



高效农业技术丛书·水产养殖类

罗非鱼养殖

LUO FEI YU YANG ZHI

申德林 编

安徽科学技术出版社



高效农业技术丛书·水产养殖类

罗非鱼养殖

申德林 编

安徽科学技术出版社

(皖)新登字 02 号

责任编辑:曹天建

高效农业技术丛书·水产养殖类

罗非鱼养殖

申德林 编

*

安徽科学技术出版社出版

(合肥市九州大厦八楼)

邮政编码:230063

安徽省新华书店经销 安徽南陵印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/32 印张:3.75 字数:80千

1995年10月第1版 1995年10月第1次印刷

印数:5.000

ISBN7-5337-1226-9/S·218 定价:4.20元

(本书如有倒装、缺页等问题向承印厂调换)

前 言

罗非鱼类原产地主要在非洲,现已被许多国家引进养殖,实践证明它们具有适应能力强,生长速度快,肉味鲜美等优点,深受养殖者和消费者欢迎,是水产养殖的优良品种。在我国,广大水产科技工作者对罗非鱼开展了多方面的研究,积累了丰富的经验。为了让更多的人了解罗非鱼,掌握其养殖技术,加快罗非鱼的推广速度,本书根据国内外的许多资料,比较系统地叙述了罗非鱼的生物学特性、营养与饲料、苗种繁育技术、多种方式的养殖技术、越冬保种技术和病害防治技术等方面的内容,并介绍了一些科研单位和生产单位的先进经验,可供生产者在发展罗非鱼养殖时参考。

由于编者水平有限,时间仓促,书中的缺漏之处,敬请读者批评指正。

编 者

1995.4

目 录

一、概述	1
(一) 罗非鱼的引进	1
(二) 罗非鱼的推广概况	4
二、罗非鱼的生物学特性	5
(一) 罗非鱼的分类	5
(二) 罗非鱼的形态特征	5
(三) 罗非鱼对环境的适应性	7
(四) 罗非鱼的食性、生长与含肉率	11
(五) 罗非鱼的繁殖习性	15
三、罗非鱼的营养需求与饲料	20
(一) 罗非鱼的营养需求	20
(二) 罗非鱼的饲料配方	26
(三) 罗非鱼饲料的加工与储存	32
四、罗非鱼的繁殖与鱼种培育	34
(一) 池塘繁殖技术	34
(二) 提早繁殖技术	38
(三) 群体“同步”繁殖技术	43
(四) 鱼种培育	46
(五) 全雄性苗种的繁育	49
五、罗非鱼的成鱼养殖	54
(一) 罗非鱼的池塘养殖	54

(二) 罗非鱼的网箱养殖·····	62
(三) 稻田养殖罗非鱼·····	74
(四) 流水养殖罗非鱼·····	80
(五) 小型湖泊、水库养殖罗非鱼·····	89
六、罗非鱼的越冬保种 ·····	94
(一) 越冬保种方式及基本设施·····	94
(二) 罗非鱼越冬保种的基本要求·····	97
(三) 罗非鱼越冬期的管理·····	98
七、罗非鱼的病害防治 ·····	103
(一) 真菌性鱼病·····	103
(二) 细菌性鱼病·····	104
(三) 寄生虫性鱼病·····	106
(四) 罗非鱼的其他病害·····	109

一、概 述

罗非鱼种类繁多，种及亚种有 100 多个，目前作为养殖对象的有 10 多种。罗非鱼原产地在非洲以及亚洲西部的以色列、约旦等地，由于具有生长速度较快、耐低氧、耐粗饲、抗病力强、生产中易于管理等优点，现已被许多国家引进养殖，成为世界性的养殖对象。我国大陆自 50 年代起先后从国外及台湾引进了几种罗非鱼，经 30 多年的推广养殖，其中有的品种已被作为当前水产养殖中的优良品种，取得了很大的社会效益和经济效益，为我国水产业的发展 and 丰富城乡人民的“菜篮子”做出了贡献。

