

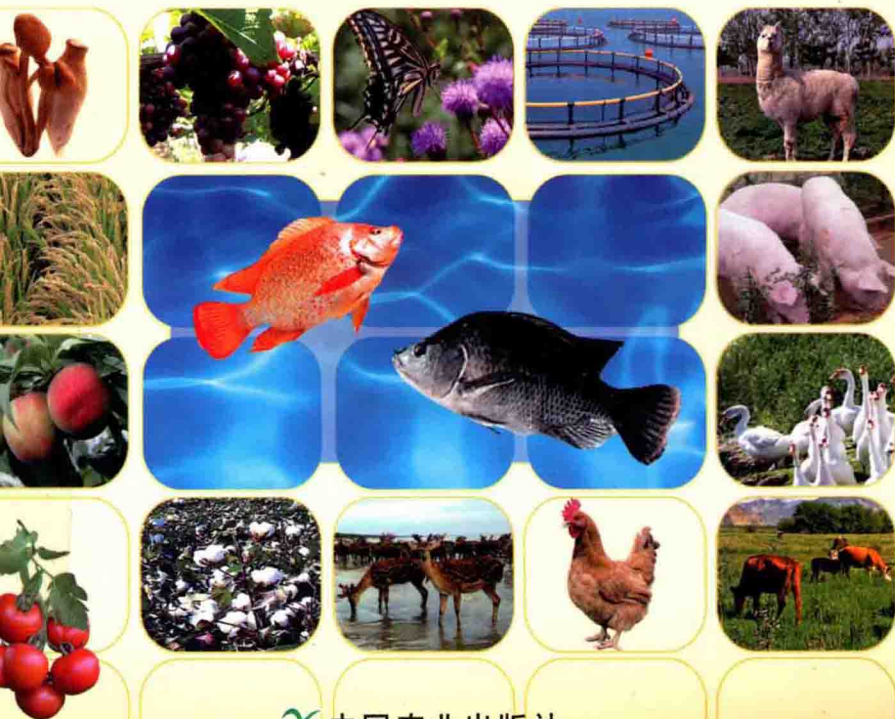


农产品安全生产技术丛书

罗非鱼 安全生产

· 技术指南 ·

杨 弘 主编 卢迈新 副主编



中国农业出版社

农产品安全生产技术丛书



罗非鱼

安全生产技术指南

杨 弘 主 编
卢迈新 副主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

罗非鱼安全生产技术指南/杨弘主编. —北京:
中国农业出版社, 2012. 7

(农产品安全生产技术丛书)

ISBN 978 - 7 - 109 - 16966 - 1

I. ①罗… II. ①杨… III. ①罗非鱼—鱼类养殖—指南
IV. ①S965.125 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 157964 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 100125)

责任编辑 林珠英 黄向阳

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 8.5

字数: 230 千字 印数: 1~5 000 册

定价: 18.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编写人员

主 编 杨 弘

副 主 编 卢迈新

编 著 者 陈家长 文 华 赵金良

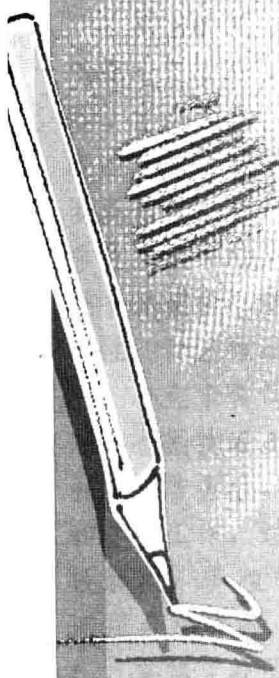
董在杰 杨 军 王德强

钟全福 梁拥军 李大宇

朱华平 吴 凡 祝璟琳

孟顺龙 可小丽 田 娟

李芳远



NONGCHANPIN ANQUAN
SHENGCHAN JISHU CONGSHU

前言

□□□□□□□□□□□□□□

罗非鱼是目前国际上养殖最为广泛的鱼类之一，其养殖已遍及全世界 80 多个国家和地区。因其具有食性杂、肉质好、无肌间刺、生长速度远远优于绝大多数经济鱼类等优点，能够为人类提供较为优质且相对廉价的动物性蛋白质，联合国粮农组织将其作为一个优良的养殖品种，在全世界范围内进行大面积推广养殖，并取得了较好的经济效益和社会效益。

