

王楚松编著



罗非鱼的 养殖

农业出版社

罗非鱼的养殖

王楚松 编著

农业出版社

罗非鱼的养殖

王楚松 编著

农业出版社出版（北京朝内大街130号）
新华书店北京发行所发行 天津市红旗印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 6.25 印张 138 千字

1981 年 3 月第 1 版 1981 年 3 月天津第 1 次印刷

印数 1-4,000 册

统一书号 16144·2181 定价 0.65 元

前 言

罗非鱼具有生长快、产量高、食性杂、繁殖力强、养殖周期短、适应力强、病害少等优点，而且肉嫩、味美、骨刺少而肉多，很受渔业界和群众的欢迎，成为世界上仅次于鲤鱼的最广泛养殖对象，在世界淡水鱼产量中已上升到显著的地位。1976年联合国粮农组织，在日本京都召开的水产增殖会议上，把罗非鱼作为一种优良的养殖对象向全世界推荐，引起了各国养殖者的更大重视。我国自1957年从越南引进罗非鱼后，已有二十多年的历史，养殖颇盛，在养殖技术上积累了不少经验，并取得了显著的增产效果。

本书主要以莫桑比克罗非鱼和尼罗罗非鱼为代表，介绍了罗非鱼的生物学和各种养殖的成功经验，对罗非鱼的养殖将会起到技术指导和促进生产的积极作用，对广大的农村、城镇和商品鱼养殖基地，以及工厂化和稻田等的养殖，也可供借鉴；对科研和教学也有一定参考价值。

在编写过程中，蒙周方所长的热忱鼓励和帮助，编后并给予审阅，在此表示衷心的感谢。

王楚松

一九七九年五月

目 录

第一章 概论	1
第二章 罗非鱼的生物学	11
第一节 形态特征	11
第二节 一般习性	17
第三节 食性	21
第四节 生长	24
第五节 温度对罗非鱼生存、生长和繁殖 的影响	29
第六节 繁殖	34
第三章 罗非鱼的苗种培育	52
第一节 苗种培育前的准备	52
第二节 亲鱼的放养与饲养管理	57
第三节 苗种培育方法	64
第四节 苗种运输	73
第四章 罗非鱼的池塘养殖	77
第一节 池塘条件	77
第二节 鱼种放养	80
第三节 养殖方式	83
第四节 轮捕轮放	105
第五节 施肥与投饵	107
第六节 捕捞	109

第五章 罗非鱼的稻田养殖	111
第一节 罗非鱼是理想的稻田养殖对象	111
第二节 稻田养罗非鱼的好处	113
第三节 稻田养罗非鱼的条件与设备	116
第四节 稻田养罗非鱼的方法	119
第六章 罗非鱼的流水养殖	128
第一节 流水养殖罗非鱼的几种类型	128
第二节 流水养殖罗非鱼的饲养管理	141
第三节 流水养殖罗非鱼的混合饵料	149
第七章 罗非鱼的越冬	154
第一节 越冬前的准备与越冬时间、密度	154
第二节 越冬方法	160
第三节 越冬期间的饲养管理	185
第四节 鱼病防治	188

第一章 概 论

罗非鱼是热带性鱼类，原产非洲。在非洲有悠久的养殖历史，据Marr等人（1966）报道，远在公元前2500年埃及已养殖罗非鱼了。从那时起（或更早些），罗非鱼就是近东和非洲很重要的养殖和捕捞的对象。由于罗非鱼具有许多优点，近二、三十年来在养殖上愈来愈受到人们的重视，目前已成为世界性的主要养殖鱼类之一。