(一) 罗非鱼的引进

我国大陆最早引进罗非鱼在 50 年代中期，先后引进的有莫桑比克罗非鱼、尼罗罗非鱼、红罗非鱼、奥利亚罗非鱼、齐利罗非鱼等。其中几个品种的引进过程简要介绍如下：

1. 莫桑比克罗非鱼 莫桑比克罗非鱼原产于非洲东南部的莫桑比克等地，后传入印度尼西亚等国家，1956 年由泰国，1957 年由越南引进我国大陆。因其体形似我国的鲫鱼，故又称为“非洲鲫鱼”，也有人称其为“越南鱼”。莫桑比克罗非鱼是我国大陆最早引进的罗非鱼品种，它具有成熟早、繁殖力强、食性杂、病害少、耐盐及易饲养等优点，在尼罗罗非

鱼引进以前，许多省市曾广泛养殖，在我国的淡水养殖中发挥了重要作用。但由于其个体较小，商品价值低，随着尼罗罗非鱼等品种的引进推广，在养殖中的地位逐步下降，现主要作为母本而用于繁育福寿鱼。

2. 尼罗罗非鱼 尼罗罗非鱼原产于非洲东部及约旦等地，1978年7月，中国水产科学研究院长江水产研究所从非洲尼罗河水系引进22尾，其中雄鱼12尾，雌鱼10尾。7月28日，投放在该所试验渔场培育，经80天试养，10月18日干池起捕，平均体重195克，体重最大者245克，最小者130克，全部移入室内越冬池过冬。1979年1月繁殖出第1批鱼苗。到当年10月底，先后向全国20个省市提供亲鱼及鱼种1万多尾，此后逐步在全国各地推广养殖，至今仍是广大养殖者和消费者十分喜爱的水产优良品种。

3. 红罗非鱼 据我国台湾省资料报道，红罗非鱼于1965年自以色列引入台湾。

我国大陆首次引进红罗非鱼是1973年8月。原国家农林部组织的赴日本水产养殖小组，接受了赠送鱼苗229尾。据推测这些鱼苗是红罗非鱼分离出的子代，并依其体色及大小暂取名为“大红”、“中红”、“小红”、“大红黑”和“小黑”，分别为12、42、30、115和30尾，其中红色者占总尾数的37%。

当年10月16日鱼苗由东京运至香港，17日到达广州，放养在原广东省水产研究所淡水养殖场，10月22日少量鱼苗给浙江省淡水水产研究所，后又移至江苏、湖北、上海等省市试养。

1974—1977年，珠江水产研究所进行红罗非鱼与莫桑比

克罗非鱼的生长对照试验，发现红罗非鱼比莫桑比克罗非鱼生长快，但成活率低，后代分离大，生长速度有逐年衰退趋势，各地试养也出现此现象。因而这次引种没有推广。

1983年，珠江水产研究所接受香港正光有限公司从台湾省引进而赠送的红罗非鱼种130尾，规格3—4厘米。1985年该所又直接从台湾引进重约400克的成鱼20尾。

经对这两批鱼的多年筛选、培育，已取得较为满意的结果。F₂代红色个体比例已达75%以上，并认为该鱼种为莫桑比克罗非鱼与尼罗罗非鱼杂交的变异种，生长较快，体形与尼罗罗非鱼相似，故现统一称为红尼罗鱼。该鱼种是一个有发展潜力的水产养殖良种。

4. 奥利亚罗非鱼 奥利亚罗非鱼又称金色罗非鱼、欧利亚罗非鱼、蓝罗非鱼、紫金采鲷等，原产于非洲尼罗河下游及以色列等地。1981年4月中旬，广州市水产研究所通过香港从台湾省引进卵黄囊尚未完全消失的奥利亚罗非鱼仔鱼250尾。运至广州时，成活242尾。当年越冬培养，共育成尾重125—235克的成鱼171尾。

