

农业产业技术体系建设专项资金（CARS-49）资助

LUOFEIYU GUIMOHUA JIANKANG YANGZHI JISHU

# 罗非鱼



## 规模化健康养殖技术

杨弘 主编



# 罗非鱼

## 规模化健康养殖技术

杨 弘 主编

海洋出版社

2015年·北京

## 图书在版编目(CIP)数据

罗非鱼规模化健康养殖技术 / 杨弘主编. —北京:  
海洋出版社, 2015.12

ISBN 978-7-5027-9285-5

I. ①罗… II. ①杨… III. ①罗非鱼—鱼类养殖  
IV. ①S965.125

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第259342号

责任编辑: 朱 瑾

责任印制: 赵麟芬

**海洋出版社** 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路8号 邮编: 100081

北京画中画印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所经销

2015年12月第1版 2015年12月第1次印刷

开本: 880mm × 1230mm 1 / 32 印张: 8

字数: 207千字 定价: 32.00元

发行部: 62132549 邮购部: 68038093 总编室: 62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

# 编委会

主 编：杨 弘

副主编：卢迈新 罗永巨

编 者：

杨 军	董在杰	乐贻荣	肖 炜	朱华平
郭忠宝	李大宇	邹芝英	可小丽	单航宇
韩 珏	刘志刚	肖 俊	高风英	祝璟琳
梁军能				

# 前言

罗非鱼（*Tilapia*）又称非洲鲫鱼，是隶属于鲈形目丽鱼科的热带鱼类。罗非鱼具有生长快、食性杂、对环境适应性强以及无肌间刺等优点，已经成为我国南方地区（广东、海南、广西、福建）规模最大的出口型养殖品种。

近年来，由于养殖户养殖技术经验不足、高密度养殖、养殖水体污染等问题，罗非鱼疾病肆虐。其中无乳链球菌和海豚链球菌引起的罗非鱼链球菌病，是最为棘手的。该病不仅死亡率高，而且死亡速度极快，治疗起来极其困难。该疾病给养殖从业者带来了严重的经济损失，已然成为罗非鱼养殖程中的“恶魔”，严重阻碍了罗非鱼产业的和谐、健康、可持续发展。

随着社会经济持续发展，生态环境保护要求不断提高，改变传统养殖模式，加快转变罗非鱼养殖发展方式，对于有效控制疾病发生、提高罗非鱼养殖业的整体效益、保障有效供给具有重要的意义。但是在罗非鱼养殖过程中，由于很多养殖户没有掌握关键的养殖技术，养殖效益欠佳，因此需要一本系统介绍罗非鱼规模化健康养殖技术的书籍。本书的出版，希望能够为促进罗非鱼生态与健康养殖之路越走越宽作出微薄的贡献。

作者在编写过程中，总结了罗非鱼养殖生产的经验、参考了国内外近年的罗非鱼研究成果，着重介绍了规模化养殖场的建



## 罗非鱼

规模化健康养殖技术

设、规模化养殖和管理、营养需求与饲料配制、繁殖技术、病害防治技术、越冬与运输以及健康养殖的组织化管理内容，同时为了给消费者提供参考，还介绍了罗非鱼的营养价值和特色菜谱，本书的内容涵盖了罗非鱼生产的重要环节。由于作者水平有限，书中难免有不少欠妥和错误之处，恳请广大读者批评指正。

本书的出版得到海洋出版社的大力支持，书中研究成果得到了现代农业产业技术体系建设专项资金（CARS-49）资助，还得到了国内同仁的大力协助，在此一并致以诚挚的谢意。

编者

2014年4月5日

# 目 录

## 第一章 概 述

第一节 罗非鱼规模化健康养殖.....	2
一、“规模化养殖”和“健康养殖”的概念.....	2
二、我国罗非鱼养殖模式概况.....	3
三、罗非鱼规模化健康养殖的意义.....	5
第二节 罗非鱼规模化健康养殖模式建设.....	6
一、以集约化、工厂化、管理科学化、规范化为发展趋势.....	6
二、以生产绿色、无公害、高品质产品和生态安全为目的.....	6
第三节 罗非鱼规模化健康养殖前景.....	7
一、罗非鱼规模化健康养殖展望.....	7
二、罗非鱼规模化健康养殖建议.....	8

## 第二章 罗非鱼的生物学特性

第一节 形态特征.....	10
一、尼罗罗非鱼.....	10
二、奥利亚罗非鱼.....	11
三、奥尼罗非鱼.....	12
四、吉富罗非鱼.....	14
五、红罗非鱼.....	14
六、莫桑比克罗非鱼.....	15
七、“吉丽”罗非鱼.....	16
八、福寿鱼.....	16



