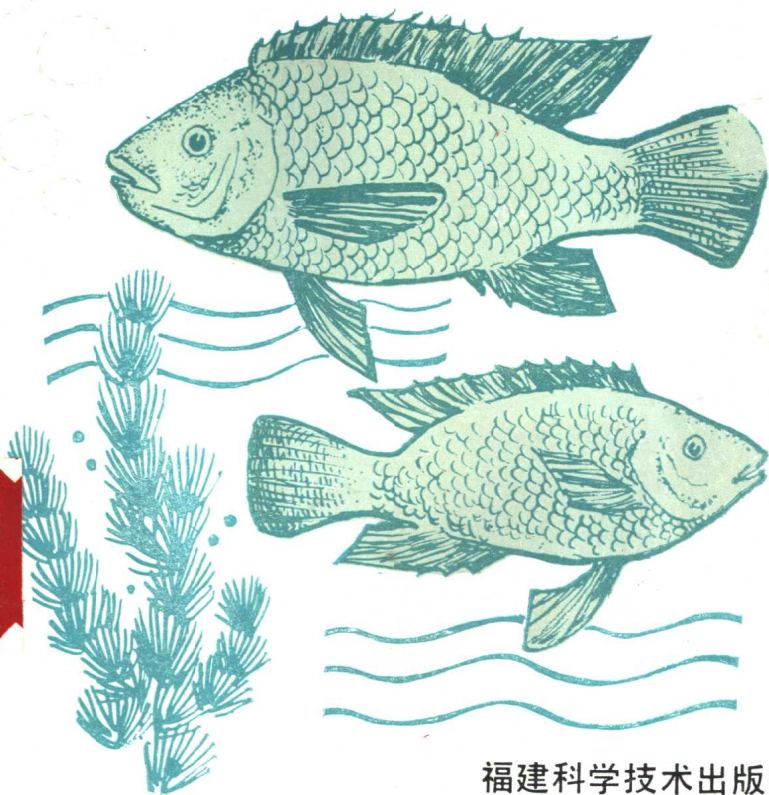


全国“星火计划”丛书

罗非鱼全雄养殖

李金秋 编著



福建科学技术出版社

125

6

• 全国“星火计划”丛书 •

罗非鱼全雄养殖

李金秋 编著

福建科学技术出版社

1991年·福州

(闽)新登字03号

罗非鱼全雄养殖

全国“星火计划”丛书

李金秋 编著

*

福建科学技术出版社出版

(福州得贵巷27号)

福建省新华书店发行

闽侯青圃印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 3印张 63千字

1991年11月第1版

1991年11月第1次印刷

印数: 1—5000

ISBN 7—5335—0496—8/S·77

定价: 1.30元

前 言

罗非鱼原产非洲，是热带性鱼类。因其具有生长快、食性杂、繁殖快、耐低氧、病害少、肉质好、产量高等特点，深受广大养殖者和消费者的欢迎。1976年被联合国粮农组织定为一种优良的养殖品种，向全世界推荐养殖。目前，罗非鱼的养殖产量仅次于鲤鱼，居世界各种淡水鱼类的第二位。我国台湾省于40年代开始养殖罗非鱼，广东省于1957年开始引进养殖，现已推广到全国各地，年产量达3万吨以上，成为我国池塘养鱼的一个重要品种。

但是，罗非鱼繁殖力强，在池塘养殖过程中，会因其频繁繁殖，造成池塘中子代过多。鱼密度失控，出塘规格大小不一，商品率低。而且，雌鱼因频繁地产卵、孵苗，生长停滞，明显不及雄鱼。因此，必须推广罗非鱼全雄性养殖，这样既可以有效地控制其在养殖过程中的繁殖，又能充分发挥雄性罗非鱼的生长优势。从而能获得增产、优质、增收的效果。罗非鱼全雄养殖技术近几年连续被国家科委及福建省科委列入重点星火计划项目，在全国推广应用，并取得了明显的经济效益和社会效益。

本书主要根据作者近几年对雄性罗非鱼制种、养成技术的研究与推广的成果，及各地推广应用的经验，并参考国内外的有关文献编著而成。本书较为系统地介绍了用激素诱导性转化生产雄性罗非鱼苗种的具体技术，并对其它罗非鱼雄性苗生产的方法、雄性罗非鱼池塘养殖的技术特点也作了一

定的介绍，适合于水产科技人员、水产养殖职工、养殖专业户阅读参考。

本书在编写过程中，得到了福建省水产厅科教处黄德裕，福建省水产技术推广总站林天然，福建省淡水水产研究所高体佑的热忱支持与帮助，在此一并致谢。由于水平所限，书中难免有错漏之处，敬请读者批评指正。

编 著 者
1991年6月

目 录

一、概述.....	(1)
(一)罗非鱼种类与分布.....	(1)
(二)罗非鱼养殖历史.....	(1)
(三)罗非鱼养殖存在问题及解决方法.....	(3)
(四)罗非鱼全雄养殖的生长优势.....	(5)
二、罗非鱼主要生物学特征.....	(9)
(一)外部形态特征.....	(9)
(二)生活习性.....	(13)
(三)食性.....	(14)
(四)生长.....	(15)
(五)繁殖.....	(16)
三、雄性罗非鱼苗种的生产.....	(18)
(一)罗非鱼稚苗的生产.....	(22)
(二)罗非鱼稚苗的雄性化处理.....	(35)
(三)性转化处理后苗种的培育.....	(46)
四、雄性罗非鱼苗种的越冬.....	(50)
(一)越冬池和加温方式.....	(50)
(二)越冬罗非鱼入池前的准备.....	(55)
(三)罗非鱼入越冬池的操作.....	(56)
(四)越冬期间的饲养管理.....	(57)
(五)越冬期间的鱼病防治.....	(59)
五、雄性罗非鱼的池塘养殖.....	(64)