1982年春，广州市水产研究所进行了奥利亚罗非鱼的繁殖，自1984年起已向全国20多个省、市、自治区提供了大批纯繁鱼种。1983年，淡水渔业研究中心也从美国引进了奥利亚罗非鱼30多尾。

奥利亚罗非鱼具有生长快、个体大、食性广、耐寒等优点，与尼罗罗非鱼一样是群众广泛饲养的品种之一。利用尼罗罗非鱼（♀）与奥利亚罗非鱼（♂）进行杂交，子代雄性率可高达90%，其生长速度更快。奥利亚罗非鱼（♂）与尼罗罗非鱼（♀）的杂交一代，称为奥尼鱼。

(二) 罗非鱼的推广概况

罗非鱼引进我国后，广大水产科技工作者对几种罗非鱼养殖技术进行了全面细致的研究，取得了丰硕的成果，使我国的罗非鱼育种和成鱼养殖技术达到了世界先进水平。

与此同时，水产科技工作者与生产单位共同努力，在生产中大力推广养殖罗非鱼。我国的罗非鱼养殖以池塘混养为主，其次是池塘单养和网箱养殖，还有稻田养殖、利用工厂余热水养殖、温泉水养殖以及小型湖泊、水库套养等方式。目前全国几乎每个省、自治区、直辖市都有罗非鱼养殖场，罗非鱼成为我国从境外引进的 20 多个水产优良品种中推广范围最广、推广养殖时间最长、产量最高的鱼类，为我国水产业的持续发展做出了贡献，并将在今后的渔业生产中继续发挥重要作用。

我国罗非鱼的引进和推广是南方几个省区率先开展的，南方温度高，罗非鱼生长期长，易于解决越冬问题，因此，南方产量大。南方的引进和推广主要在广东、福建、湖北、广西、湖南、江西、安徽等省、区，北方推广面积较大的为河北、北京、天津等省、市。

据不完全统计，1983 年我国 11 个省、直辖市、自治区罗非鱼养殖面积为 58.6 万亩，年产量约 3 万吨。1984 年，全国主要罗非鱼产区的养殖面积为 80 多万亩，产量 3.5 万多吨。

到 1990 年，全国罗非鱼养殖面积已发展到 180 多万亩，产量达 20 万吨以上。

二、罗非鱼的生物学特性

(一) 罗非鱼的分类

罗非鱼虽然种类繁多，但目前用于养殖的常见品种约为10多种。根据我国鱼类学家的深入研究，认为已用于养殖的13种罗非鱼属于三属。

其中通常用于养殖生产的有莫桑比克罗非鱼；尼罗蒂卡罗非鱼，简称尼罗罗非鱼；奥利亚罗非鱼，也有称为金色罗非鱼，蓝罗非鱼，紫金彩鲷等。

(二) 罗非鱼的形态特征

罗非鱼类总的来看，体形侧扁，外形及大小似鲫鱼，背鳍硬棘较多，似鳊鱼。但鳍条、硬棘数目有差异，体色、斑纹也各不相同，再结合一些其他的可数可量性状，可将几种罗非鱼加以区别。

1. **莫桑比克罗非鱼** 背鳍 XV—XV III 11—15；胸鳍 13—14，腹鳍 1，5，臀鳍 III 11，尾鳍 18。

背短而高，唇厚口大，一般情况下体侧有不太明显的黑色纵纹3—5条，侧线上下不连续而分成两段，上段侧线鳞20—21，下段侧线鳞13—14。背鳍边缘红色，尾鳍末端钝圆

不分叉，密布黑点，不成条纹，边缘略带红色。

2. **尼罗罗非鱼** 背鳍 XV—XVⅢ 12—13；胸鳍 14—15，无硬棘；腹鳍 1，5；臀鳍 Ⅲ 9—11；尾鳍 16—17。

背高，唇薄口小，一般情况下体色为黄棕色，体侧有 9 条与体轴垂直的黑色带条，其中背鳍下方 7 条尾柄上有 2 条。侧线不连续，上段侧线鳞 18—24，下段侧线鳞 12—22。背鳍边缘黑色，尾鳍和胸鳍的边缘微红色，尾鳍上有终身存在的、垂直于体轴的黑色条纹 8 条以上。