一、罗非鱼的分类和分布

罗非鱼（*Tilapia*）在鱼类分类学上属于鲈形目（Perciformes）、鲈形亚目（Percoidae）、鲷鱼科（Cichlidae）。这一科种类很多，约有600多种，其中以罗非鱼属为最大。此属鱼在非洲有60种，如果包括亚种在内就有100种以上。目前各地已进行养殖的主要种类有：莫桑比克罗非鱼（*T. mossambica*）、尼罗罗非鱼（*T. nilotica*）、刚果罗非鱼（*T. melanopleura*）、绿头罗非鱼（*T. macrochir*）、黑罗非鱼（*T. nigra*）、安氏罗非鱼（*T. andersonii*）、带条罗非鱼（*T. sparmanii*）、伽利略罗非鱼（*T. galilaea*）、齐氏罗非鱼（*T. zillii*）、*T. esculenta*、*T. houdeloti*、*T. aurea*和*T. hornorum*等。它们的主要习性和个体大小见表1。

罗非鱼的分类很困难，至今尚未有定论。种类的命名上常发生混淆不清的现象，有些名称则为同物异名，例如莫桑比克罗非鱼，在泰国称为“莫贴鱼”，在新加坡则称为“帝

表1 几种主要罗非鱼的习性和个体大小

种名	食性	商品体		解育习性	盐度忍耐力	温度忍耐力
		最大 (厘米)	最小 (克)			
莫桑比克罗非鱼 <i>T. mossambica</i>	杂食性 (主要是藻类和有机碎屑)	36	700	20	150	雌鱼口腔内
尼罗罗非鱼 <i>T. nilotica</i>	杂食性	50	2500	35	900	雌鱼口腔内
刚果罗非鱼 <i>T. melanopleura</i>	植物食性	40	1300	20	150	口腔外 雌鱼护卫
绿头罗非鱼 <i>T. macrochir</i>	浮游生物和微生物食性	40	1200	22	150	雌鱼口腔内
黑罗非鱼 <i>T. nigra</i>	杂食性及植物食性			20	150	雌鱼口腔内
安氏罗非鱼 <i>T. andersonii</i>	植物食性	36	700	20	150	雌鱼口腔内
带条罗非鱼 <i>T. sparmanii</i>	杂食性及植物食性	20	1500	15	60	口腔外 雌鱼护卫
伽利略罗非鱼 <i>T. galliacea</i>	未肯定杂食性或浮游生物食性	35	800			雌鱼口腔内
齐氏罗非鱼 <i>T. zillii</i>	植物食性	38	800	30	500	口腔外 雌鱼护卫
<i>T. esculenta</i>	浮游生物食性					雌鱼口腔内

士鱼”。经各地试验养殖的不同种类的罗非鱼，从其食性上大致可分为两大类：

1. 草食性和食大型植物的种类：主要有刚果罗非鱼、齐氏罗非鱼和索龙尼罗非鱼 (*T. tholloni*) 等。这三种鱼繁殖力很高，不在亲鱼口中孵育，卵和仔鱼是在池底产卵窝中发育，由亲鱼护卫，鳃耙数较少，第一鳃弧上仅有 8—12 个。

2. 杂食性和食浮游生物的种类：主要种类有绿头罗非鱼、莫桑比克罗非鱼、尼罗罗非鱼和黑罗非鱼等。这一类鱼繁殖力较低，卵和仔鱼是在亲鱼口腔中孵育，第一鳃弧上的鳃耙数比前一类多些，莫桑比克罗非鱼为 20—30 个，绿头罗非鱼为 20—26 个。

几种罗非鱼的检索表（据台湾省资料）：

1a. 第一鳃弧的下半部有 8—9 个鳃耙，体下半部及喉胸部呈暗红色，背鳍后端有一黑色斑块大而明显，腹鳍末端达肛门前端。背鳍有硬棘 14—16 个，软条 10—13；臀鳍有硬棘 3，软条 7—10，侧线鳞 28—30 枚，背鳍起点与侧线间有鳞片 4 列，臀鳍起点与侧线间有鳞片 10 列……
…………… 齐氏罗非鱼 (*T. zillii*)