第二节 生活习性.....	17
一、栖息环境.....	17
二、食性.....	17
三、生长特性.....	18
第三节 繁殖特性.....	18
第四节 生长发育特性.....	19
一、胚胎时期.....	19
二、仔鱼时期.....	20
三、稚鱼时期.....	21
第五节 性腺发生与分化.....	22
一、生殖嵴的发生与原始性腺的形成.....	22
二、性腺的分化.....	23
三、卵巢的发育.....	23
四、精巢发育.....	25

### 第三章 罗非鱼规模化养殖场地的建设

第一节 规模化养殖场地的选择.....	27
一、场地选择总体要求.....	27
二、场地的自然条件要求.....	27
三、场地水源和水质条件.....	28
四、场地土壤和土质情况.....	28
五、场地周边的基础条件.....	29
第二节 苗种场的建设.....	29
一、罗非鱼苗种场建设场地的选择.....	29
二、规划与布局.....	29
三、鱼池建设.....	30
第三节 养殖场的建设.....	33
第四节 无公害养殖基地建设.....	35



一、罗非鱼无公害养殖基地建设的基本要求 .....	35
二、罗非鱼无公害产品质量控制措施及规程 .....	37
三、罗非鱼养殖基地申报 .....	39
第五节 出口备案养殖基地建设 .....	40
一、出境加工用罗非鱼养殖场要求 .....	40
二、罗非鱼出口养殖场登记备案程序 .....	41

## 第四章 罗非鱼规模化育苗技术

第一节 亲本的培育 .....	43
一、池塘选择 .....	43
二、亲本来源 .....	44
三、亲本选择 .....	44
四、亲本放养 .....	45
五、日常管理 .....	45
六、越冬管理 .....	46
第二节 奥尼罗非鱼的繁育 .....	46
一、亲鱼繁殖 .....	46
二、苗种培育 .....	49
第三节 吉富罗非鱼的繁育 .....	50
一、吉富罗非鱼的繁殖 .....	50
二、吉富罗非鱼的苗种培育 .....	57
第四节 工厂化育苗技术 .....	60
第五节 大规格鱼种规模化培育 .....	65

## 第五章 罗非鱼规模化养殖与管理

第一节 养殖过程中的基本要求 .....	69
一、水质 .....	69



二、增氧机使用 .....	70
三、维持稳定藻相 .....	72
四、使用水质、底质改良剂 .....	72
五、使用微生态制剂调节水质 .....	73
六、暴雨后池水的调控 .....	75
七、预防鱼浮头的措施 .....	76
八、高温期的管理措施 .....	77
九、日常管理 .....	79
第二节 池塘养殖 .....	80
一、清塘、消毒和清淤 .....	80
二、培水 .....	81
三、鱼苗的放养 .....	81
四、投饲 .....	82
五、日常管理 .....	84
六、收获 .....	84
七、养殖设施 .....	85
第三节 大水面养殖 .....	86
一、选择适宜的水面 .....	86
二、彻底清塘除野 .....	87
三、前期肥水养鱼 .....	87
四、选用雄性率高的良种放养 .....	87
五、放养密度要适宜 .....	88
六、饲料投喂与日常管理 .....	88
七、利用网箱诱捕收获 .....	89
第四节 网箱养殖 .....	91
一、网箱的制作与设置 .....	91
二、鱼种进箱与管理 .....	93
三、网箱投饲管理 .....	96
四、罗非鱼的越冬管理 .....	97

第五节 流水养殖.....	97
一、温流水养殖.....	97
二、普通流水高密度养殖.....	98
第六节 养殖模式特例.....	99
一、罗非鱼与草鱼混养.....	99
二、罗非鱼与对虾混养.....	102
三、罗非鱼与鳖混养.....	105
四、吉富罗非鱼养殖.....	109

## 第六章 罗非鱼营养需求与饲料配制

第一节 罗非鱼营养需求.....	113
一、蛋白质和氨基酸.....	113
二、脂质以及脂肪酸.....	116
三、碳水化合物.....	118
四、维生素.....	119
五、矿物质.....	121
第二节 饲料原料种类.....	122
一、蛋白源原料.....	123
二、能量原料.....	123
三、矿物质原料.....	123
四、维生素原料.....	124
五、氨基酸单体.....	124
六、抗病促生长药物添加剂.....	124
七、其他饲料添加剂.....	125
第三节 饲料原料在罗非鱼饲料中的应用.....	126
一、鱼粉.....	126
二、植物蛋白源.....	126
第四节 罗非鱼配合饲料标准.....	132