我国的罗非鱼养殖始于 20 世纪 60 年代，当时引进莫桑比克罗非鱼并对其进行了养殖，由于其生长速度较慢、性成熟早、体型较小，并未取得很大的社会效应。我国真正开始大规模罗非鱼养殖是在 1978 年引进了尼罗罗非鱼之后，因其生长速度快，性成熟相对晚，是罗非鱼家族中较为大型的品种，经济价值较高。但是其雌雄个体生长速度差异较大，雄性个体生长速度明显优于雌性，而且雌雄同塘养殖过程中繁殖过度的问题很难解决，小鱼争食饵料造成资源浪费、上市规格不整齐等问题，也困扰着当时的罗非鱼产业。1983 年我国引进了奥利亚罗非鱼后，进行了奥尼杂交高雄性率罗非鱼的育种和养殖工作，过度繁殖和雌性生长缓慢的问题得到了有效解决，养殖效益迅速提升，经济和社会效益显著。1994 年引进的“吉富”品系尼罗罗非鱼等优良品种的推广，丰富了我国罗非鱼的养殖模式，也促进了我国罗非

鱼产业的健康发展。

随着社会经济不断发展以及欧美市场对罗非鱼加工产品需求的不断加大,我国罗非鱼养殖业也迅速发展壮大起来,并迅速占据了世界罗非鱼出口大国的地位。目前,我国罗非鱼养殖加工产品出口量已经超过世界各国总出口量的一半,稳居世界首位。2002年,我国罗非鱼出口量仅3.16万吨,产值5000多万美元,而这一数字到2010年时即增长为32.28万吨和10亿美元,仅8年时间出口量增长了10倍,产值增长了20倍,增长速度非常之快。这些增长的数字也反映着罗非鱼在我国的养殖带动了一方经济的发展,解决了一部分劳动力就业,并且促进了渔民增收,体现出了良好的经济和社会价值。

本书以国家罗非鱼产业技术体系为依托,较为全面地反映了罗非鱼养殖生产中涉及的关键和实用技术,为广大从事罗非鱼育种、养殖、饲料、加工和流通等一系列环节的技术、推广和养殖等从业者提供了一份技术指南。

多位专家、学者以及工作在水产养殖、推广一线的各试验站工作人员都积极地参与了本书的编写工作。本书第一章由杨弘、李大宇、赵金良、董在杰、卢迈新等负责编写;第二章由杨弘、祝璟琳、赵金良、董在杰、王德强等负责编写;第三章由陈家长、卢迈新、杨弘、赵金良、王德强、杨军、钟全福、董在杰、祝璟琳、孟顺龙、梁拥军等负责编写;第四章由文华、吴凡、田娟等负责编写;第五章由卢迈新、杨军、朱华平、可小丽

等负责编写；第六章由陈家长、孟顺龙、王德强、卢迈新、朱华平、可小丽等负责编写；全书由杨弘统稿。此外，还有多位国家罗非鱼产业技术体系中的工作人员，为本书的编写提供了大量基础数据和技术资料，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中错误和疏漏之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

本书得到“现代农业产业技术体系专项资金”(CARS-49)的资助。

编著者

2012年6月

目 录

□□□□□□□□□□□□□□□□

前言

第一章 罗非鱼养殖品种概述	1
第一节 产业总述	1
一、罗非鱼简述	1
二、我国罗非鱼引进情况	3
三、我国罗非鱼养殖概况	4
四、我国养殖罗非鱼具有的优势	6
五、我国罗非鱼养殖业发展中存在的问题	7
第二节 尼罗罗非鱼	8
一、尼罗罗非鱼简介	8
二、尼罗罗非鱼形态特征及主要特点	8
第三节 奥尼杂交罗非鱼	10
一、奥尼罗非鱼简介	10
二、奥尼罗非鱼形态特征及主要特点	11
第四节 “吉富”品系尼罗罗非鱼、“新吉富”罗非鱼、 “吉丽”罗非鱼	13
一、吉富品系尼罗罗非鱼	13
二、新吉富罗非鱼	14
三、吉丽罗非鱼	16
第五节 世界渔业中心引进的吉富罗非鱼家系	17
一、世界渔业中心引进的吉富罗非鱼	17
二、吉富罗非鱼特性	18
第六节 红罗非鱼、莫桑比克等其他罗非鱼	18