3. **红罗非鱼** 背鳍 XVI—XVⅦ 11—14；胸鳍 12—14；腹鳍 1，5；臀鳍 Ⅲ 10；尾鳍 15—16。

体形与尼罗罗非鱼相似，背较高，口中等大。体色为桃红或桔红。各鳍无斑点，体侧也无明显斑纹。胸部颜色较淡，体色随环境不同有深浅的稍微变化，生殖期内雌雄鱼无明显的体色差异。侧线不连续，侧线上鳞 16—23，侧线下鳞 11—20。

4. **奥利亚罗非鱼** 背鳍 XIV—XIVⅡ 12—13；胸鳍 11—14；腹鳍 1，5；臀鳍 Ⅲ 12；尾鳍 17—18。

体呈长椭圆形，侧扁。稚鱼青灰色，带金色光泽，随年龄增长体色逐渐转深。成鱼呈紫灰色或蓝绿色，披金色光彩。体侧有垂直深紫色带 9—10 条，暗带上部和中部各有一暗色斑。背鳍、臀鳍呈暗紫色，分布素色斑点，胸鳍淡灰透明。上侧线鳞 20—21，下侧线鳞 12—14。

5. **福寿鱼** 背鳍 XV—XVⅡ 11—14；胸鳍 12—14；腹鳍 1，5；臀鳍 Ⅲ 10；尾鳍 16。

福寿鱼体形似尼罗罗非鱼。鳃盖后方至尾柄有 8—9 条垂直的棕褐色条纹，尾鳍上有 8 条以上垂直的棕褐色条纹。背

鳍和臀鳍上有黄绿色斑点。侧线也分为上下两段，侧线鳞29—32。

可量性状主要有体长、体高、头长、尾柄长等及其相关的比值，也可作为分类依据。3种罗非鱼形态特征列在表1。

表1 3种罗非鱼形态特征的比较

项目	形态特征		
	莫桑比克罗非鱼	尼罗罗非鱼	奥利亚罗非鱼
头形	凹陷	平直或稍隆起	平直
体形	体侧扁，背短而高，唇厚口大	体侧扁，背高，唇薄口小，各鳍都较大	形似尼罗罗非鱼
尾鳍	末端钝圆不分叉	末端钝圆不分叉	后缘平截不分叉
喉胸部颜色	灰褐色	白色	灰白色
体色	一般体侧有不明显的黑色纵纹3—5条	一般呈黄棕色，体侧有9条黑色纵纹，其中背鳍下方7条，尾鳍2条	体呈紫褐色或蓝绿色，背部较深，有金属光泽，鳃盖后缘有一块古铜色斑，体侧纵纹深紫灰色，9—10条
胸鳍颜色	淡红透明	粉红透明	淡灰透明
背鳍边缘颜色	红色	黑色	粉红色
尾鳍颜色	密布黑微点，不成条纹，边缘略带红色	终身有明显的垂直黑色条纹10条左右	略带淡桔黄色，边缘色较深，鳍上分布黄色斑点，但终身不形成明显条纹

(三) 罗非鱼对环境的适应性

1. 对水温的适应性 罗非鱼是热带鱼类，对养殖水域的

水温有较高的要求，温度直接影响到罗非鱼的生存、生长发育和繁殖。

(1) 莫桑比克罗非鱼：生长的最适宜温度为 30℃ 左右，在 25—35℃ 范围内生长均很正常，在温度降到 17—20℃ 或超过 37℃ 时，生长缓慢近于停止。12—13℃ 是莫桑比克罗非鱼的致死低温，37—39℃ 为致死高温。温度稳定在 38℃，莫桑比克罗非鱼只能生活 3—4 天。