### 第七章 罗非鱼规模化健康养殖疾病与防治

第一节 常见病毒病及防治.....	133
一、虹彩病毒病.....	134
二、传染性胰腺坏死病.....	135
三、罗非鱼脑炎性病毒病.....	136
第二节 常见细菌病及防治.....	137
一、运动性气单胞菌病.....	137
二、假单胞菌病.....	139
三、爱德华菌病.....	140
四、链球菌病.....	140
五、弧菌病.....	142
六、柱形病.....	143
七、竖鳞病.....	144
八、立克次氏体败血症.....	145
第三节 常见寄生虫病及防治.....	146
一、车轮虫病.....	146
二、指环虫病.....	147
三、小瓜虫病（又称白点病）.....	148
四、斜管虫.....	149
第四节 常见真菌病及防治.....	150
一、水霉病.....	150
二、鳃霉病.....	151
第五节 鱼病的检测技术.....	152
一、疾病的诊断原则.....	152
二、病鱼与正常鱼的鉴别.....	153
三、现场调查.....	154

四、病鱼诊断程序 .....	154
第六节 常用渔药的使用方法 .....	157
一、常用渔药的分类 .....	157
二、常用渔药的使用方法和注意事项 .....	160
三、安全用药准则 .....	174
四、给药方法及其施药技术 .....	177
五、施药应注意事项 .....	179
第七节 罗非鱼营养性疾病与防治 .....	180
一、引起罗非鱼营养性疾病的主要因素 .....	181
二、罗非鱼主要的营养性疾病 .....	183
三、罗非鱼营养性疾病的防治 .....	184

## 第八章 罗非鱼规模化越冬与运输技术

第一节 罗非鱼规模化越冬技术 .....	185
一、自然温泉（地热水）水罗非鱼越冬技术 .....	185
二、人工地热温流水罗非鱼越冬技术 .....	187
三、火电厂余热水罗非鱼越冬技术 .....	188
四、钢丝透光薄膜大棚罗非鱼越冬技术 .....	189
第二节 罗非鱼越冬养殖管理技术 .....	191
一、罗非鱼越冬前准备与管理措施 .....	191
二、罗非鱼越冬喂养管理 .....	193
三、罗非鱼越冬水质调控管理 .....	193
第三节 运输技术（苗种、成鱼等） .....	194
一、苗种筛选 .....	194
二、苗种锻炼 .....	194
三、工具及装运准备 .....	194
四、运输 .....	195
五、卸放苗种 .....	196



### 第九章 罗非鱼规模化健康养殖的组织化管理

第一节 概述.....	197
第二节 罗非鱼产业链的构成.....	198
一、罗非鱼主产业链构成.....	199
二、罗非鱼产业链组织模式分类.....	199
第三节 “龙头企业+农户”的产业链模式.....	200
一、企业与渔民的利益联结方式.....	200
二、“龙头企业”与养殖户的关系治理.....	202
三、对罗非鱼“龙头企业”产业链模式的思考.....	205
第四节 罗非鱼专业合作社.....	206
一、罗非鱼专业合作社现状.....	208
二、罗非鱼合作社发展中存在的问题.....	209
三、促进罗非鱼合作社发展的对策建议.....	212

### 第十章 罗非鱼的食用

第一节 罗非鱼的营养价值.....	215
一、罗非鱼一般营养成分含量.....	215
二、罗非鱼氨基酸组成及营养品质.....	216
第二节 罗非鱼菜谱.....	220
主要参考文献.....	232

# 第一章 概 述

罗非鱼（*Tilapia*）自20世纪60年代引入我国后，因其生长速度快、无肌间刺、适应性强、产量高等优点，深受我国南方水产养殖者及水产品加工出口企业的欢迎。经近半个世纪的发展，罗非鱼养殖现已成为支柱性产业。罗非鱼也是继三文鱼和对虾之后的第三大国际贸易水产品，一直以来都是全世界范围内养殖最为广泛的优良品种之一，被联合国粮农组织（FAO）选定为向世界各国推荐养殖的主要品种，目前罗非鱼养殖已经遍布世界85个国家和地区。

罗非鱼被包括中国在内的许多国家纷纷引进并进行选育和养殖。在非洲、亚洲、欧洲和南、北美洲的天然和商业环境下它都能正常生长，其中亚洲是最大的罗非鱼生产区。罗非鱼能够适应的养殖条件也比较宽泛，其养殖特性是耐温范围较广、抗病力强、适于群集生活，并且能在低氧条件下成活，在温暖水温的淡水、半咸水、咸水、盐碱地水体、湖泊沼泽中均能很好地生存下来，所以具有高产潜力。我们熟知的养殖鱼类中，雄鱼和雌鱼的生长率、个体大小、体型、体色等均存在差异，比如我国的鲤、鲫、草鱼的雌鱼均比雄鱼生长速度要快，而罗非鱼恰恰相反，其雌鱼生长速度较缓慢，需要经过一年半的养殖才能达到上市规格，而雄鱼要比雌鱼生长快2~3倍，基于雌、雄罗非鱼的这种生长差异，利用杂交方法培育全雄性罗非鱼苗种进行单性养殖，是罗非鱼养殖业的另一个重要特色，单性养殖罗非鱼可以获得更好的经济效益。1983年淡水渔业研究中心从美国奥本大学引入了奥利亚罗非鱼，作为父本与尼罗罗非鱼母本进行种间杂交，获得雄性率极高的奥尼杂交罗非鱼用于养殖提高单产，开创了我国高雄性率奥尼杂交罗非鱼的养殖模式，极大地推动了整个罗非鱼产业的快速发展。