1b. 第一鳃弧的下半部至少有 14 个鳃耙以上。

2a. 尾鳍终生有明显的垂直黑色条纹，喉、胸部为白色，腹鳍末端不达肛门前端，体下半部呈白色。背鳍硬棘 16—17，软条 12—13；臀鳍有硬棘 3，软条 8—11，侧线鳞 31—35 枚，背鳍起点至侧线间有鳞片 5 列，臀鳍起点至侧线间有 12 列鳞片……
…………… 尼罗罗非鱼 (*T. nilotica*)

2b. 尾鳍终生有斑点但不成垂直条纹。

3a. 头背部的外廓呈凹形，喉、胸部呈暗褐色，胸鳍淡红色而透明，背鳍有硬棘 15—18，软条 11—15；臀鳍有硬棘 3，软条 8—11，侧线鳞 31—35 枚，背鳍起点与侧线间有 5 列鳞片，臀鳍起点与侧线间有 12—13 列鳞片……

.....莫桑比克罗非鱼 (T. mossambica)

3b. 头背部外廓呈直线，喉、胸部呈银灰色，胸鳍淡灰色透明。

背鳍有硬棘15—16，软条11—12；臀鳍有硬棘3，软条9；侧线鳞29—32枚，背鳍起点与侧线间有鳞片5列，臀鳍起点与侧线间有鳞片11—12列.....

.....奥利罗非鱼 (T. aurea)

罗非鱼广泛分布于整个非洲大陆的淡水和沿岸的咸淡水水域，为非洲湖、河中的主要经济鱼类。最早分布于南非，以后分布到非洲的所有内陆水域和北方的约旦等地。现在凡是处于热带、亚热带、温带的国家，都有罗非鱼属的鱼类。目前已进行养殖或试验的地区和国家见表2。

二、罗非鱼的发现和移殖

罗非鱼在非洲内陆水域中分布很广。它们在湖川中自然繁殖，但用它作为养殖的种类并不多，一些作为养殖的也仅在非洲范围内饲养和试养。唯有莫桑比克罗非鱼，由于个体比其它几种鱼小，所以在非洲没有试养，但在亚洲、中南美洲却有广泛的养殖。目前各地养殖的莫桑比克罗非鱼，虽原产于非洲，但间接发源于印尼爪哇。据记载，发现的经过是：在1939年，印尼东爪哇的勃尔泰 (Blitar) 地方初次发现这种鱼。当时有一个养鱼人名叫拉克·莫谢 (Pak. mudjair) 在东爪哇的西岸，从西伦河 (River serang) 的河口捕回了一些活鱼，养在淡水池塘中，没有多久，大多数鱼死去了，只有一种鱼没有死，并且繁殖起来了，后来莫谢与当地的内河渔业推广站合作进行这种鱼的养殖，并获得成功，成为印尼一种新的养殖对象。1939年在内河渔业技术工作者会议上，推广站站长 W. H. Schuster 提议将这一种鱼就叫做莫谢鱼。以后改名为莫桑比克罗非鱼。从那时开始，这种鱼