一、红罗非鱼	18
二、莫桑比克罗非鱼	20
三、福寿鱼	21
四、荷那龙罗非鱼	21

第二章 苗种安全生产 23

第一节 奥尼罗非鱼亲本保种 23

一、亲本的引进	23
二、亲本的选育	24
三、亲本的提纯复壮	25
四、建档管理	26

第二节 奥尼鱼苗种安全生产 27

一、亲鱼选择与培育	27
二、杂交繁殖	29
三、苗种培育	32
四、苗种质量鉴别	38
五、苗种运输	40

第三节 吉富罗非鱼苗种安全生产 41

一、亲鱼	42
二、基本设施	43
三、繁殖	45
四、出苗操作	46
五、鱼苗培育	46
六、提早繁殖鱼苗生产管理	47
七、越冬鱼苗生产管理	48

第四节 世界渔业中心引进的吉富罗非鱼家系 苗种安全生产 49

一、吉富罗非鱼的繁殖	49
二、吉富罗非鱼的苗种培育	56

三、吉富罗非鱼的池塘商品鱼养殖	60
第五节 大规格鱼种培育	63
一、培育池的选择	63
二、放养前的准备	64
三、鱼苗选择	66
四、鱼苗下塘	67
五、放养方式和密度	68
六、日常管理	68
七、拉网锻炼与出池	69
第三章 养殖安全管理技术	72
第一节 水环境安全管理	72
一、水源的选择	72
二、清塘及放养前准备	73
三、养殖水质安全管理	73
四、日常管理及水环境调控	77
第二节 广东省罗非鱼养殖模式	83
一、池塘养殖技术	84
二、山塘水库养殖技术	90
第三节 广东省吉丽罗非鱼养殖模式	95
一、鱼虾混养	95
二、罗非鱼单养	96
三、鱼虾轮养	96
第四节 海南池塘高产模式	98
一、海南省文昌池塘精养高产模式	98
二、海南省琼海大规格鱼种高产养殖模式	103
第五节 广西罗非鱼安全养殖模式	105
大水面罗非鱼网箱安全养殖模式	105
第六节 罗非鱼安全越冬模式	113

《《 罗非鱼安全生产技术指南

一、保温大棚越冬模式	113
二、温泉或地热水越冬模式	115
三、工厂余热水越冬模式	116
四、池塘围角越冬模式	117
五、保温大棚与深井水结合越冬模式	117
六、土法越冬模式	117
第七节 福建省养殖模式	118
一、罗非鱼两年三茬池塘精养模式	119
二、小山塘水库罗非鱼精养模式	123
三、罗非鱼与南美白对虾混养模式	125
第八节 吉富罗非鱼的越冬技术	128
一、越冬前的准备	128
二、越冬鱼进池时间和密度	130
三、越冬方式	131
四、越冬期间饲养管理	132
第九节 小水电流水养殖	133
一、温流水养殖	133
二、利用小水电流水高密度养殖	134
第十节 北方地区罗非鱼健康养殖技术	137
一、罗非鱼的健康养殖要求	137
二、水质的改良措施	140
三、罗非鱼池塘养殖技术	141
四、罗非鱼越冬养殖技术	142
五、罗非鱼工厂化养殖技术	147
六、罗非鱼养殖中期产苗现象的对策	149

第四章 饲料安全生产与精准投喂

第一节 罗非鱼的营养需要	151
一、食性	151

二、营养需要	151
第二节 罗非鱼饲料质量控制与安全生产	157
一、水产饲料的种类	157
二、常用饲料原料及质量安全控制	158
三、罗非鱼饲料配方设计和常用饲料	174
四、罗非鱼饲料加工工艺	177
第三节 投喂技术	180
一、投喂原则	180
二、投喂地点	181
三、投喂方法	182
四、日投喂量的确定	182
五、投喂频率和时间	184
六、投喂注意事项	185
第五章 病害防治与安全用药	187
第一节 寄生虫类病害	187
一、寄生虫病害种类及防治	187
二、寄生虫病害损害鱼体的方式	193
三、寄生虫病的综合防治措施	194
第二节 细菌性病害	195
第三节 真菌性病害	206
第四节 由水环境等造成的病害	207
第五节 营养性疾病(脂肪肝病)	209
一、罗非鱼脂肪肝的表现症状	210
二、影响脂肪肝的因素	210
三、饲料对罗非鱼脂肪肝病影响	212
[附] 罗非鱼脂肪肝病的诊断标准	214
第六节 安全用药	216
一、相关术语及定义	216