自从罗非鱼开始在我国大面积推广养殖，人们往往更注重罗非鱼的产量、出口量和经济效益，某种程度上忽略了对罗非鱼高品质产品的追求以及罗非鱼养殖业对环境所造成的影响。兼顾罗非鱼产量、品质以及与生态环境的和谐发展，从而获得更高的经济效益和社会效益，促进规模化健康养殖模式的推广，实现规范化和标准化管理，提升罗非鱼产品的品质和附加值，是未来我国罗非鱼产业发展的方向和目标。

## 第一节 罗非鱼规模化健康养殖

### 一、“规模化养殖”和“健康养殖”的概念

#### 1. 规模化养殖

规模化养殖是相对于一家一户式的散户养殖模式而言的，是指经当地农业、工商、税务等行政主管部门批准、具有法人资格，拥有较大的养殖面积（一般要达到百亩<sup>①</sup>水面以上养殖规模），有规范化和标准化的养殖管理体系的养殖模式。规模化养殖的特点在于养殖产品产量大、产量和品质稳定，生产作业工厂化、流水化，生产管理科学、规范，节省人力、物力，但对基础设施建设、渔业机械化、自动化程度要求较高，前期投资大，但做到一定规模后，投资与产出比将形成有利于企业发展的趋势。

#### 2. 健康养殖

水产品健康养殖是指为防止水生养殖动物暴发性疾病的发生和满足消费者对高品质水产品的需求，通过对水产养殖动物、饲料、水体生态环境进行合理的管理，使所养殖的经济动物健康生长，最终生产出对人体无不良影响、符合人类营养需要的水产品的一种养殖方式。这种养殖方式从亲本选择、苗种生产，到养成阶段水质管理、饲料营养诸方面均有严格要求，需要根据养殖对象的生物学特性，运用生态学、营养学原

<sup>①</sup>亩为非法定计量单位：1亩≈0.0667公顷。



理来指导其养殖生产，为养殖对象营造一个良好的、有利于其生长的生态环境，并为其提供充足且均衡的营养全价配合饲料，使其在生长发育期间最大限度地减少疾病的发生，使生产的产品无污染、健康、肉质鲜嫩、营养丰富、与天然鲜品营养价值和风味相近。

## 二、我国罗非鱼养殖模式概况

我国罗非鱼养殖起步于20世纪60年代，由于当时引进的品种不够优良、苗种问题、养殖技术、市场需求等原因发展缓慢。从80年代开始，特别是90年代以后，我国罗非鱼养殖业进入了快速发展期，罗非鱼养殖产量大幅度增长，养殖产量稳居世界首位。2004年我国罗非鱼产量已近90万吨，占世界第一位。“十五”期间产量增长65.3%，年均增长10.5%。2006年我国大陆罗非鱼产量已达107万吨，出口16.45万吨，出口额约为3.692亿美元，其中广东省的出口量占全国出口量的67%。2007年我国罗非鱼的产量约为113.4万吨，到2008年年底，我国罗非鱼产量已占全球罗非鱼总产量的一半。2010年全国罗非鱼总产量达到133.1万吨，出口额突破10亿美元。2011年全国罗非鱼总产量达144万吨，出口33.03万吨，创汇11.1亿美元。罗非鱼养殖已成为我国出口创汇和渔民增收的重要途径。2002—2011年我国罗非鱼年产量和年出口量对比见图1-1。

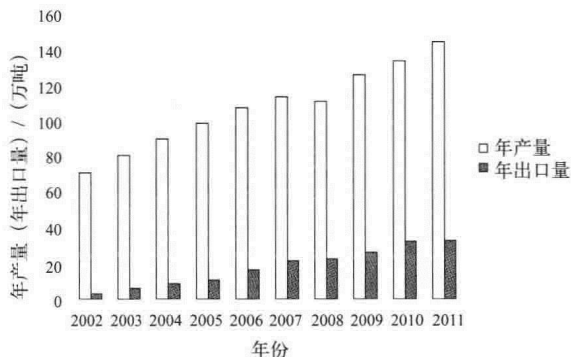


图1-1 2002—2011年我国罗非鱼年产量与年出口量对比