表2 几种主要罗非鱼的原产地和养殖地区

种 名	原 产 地	养 殖 地 区
莫桑比克罗非鱼 <i>T. mossambica</i>	东非及南非（至恩多洛）	非洲、亚洲、北美、拉美诸 国。为至今世界最广的养殖种类
尼罗罗非鱼 <i>T. nilotica</i>	约旦、坦噶尼喀湖	尼日利亚、马达加斯加、美 国、日本、埃及、叙利亚。广泛 地引进其它地区
刚果罗非鱼 <i>T. melanopleura</i>	西非（从塞内加到安哥 拉）	刚果、尼日利亚、赤道非洲国 家等，美国、日本、以色列
绿头罗非鱼 <i>T. macrochir</i>	非洲南部（赞比亚）、班 韦乌鲁湖、姆韦鲁湖群	以色列、日本、美国及非洲各 国
黑罗非鱼 <i>T. nigra</i>	肯尼亚、乌干达	肯尼亚、乌干达、刚果及其 它非洲国家
安氏罗非鱼 <i>T. andersonii</i>	罗得西亚、赞比亚	刚果、罗得西亚、西南非洲
带条罗非鱼 <i>T. sparmani</i>	安哥拉到南非	非洲、日本
伽利略罗非鱼 <i>T. galilaea</i>	从Galilea约旦至尼日利 亚、塞内加尔	尼日利亚、以色列、刚果、日本
齐氏罗非鱼 <i>T. zillii</i>	撒哈拉、埃及、加利利等 地	刚果、马达加斯加、象牙海 岸等非洲国家、美国、日本、埃 及、马来西亚等
<i>T. esculenta</i>	维多利亚湖	马来西亚等
<i>T. heudeloti</i>		非 洲
<i>T. aurea</i>	从西非塞内加到罗得、 尼罗河下游、以色列和约旦	美国、以色列等
<i>T. hornorum</i>	桑给巴尔和桑给巴尔相对 的东非沿岸	马来西亚、哥斯达黎加

就很快地被移殖到世界各地养殖。它的移殖经过情况见表 3。

表3 罗非鱼的移殖经过情况

养殖的地方	移来的地方	移入年份
爪哇	未肯定	1939或以前
马来亚	爪哇	1941
新加坡	爪哇	1944
我国台湾	新加坡	1946
圣罗西亚	马来亚	1949
泰国	马来亚	1949
菲律宾	泰国	1950
牙买加	圣罗西亚	1950
马的尼克	圣罗西亚	1950
巴基斯坦	爪哇	1951
斯里兰卡	马来亚	1951
海地	牙买加	1951
美国夏威夷	马来亚	1952
多米尼加	海地	1953
印度	?	1953
日本	泰国、我国台湾	1954
越南	渔民在河内捕得	1955

罗非鱼移殖到我国的经过，据报道至今先后有六次：第一次是1944年，日本人把200尾小鱼从爪哇移殖到新加坡，当时我国台湾同胞吴增辉和郭启彰在新加坡进行饲养。抗战胜利后，吴、郭两人于1946年4月19日回国时带回16尾，于5月2日返抵台湾，途中死去3尾，存活13尾（8雌5雄），养在高雄市中的池塘中，仅3个月就繁殖了1526尾。次年6月因洪水泛滥，鱼从池塘逃入湖川，从而扩及全省。第二

次是1956年8月，泰国华侨用密封的充氧胶布袋空运1000尾4.9—6厘米的小鱼到广州，途经36小时死去1/3，活下来的有380尾，于8月31日放在广州芳村淡水实验场池塘中饲养，12月适遇寒潮，水温降至11℃，这批鱼全部死亡。第三次是1957年4月，由中国渔业代表团到越南访问时，带回20尾鱼苗到广州市，同年5月取其中6尾运至海南岛海口的海南第一鱼苗场试养，10月初繁殖了1800多尾鱼苗，放养在广州市和合浦的也已大量繁殖，并推广到广西、福建、江苏、湖北、四川、山东、河北等省。第四次是1958年5月，越南政府又赠送给我国体长2厘米的小鱼苗214尾，由我国农业劳动模范代表团带回，放在广西南宁市水产养殖场，至秋末繁殖了三次，共得鱼苗3万余尾，在广西各地推广，并运往云南、贵州、湖南、北京和上海等省市试养。第五次是1973年8月，由农业部、外贸部组织的赴日本水产养殖考察小组，接受了在日华商赠送的五群罗非鱼（*Tilapia* sp.）鱼苗共229尾，因当时未鉴定，就根据其个体大小和颜色暂称“大红”（12尾）、“中红”（42尾）、“小红”（30尾）、“大黑”（115尾）、“小黑”（30尾）。于10月16日从东京空运至香港，10月17日运抵广州市，放养在广东省水产研究所广州淡水养殖试验场，无一死亡。10月22日将73尾留养在广东省水产研究所外，其余156尾用尼龙袋充氧空运至杭州，再转运菱湖浙江省淡水水产研究所，途经19小时，成活率100%。后移殖至江苏、安徽、江西、湖北、上海等省市试养。第六次是1978年5月30日、7月3日和8月8日，泰国华侨友好商社、泰国ADK公司三次通过外贸途径赠送给我国一些淡水鱼种苗，其中有尼罗罗非鱼和齐氏罗非鱼。当时分送到南海水产研究所淡水养殖试验场等单位试养，经过

