18.4%, 国内的消费量达到 81.6%。由此可见, 我国才是全球罗非鱼最大的消费国, 美国罗非鱼消费量只能排全球第二。

根据对全国主要消费区 50 多个批发市场的罗非鱼报价加权平均价分析, 罗非鱼价格 2005 年 8 月下跌到 12.8 元/千克历史最低水平, 然后逐渐回升, 2006 年 1 月上升到 14.6 元/千克。2007 年 1 月份罗非鱼价格与去年同比仍下降 15.4%, 2 月同比下降 17%。2 月与上月环比价格上升了 4.7%, 价格出现回升。从 2005 年及 2006 年初罗非鱼价格走势看, 2007 年罗非鱼的价格将出现下降的态势, 价格的回升不取决于出口的带动, 关键取决于国内市场的消费价格走势。以目前的价格估算, 现在养殖罗非鱼仍有利可图, 按养殖场养殖的主体规格 500~750 克来计, 平均成本在 5~6 元/千克, 养殖户的应得平均利润按 20% 算,

塘边收购的价格应在 6~7.2 元/千克, 销售商由于涉及运输、暂养、死亡的问题, 应得利润会在收购价格基础上加 50% 左右, 这样市场的销售价格就达 9~11 元/千克。这样看来, 如果罗非鱼市场批发价格只要不下降到 11 元/千克, 接近盈亏的临界点, 养殖户便有利可图, 否则, 受损的首先是农户, 因为销售商赚钱少会改买其他水产品。

四、我国罗非鱼产业发展的潜力、存在问题与对策

(一) 罗非鱼养殖业发展的潜力

我国罗非鱼养殖业在未来一段时间内, 仍具有良好的发展前景, 其原因主要表现在如下几个方面。

1. 全球性海洋捕捞渔业资源的衰退是不争的事实。国际市场水产品需求量不断增大, 罗非鱼养殖生产技术相对容易掌握, 罗非鱼的贸易发展势态良好, 可以预见近期内罗非鱼养殖业仍会保持良好的发展态势。

2. 近年来罗非鱼已被视为传统白鱼肉的替代品, 以被欧美广大中产阶级认可, 正日渐受到欧美市场的青睐, 而且美国、欧洲人均消费量在提高, 消费需求继续增长。

3. 受劳动力成本的影响及环保的要求, 将来罗非鱼主要生产国家和地区仍会集中在发展中国家。可以肯定地讲, 罗非鱼作为水产品优质蛋白, 为了保障动物蛋白的供应, 加入罗非鱼养殖的发展中国家和次发展中国家会继续增加。

目前, 美国本土也养殖罗非鱼, 近几年养殖的产量一直没有超过 1 万吨, 2006 年产量为 9 200 吨, 且养殖成本高达 2 美元/千克左右, 而我国养殖成本仅为 0.7 美元/千克左右, 是罗非鱼世界主要养殖国家中成本最低的国家之一, 我国罗非鱼养殖的市

场竞争优势仍会保持一段时间。

(二) 我国罗非鱼产业存在的问题与对策

1. 提高产品质量, 增强出口竞争力 为保持和扩大我国罗非鱼的出口优势, 要继续保证罗非鱼的产品质量, 在养殖方面走标准化的道路, 可以考虑先制订自己的行业标准, 加强投入品控制和管理, 大力推广无公害养殖技术。在罗非鱼加工领域, 应本着与国际接轨的目标, 关注 ACC (水产养殖认证)、ACCP 产品质量认证, 建立质量保障体系, 实行标准化生产, 确保产品质量, 提高出口竞争力。

2. 分散出口市场, 建立品牌优势 目前, 我国罗非鱼的出口市场过于依赖美国市场, 从长远考虑潜在风险仍在, 其他国家出口贸易渠道有待开发, 必须加快欧洲、中东等市场的开发。应利用我们的出口优势, 尽快树立自己的品牌, 增加产品附加值, 进一步扩大国际市场范围。

3. 培育龙头企业, 促进罗非鱼产业化发展 我国罗非鱼养殖生产至今仍以一家一户的分散经营为主, 苗种、饲料来源、养殖的规格均由个人决定。罗非鱼国际贸易规模逐年扩大, 罗非鱼产品要进入国际市场参与竞争, 产业必须向规模化、集团化方向发展。由于家庭式的经营季节性生产, 集中上市, 不能均衡供应市场需求, 在国内市场上常出现价格大起大落的情况, 因此要倡导罗非鱼产业的发展必须要由“工匠型的生产”向“工业化型生产”方向转变。苗种、饲料和养殖的技术要逐步规范化, 及时引进和推广国外领先的技术。在国内培育若干个大型公司, 与养殖户形成“公司+农户”运行模式, 由公司统一供应苗种、饲料、渔药等渔需物质, 统一生产标准, 加强生产过程中投入品的管理, 确保产品质量, 形成养殖、加工、出口的产业链, 从而具有供应均衡、价格稳定、适应国际市场需求的特点, 也具有影响市场走势, 防范市场风险的能力。

4. 建立行业合作组织，提高罗非鱼产业的组织化 目前罗非鱼养殖、加工的规划与布局还有待进一步合理化，有些地区加工厂密布，导致互相争原料，而一些养殖产量高的地区却没有加工企业缺乏加工厂、冷冻厂进行缓冲，上市期间的价格起伏很大，所以全国性罗非鱼协会应肩负起罗非鱼生产和销售的组织和协调重任，负责全国罗非鱼养殖及贸易信息的收集、整理、发布，分析养殖生产和国内外的市场现状及存在问题，提出相应对策。

第二章

罗非鱼生物学特性

罗非鱼是热带鱼类，分布广泛，品种繁多，其中尼罗罗非鱼、莫桑比克罗非鱼、奥利亚罗非鱼等品种为常见品种。由这几种之间相互杂交形成的杂交种奥尼罗非鱼、福寿鱼和吉富罗非鱼等是我国养殖的主要品种。

一、形态特征

不同品种的罗非鱼形态特征基本相似，这里主要介绍尼罗罗非鱼、奥利亚罗非鱼、奥尼罗非鱼的形态特征。

(一) 尼罗罗非鱼

尼罗罗非鱼是罗非鱼属中最大的一种，体长可达 50 厘米，体重可达 2.5 千克，体形侧扁，背较高，体长为体高的 2~2.5 倍，尾柄粗而短。口大，唇厚，眼中等大小略偏头部上方。头部平直或稍隆起，上下颌有 2~3 行细小的颌齿，最外一行为双叉形。鳞片大而圆，侧线分上下两段，上段侧线由鳃盖上后缘向后延伸至背鳍基部后端附近终止，下段侧线由臀部前端附近中央部位向后延伸至尾柄中轴终止。侧线鳞 31~35 片，通常 32~33 片，两侧线间相隔 2 列鳞片，背鳍基部起点与侧线间有 5 列鳞片，臀鳍基部起点与侧线间有 12 列鳞片。

尼罗罗非鱼各鳍都较发达，背鳍、腹鳍、臀鳍的软鳍条前端都有尖而硬的棘。背鳍具硬棘 16~17，软鳍条 12~13；臀鳍具