在 23—33℃ 范围内，莫桑比克罗非鱼可以繁殖。在低温 18℃ 或高温 36℃ 时，雄鱼有发情行为，但雌鱼不能产卵。在 18℃ 以下，直到 13—14℃，越冬 5 个月，雌鱼卵粒在卵巢中未见吸收退化，温度升至适宜范围，经一段时间培育，仍可繁殖。在 35—37℃ 的高温下养殖 5 天，雌、雄性腺均未发现退化现象。

莫桑比克罗非鱼在大小及性别上对低温的忍受程度有所差异。1 克重左右的幼鱼耐低温的能力最差，6—33 克重的鱼种耐寒力最强，50 克以上的鱼次之。规格相近的鱼，雌鱼耐寒力比雄鱼强些。

莫桑比克罗非鱼从高温移入低温水体，适应能力较差，易死亡；从低温移入高温水体则有较强的适应力。

(2) 尼罗罗非鱼：最适生长温度为 24—32℃，生存温度为 15—35℃，致死低温为 10℃，致死高温为 42℃。

在 22—32℃ 范围内，尼罗罗非鱼常年均可繁殖，水温低于 20℃ 或高于 38℃，不产卵或产卵很少。

(3) 红罗非鱼：比莫桑比克罗非鱼和尼罗罗非鱼对温度的适应范围大些，能忍受 8℃ 的低温，据珠江水产研究所试验，临界温度为 7℃，当水温降至 6.5℃ 时，红罗非鱼呈休克

状态，至 6.0℃ 时死亡。致死高温为 42℃，适宜养殖的温度为 24—30℃。

(4) 奥利亚罗非鱼：生长的适温范围为 31—37℃，临界温度下限为 7—7.3℃，致死温度下限为 3.4—4.5℃，致死温度上限为 40℃，可耐受 3—4 小时出现死亡。适温范围的上限虽然可达 37℃，但在 30℃ 以上，奥利亚罗非鱼的繁殖活动显著减少，产卵数量也明显下降。

(5) 福寿鱼：生长、繁殖最适水温为 25—32℃，水温在 15℃ 以上均可正常摄食，12℃ 以下即停止摄食。

2. 对水中溶解氧含量的要求 罗非鱼具有很强的适应低溶氧量的能力。

莫桑比克罗非鱼体重 1.6—8.8 克，体长 3.6—6.4 厘米，在 18.5—20.3℃、CO₂ 含量 6.01—8.58 毫克/升、pH 值 5.8—5.9 的条件下，窒息时水中的溶氧量为 0.32—0.48 毫克/升。1.6 克重的仔鱼，在含氧量为 2.8 毫克/升的水中生活正常，呼吸频率 73—78 次/分；溶氧量降到 1 毫克/升时，呼吸频率加快至 146—150 次/分；降为 0.56 毫克/升时，呼吸频率减至 98—105 次/分；降为 0.48 毫克/升时，鱼体失去平衡，呈麻痹状态，沉于水底，呼吸频率降为 75 次/分，继而呼吸几乎停止，终至死亡。

在水温 19—20℃、CO₂ 7—10.5 毫克/升、pH 值 6.3—6.9、溶氧量 3.4—4.1 毫克/升时，体重 40.8—44.1 克的莫桑比克罗非鱼呼吸正常，频率为 78—93 次/分；当溶氧量下降到 1.2—1.0 毫克/升，鱼呈现不适状态，呼吸频率 130—145 次/分，溶氧量降至 0.48—0.35 毫克/升时，呼吸频率降至 56—21 次/分，鱼呼吸受到抑制，继而鱼体失去平衡而死