试养后情况良好，目前已繁殖后代。这样罗非鱼就在我国，特别是在南方正式“安家落户”了，目前已有17个省市(区)进行养殖。

三、罗非鱼在淡水养殖中的意义

罗非鱼作为一种养殖对象，具有很多优点：

(1) 繁殖快 幼鱼生长2—3个月后即可自行繁殖，而且一年又可繁殖好几次，一次产卵至少有几十粒到几百粒，最多可达数千粒。一次放种后，可不必再考虑苗种的来源问题。

(2) 生长迅速 当年可由鱼苗养成食用鱼。一般放养3厘米左右的苗种，养殖4个月，每尾体重可达2—3两，比放养时要增重20多倍，完全可以食用。

(3) 产量高 一般单养罗非鱼亩产可达1000多斤，与家鱼混养塘鱼亩产可达2000—3000斤。广东省兴宁县鱼苗场，1973年池塘混养罗非鱼，塘鱼亩产2535斤，其中罗非鱼占40%。

(4) 食性杂 各种天然饵料和人工饵料、施肥都喜欢摄食，还能吃蚊的幼虫、蚯蚓、昆虫和小虾等，所以饵料来源很广，容易解决。

(5) 生活力强 在一定温度条件下，对生活环境的要求不严，无论池塘、水库、咸淡水、海水或城市附近的污水塘、坑以至浅水的稻田、茭白地等都可养殖。而且容易饲养，从产卵孵化到养成鱼种和成鱼，也没有特殊要求，只要做好清塘消毒、施肥培水和加强饲养管理就可获得丰产。

(6) 抗病力强，疾病少。

(7) 耐低氧，有利于远距离运输，这也是能够很快地推广到各地养殖的主要原因；此外，罗非鱼肉味鲜美、肉质细嫩、骨刺少，是一种很好的养殖新对象。

由于罗非鱼有以上优点，能够在短期内为人们提供富有蛋白质等营养的食物，而引起世界各地养鱼者的重视，成为传播最快、最广的养殖鱼类之一。现在除了鲤鱼在世界广为养殖之外，其次就是罗非鱼了。

联合国世界粮食与农业组织曾先后于1955年和1957年专刊发表过“罗非鱼及其养殖”的报告，认为在解决粮食问题上，罗非鱼能起到增加蛋白质来源的作用，各国应引起重视。1976年春，联合国粮农组织又在日本京都召开的水产增殖会议上，将罗非鱼作为“有希望的养殖鱼”加以推荐。在日本引起了养殖界高度重视，成为日本的主要养殖品种之一。据日本农林水产厅1977年调查，1976年日本罗非鱼年产量达400吨，预计几年后年产量可达2万吨。在埃及湖泊中年产鱼为3万吨，其中罗非鱼占60%。从世界淡水鱼年产量（表4）来看，罗非鱼的产量逐年上升，1965年罗非鱼产量