《《 罗非鱼安全生产技术指南

二、诊断步骤	216
三、防治原则	218
四、药物选择的基本原则	218
五、药物的选择	219
六、给药途径	220
七、给药剂量的确定	220
八、给药时间与疗程的确定	222
九、渔用药物使用基本原则	222
十、常用渔用药物使用方法	223
十一、禁用渔药	227
十二、药残超标的原因和应对措施	229

第六章 突发事件的应对措施

第一节 渔业污染事故的应对

一、渔业污染事故的判定	233
二、渔业污染事故发生后的应对措施	234
三、渔业污染案件的举证责任	235

第二节 台风前后养殖罗非鱼的应对措施

一、在台风来临之前，应做好防御准备	239
二、在台风过后，应及时做好恢复生产工作	240

第三节 应对低温寒害的技术措施

一、抗寒防冻技术措施	241
二、管理办法	243

附录

附录 1 渔用配合饲料的安全限量

附录 2 饲料、饲料添加剂卫生指标

附录 3 允许使用的饲料添加剂品种目录

参考文献

第一章

罗非鱼养殖品种概述

第一节 产业总述

一、罗非鱼简述

罗非鱼是世界性主要养殖鱼类之一，原产于非洲大陆及中东地区、太平洋沿岸的淡咸水海区，分布在西亚的以色列及约旦等地，遍布赤道地区，直到莫桑比克和南非，遍及整个非洲大陆的湖泊、河流和水库等水域。罗非鱼虽然原产于非洲，但养殖并不起源于非洲，而是东南亚。在亚洲爪哇首先发现自然水体分布莫桑比克罗非鱼，当时虽然发现的数量比较少，但几年后该鱼在爪哇普遍养殖。目前，没有明确的文献记载莫桑比克罗非鱼引种于非洲，因此可以间接或直接推测爪哇的莫桑比克罗非鱼为自然分布种群。以色列也是拥有罗非鱼自然分布的国家，该国自然分布有4种罗非鱼，即尼罗罗非鱼 (*O. niloticus*)、奥利亚罗非鱼 (*O. aureus*)、齐氏罗非鱼 (*T. zillii*) 和加利亚罗非鱼 (*S. galiaeus*)。

罗非鱼是联合国粮农组织 (FAO) 向全世界推广养殖的优良品种，养殖范围已经遍布了85个国家和地区。美国首先引进的也是莫桑比克罗非鱼，随后又从以色列引入奥利亚罗非鱼到奥本大学，当时仅成活少数几条。后来，1974年美国从巴西引入尼罗罗非鱼的“加纳品系”到奥本大学，同年，又引入“埃及品系”尼罗罗非鱼。菲律宾最早从泰国引进的莫桑比克罗非鱼，但

现已淘汰。20 世纪 70 年代之后，菲律宾先后十余次引进奥利亚罗非鱼、尼罗罗非鱼和齐氏罗非鱼。罗非鱼的引进与养殖，彻底改变了该国的淡水养殖业的面貌。日本于 1962 年从埃及开罗引进尼罗罗非鱼 200 尾，约成活 120 尾，1962 年又从埃及引入齐氏罗非鱼。1965 年泰国从日本引进尼罗罗非鱼，翌年起便大量繁殖，并形成了较纯的 chitralada 品系。随后越南又引入莫桑比克罗非鱼，在养殖生产中莫桑比克罗非鱼逐渐被淘汰，在 1978 年又引入尼罗罗非鱼。以色列养殖用的罗非鱼，主要是 1954 年从加纳的 Volta 湖引进的加纳品系的尼罗罗非鱼，及其与奥利亚罗非鱼杂交生成的全雄后代。

罗非鱼的饲料转化率超过了几乎所有其他养殖品种鱼类，从植物到切碎的草料、香蕉皮或甘蔗废弃物，以及动物性饵料，几乎没有它不能摄食的，而且能够迅速长到上市规格，备受消费者和养殖者的青睐。近年来，罗非鱼作为鳕的替代品，国际市场需求量不断增大，在国际贸易中成为继三文鱼和对虾之后的第三大水产品。