亡。

一般水中溶氧量在 2 毫克/升以上时,为莫桑比克罗非鱼的安全区, 1—2 毫克/升为敏感区, 1 毫克以下为窒息区。

莫桑比克罗非鱼的耗氧率, 在水中溶氧量为 2—6 毫克/升时, 为 0.15—0.30 毫克/克/小时。耗氧率随着体重的增加而减小, 幼鱼的耗氧率高于成鱼。在水温 14.5—15.9℃时, 体重 9.9 克的莫桑比克罗非鱼的耗氧率为 0.1027—0.1941 毫克/克/小时; 体重增至 21.7 克, 耗氧率降为 0.0642—0.1420 毫克/克/小时; 体重 37.3 克, 耗氧率则为 0.0647—0.0954 毫克/克/小时。

尼罗罗非鱼适宜生长的溶氧量为 2 毫克/升以上, 在溶氧量为 1.6 毫克/升时, 尼罗罗非鱼仍能生活和繁殖; 在溶氧量低于 0.7 毫克/升的水中, 仍可摄食, 其窒息点为 0.07—0.23 毫克/升。

尼罗罗非鱼的耗氧率随着体重的增加而降低。

3. 对盐度的适应性 罗非鱼类对盐度有一定适应能力。莫桑比克罗非鱼可以在含盐量为 2.4‰—35.2‰的水体中正常地生长和繁殖, 它可以适应水体中逐渐增加盐度, 也可以从 34.4‰的高盐度水体中直接移入 3.6‰的淡水中正常生活。

尼罗罗非鱼对盐度的适应能力比莫桑比克罗非鱼低, 从淡水直接转入海水中养殖, 盐度只能在 20‰以下, 但逐步驯化, 可以在 30‰以下的海水中养殖。

奥利亚罗非鱼在原产地既生长于淡水水域, 也有生活在河口的咸淡水区域, 因此它在盐度较高的海水中可以生存, 但繁殖的盐度最高纪录仅有 18.9‰。

(四) 罗非鱼的食性、生长与含肉率

1. 食性 罗非鱼都是杂食性鱼类，可以广泛地摄取生活水体中的各种浮游植物、浮游动物以及其他一些可以被利用的鲜活饵料及植物碎屑，也可摄取人工投喂的饼类、麸类、米糠类等商品饵料。

莫桑比克罗非鱼肠长与体长之比为 7 左右，是以植物性食料为主的杂食性鱼类，在体长为 1—4 厘米的幼鱼阶段，几乎完全摄食硅藻类、单细胞绿藻和蓝藻类。体长达 5 厘米以上时，喜欢摄食水绵等丝状藻类以及原球藻、硅藻类，也喜欢摄取沉在水中的植物叶片，各种浮游动物、水生昆虫、小虾类都是莫桑比克罗非鱼成鱼的好饵料。

尼罗罗非鱼在幼鱼时期，几乎全部摄食浮游动物。随着生长发育，逐步转为杂食性，在天然水体中通常摄食对象以浮游植物、浮游动物为主，也可利用水生昆虫、小鱼、小虾。

红罗非鱼为偏重于植物性饲料的杂食性鱼类。据报道，在自然条件下，其食物组成中浮游植物占 90% 以上，主要种类有蓝藻门的微囊藻、色球藻以及颤藻、平裂藻等；绿藻门的栅藻、绿球藻、衣藻等；硅藻门的小环藻、舟形藻等；裸藻门的囊裸藻等。浮游动物以轮虫居多，桡足类、枝角类及原生动物也常发现，但生物量较小。其食物组成中，从 5.1 克重的幼鱼到 423 克重的成鱼，均无多大差异。

奥利亚罗非鱼肠道长为体长的 8—9.4 倍，据报道，幼鱼的食物呈多样性，食物组成中既有多种浮游植物，也包括大量的桡足类和枝角类。体长 2 厘米后喜欢摄食丝状藻类，鱼