表4 世界淡水鱼类产量 单位：万吨（鲜重）

年份 种类	1965	1966	1967	1968	1969
世界总产量	701.8	731.7	716.6	735.8	760.4
鲤鱼类	28.1	29.4	32.0	31.6	32.4
罗非鱼类	1.3	1.5	5.7	6.2	11.4
其它淡水鱼类	672.4	700.8	678.9	698.0	716.6
年份 种类	1970	1971	1972	1973	1974
世界总产量	810.1	863.4	876.2	892.0	905.4
鲤鱼类	35.0	56.0	42.5	44.1	43.1
罗非鱼类	19.7	20.2	20.5	23.7	23.3
其它淡水鱼类	755.4	807.2	813.2	824.2	839.0

据中国农林科学院科技情报研究所编“国外渔业统计资料”（1977）。

为1.3万吨，为世界养殖最广的鲤鱼产量28.1万吨的4.6%，仅占世界淡水鱼类总产量701.8万吨的0.2%。而到1974年，仅仅十年时间，罗非鱼的产量就达23.3万吨，为同年鲤鱼产量43.1万吨的54.1%，占世界淡水鱼总产量905.4万吨的2.6%。

自从罗非鱼移殖到我国以后，虽然历史不算长，但已传播到全国许多地方，积累了不少的经验。广东、广西、福建、江苏、湖北等省许多养鱼生产单位，在池塘混养罗非鱼的试验中，创造了很多亩产超1000公斤的事例，其中罗非鱼占其总产30—40%左右，这对提高塘鱼产量起了很大的作用。

但是，罗非鱼最大的缺点是不耐低温，在我国大部分地区还不能自然越冬，给养殖上带来一定的困难。经过多年试验，许多养殖地区找到了不少成功的越冬方法，为罗非鱼的养殖创造了有利条件。要根本解决罗非鱼的越冬办法，应该从改变它的习性，提高它的耐低温能力方面去努力，这是水产工作者必须要解决的一个问题。

另外，在饲养中，由于其繁殖过多，就产生了一个群体过剩的问题。因而导致鱼体生长缓慢，个体小，这对作为食用鱼来说是不理想的。所以控制罗非鱼繁殖的饲养方法也是需要研究解决的。已采取的方法有把亲鱼和刚孵出的仔鱼分开饲养、混养掠食性鱼类和单性养殖等。在单性养殖中，通过不同种间杂交能获得百分之百的单性后代，但此项试验还有待于更深入地进行。目前正在利用性激素促使罗非鱼性转换的方法来获得单雄性养殖品种。

第二章 罗非鱼的生物学

第一节 形态特征

一、外部形态

罗非鱼的外形、个体大小类似鲫鱼，但背鳍和尾鳍似鳊鱼。现以莫桑比克罗非鱼和尼罗罗非鱼为例介绍如下：

(一)莫桑比克罗非鱼 体侧扁，背短而高，体长为体高的2.5—2.7倍，为头长的2.8—3.1倍。头部中等大小。口颇大，唇厚，下颌较上颌长，无口须。口的左右两角之间的水平距离为鱼体全长的1/9。头长为开口最大时的垂直距离的2.3倍。鼻孔左右各一个，即无前、后鼻孔之分，这与一般硬骨鱼类不同。背鳍、胸鳍、腹鳍、臀鳍和尾鳍都较大，尾鳍末端为钝圆形，不分叉。腹鳍与胸鳍位置相接近，雄鱼背鳍起首基部和胸鳍基部略相对称或稍前，往后延长至终止处与臀鳍基部相对称，其鳍条超过尾柄长。背鳍硬棘15—18，软条11—15；臀鳍硬棘3，软条8—11；腹鳍硬棘1，软条5；胸鳍软条13—14；尾鳍软条18。各鳍硬棘尖锐而无锯齿。鳞片大而厚，为圆鳞。侧线断续，有上、下两条，前面上侧的一条在背鳍向下数的第四行鳞片上，由鳃盖后面起数有20—21枚侧线鳞即中断；下一条侧线自第七行鳞片连续至尾柄有13—14枚侧线鳞（图1）。

体色在非繁殖期间为灰黑色，头下面色泽较淡带有古铜