罗非鱼的特点是耐温范围较广，抗病力强，适于群集生活，并能在低氧条件下成活，具有适应性强、食性杂、病害少、繁殖迅速、生长快、产量高、肉质细嫩和无肌间刺等优点，罗非鱼能够适应的养殖条件也比较宽泛，在水温很暖和的淡水、半咸水、咸水、盐碱地水体、湖泊沼泽中均能很好地生存下来，所以有高产潜力，适于养殖。在非洲、亚洲、欧洲和南、北美洲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者。每一种养殖鱼类中，雄鱼和雌鱼在生长率、个体大小、体型和体色等方面都有差异，如我国的鲤、鲫、草鱼，雌鱼均比雄鱼生长快。但罗非鱼恰恰相反，其雌鱼生长很慢，而雄鱼要比雌鱼生长快得多，基于这种生长差异，利用杂交方法培育全雄性罗非鱼苗种进行单性养殖，可以获得更好的经济效益。

二、我国罗非鱼引进情况

我国于 1956 年从越南首次引入莫桑比克罗非鱼，开创了我国罗非鱼的养殖，随后几年莫桑比克罗非鱼在我国南方推广养殖。经过几年的养殖之后，莫桑比克罗非鱼过度繁殖、生长慢、个体小、体色黑，不再受人们欢迎，逐渐被淘汰，我国之后又多次分别从其他地方引入了罗非鱼（表 1-1）。1978 年，长江水产研究所引入了尼罗河上游的尼罗罗非鱼，该鱼养殖性能远好于莫桑比克罗非鱼，从此罗非鱼养殖在我国有了迅速发展。特别是 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。此外，我国还于 1973 年、1981 年、1993 年和 1985 年分别引进了不同的尼罗罗非鱼进行养殖。1994 年，又引进了一个经遗传改良的尼罗罗非鱼品系，定名为吉富品系，同时转引了“埃及品系”3 000 尾，这是我国首次大批量引进尼罗罗非鱼。1995 年，再次从尼罗河苏丹境内引进 53 尾尼罗罗非鱼。1999 年从埃及引进原种尼罗罗非鱼 3 000 尾，这是我国首次大批量直接从原产地引进尼罗罗非鱼。在国际上，中国内地罗非鱼养殖产量居世界首位。在国内，罗非鱼已成为继传统养殖种类鲢、鳙、草鱼、鲤、鲫之后的第 6 位淡水养殖鱼类，在我国水产品种引种项目中，无论从商品规格，还是从社会效益和经济效益评价，罗非鱼是最获成功的品种。作为我国南方地区主要养殖的经济鱼类，罗非鱼经过 50 多年的养殖和推广，其分布几乎遍及全国各省、市、自治区，更已成为我国南方地区农业支柱性产业，并形成了较为完整的产业化生产格局。

表 1-1 我国罗非鱼引种情况

年份	引进品种	品种产地	引种单位
1956	莫桑比克罗非鱼	越南	农业部
1973	红罗非鱼	日本	农业部、外贸部
1978	尼罗罗非鱼	苏丹境内尼罗河阿斯旺坝上游	长江水产研究所
1981	奥利亚罗非鱼	台湾	广州水产研究所
1983	奥利亚罗非鱼	美国引进, 原产地以色列	淡水渔业研究中心
1985	尼罗罗非鱼	尼罗河埃及境内	湖南省水产局
1988	尼罗罗非鱼	埃及尼罗河阿斯旺坝下游	湖南省湘湖渔场
1992	尼罗罗非鱼	美国奥本大学, 原产地尼罗河下游	淡水渔业研究中心
1993	尼罗罗非鱼美国品系	美国奥本大学	全国水产技术推广总站
1994	吉富品系尼罗罗非鱼 F ₃ 代	菲律宾	上海水产大学
1995	尼罗罗非鱼	苏丹境内尼罗河阿斯旺坝上游	长江水产研究所
1998	尼罗罗非鱼	尼罗河埃及境内	上海水产大学
1998	奥利亚罗非鱼	埃及	上海水产大学
1999	奥利亚罗非鱼	埃及农业部和农垦部水产研究中心实验室	淡水渔业研究中心
1999	尼罗罗非鱼	埃及农业部和农垦部水产研究中心实验室	淡水渔业研究中心
2006	吉富尼罗罗非鱼	世界渔业中心	淡水渔业研究中心

三、我国罗非鱼养殖概况

我国罗非鱼养殖起步于 20 世纪 60 年代, 由于当时引进的品