（一）养成方式.....	（ 64 ）
（二）池塘条件.....	（ 70 ）
（三）鱼种放养.....	（ 71 ）
（四）施肥与投饵.....	（ 73 ）
（五）轮捕轮放.....	（ 80 ）
（六）捕捞.....	（ 81 ）
附录	（ 83 ）
（一）几种清塘药物的使用方法和效果.....	（ 83 ）
（二）常用药物的使用方法及防治对象.....	（ 84 ）
（三）常用药物施放量查对表.....	（ 86 ）
（四）常用商品饲料的营养成分.....	（ 87 ）
（五）鱼类可利用的糟渣类的营养成分.....	（ 88 ）
（六）各种粪肥的肥分含量.....	（ 89 ）
（七）几种混合堆肥的原料配合比例.....	（ 90 ）

一、概 述

（一）罗非鱼种类与分布

罗非鱼亦称“非鲫”，原产非洲。在分类学上属鲈形目，鲈形亚目，鲷鱼科，罗非鱼属。该属在非洲有60余种，包括亚种在内，则有100种以上。

依罗非鱼的食性，可将其分为两大类：

（1）草食性和食大型浮游植物种类。这类罗非鱼繁殖力高，卵和仔鱼一般不在亲鱼口中孵育，而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种类。这类罗非鱼繁殖力低，卵和仔鱼是在亲鱼口腔中孵育。第一鳃弧上的鳃耙数较多些，有20—30个。现主要的养殖种类尼罗罗非鱼、莫桑比克罗非鱼、奥利亚罗非鱼、红罗非鱼等都属这一类。

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，是非洲湖、河中的主要经济鱼类。经过多年的移殖推广，现在凡处热带、亚热带和温带的国家和地区几乎都有罗非鱼分布。

（二）罗非鱼养殖历史

罗非鱼的养殖在非洲有着悠久的历史。据考证，远在公

元前2500年，埃及就已进行养殖。1924年肯尼亚地区开始在池塘里养殖罗非鱼。由于罗非鱼具有生长快、食性杂、病害少、耐低氧、繁殖容易等优点，所以在世界许多国家和地区很快得到推广养殖。到50年代，已移殖到了东南亚各国、印度、巴基斯坦、斯里兰卡、中国、日本及美国等国家和地区，从而使罗非鱼成为传播最快的世界养殖鱼类之一。罗非鱼的养殖产量也迅速增加，1965年为1.3万吨，仅占世界淡水鱼总产量的0.2%；10年后，产量增加28倍，达36.8万吨，占世界淡水鱼总产的6%，仅次于鲤鱼，居第二位。

我国台湾省于40年代就引进罗非鱼。大陆各省的罗非鱼养殖是从1957年由广东引进莫桑比克罗非鱼开始的。但该品种不耐低温，个体小，产量不集中，不能成为有较大经济价值的商品鱼，从而限制了该种的广泛推广。1978年又引进了个体大、生长快的尼罗罗非鱼，其养殖产量比莫桑比克罗非鱼高30—50%，因而被迅速推广养殖。1979—1980年，广东用雌性莫桑比克罗非鱼和雄性尼罗罗非鱼杂交，获得了具有明显生长优势的杂交一代——福寿鱼，更进一步促进了罗非鱼在我国的广泛养殖。仅广东省，1984年的福寿鱼养殖推广面积就达40万亩，总产量2万吨。目前，罗非鱼已成为我国南方地区重要的高产养殖品种之一，并且也是工厂化高密度养殖、网箱养殖及海水、半咸淡水养殖的重要品种。

福建省地热资源丰富，1957年引进莫桑比克罗非鱼后，利用地热水越冬获得成功，很快就使罗非鱼在全省池塘养殖中得到推广。对池塘养鱼产量的提高起了重要作用。70年代末至80年代初，引进推广生长快、个体大的尼罗罗非鱼和福寿鱼之后，罗非鱼养殖的商品规格有了较大提高，进一步促进了罗非鱼养殖的推广。目前，罗非鱼不仅是福建省各地池

塘养鱼不可缺少的混养品种，在不少地方，已成为池塘高产的主养品种，养殖面积达12万多亩。

（三）罗非鱼养殖存在问题及解决方法

1. 存在问题

尼罗罗非鱼和福寿鱼的推广养殖，虽然使罗非鱼养殖的商品规格有了较大提高，但长期以来，在罗非鱼池塘养殖过程中，所存在的出塘规格大小不一、高产不优质、商品率低的问题始终未得到很好解决，严重影响了罗非鱼养殖的经济效益。这主要是因为罗非鱼繁殖力强，能在池塘中自然繁殖，而且繁殖周期短，一年可多次产卵、出苗，造成池中子代过多，养殖密度失控，饵料、肥料浪费，水质也难以控制、调节，从而影响了出塘规格和养殖产量。出塘的罗非鱼中，规格不齐，约一半是子代，且多数是50克以下的小鱼体，商品率低。并且，罗非鱼原种中的雌鱼，在性成熟后，由于频繁地产卵、孵化和护苗，生长基本停滞，明显不及雄鱼，影响了罗非鱼养殖规格和产量的提高。因此，控制罗非鱼在池塘中的繁殖，解决雌鱼生长缓慢的问题，对加快罗非鱼的生长，提高其出塘规格和商品率，获取罗非鱼养殖高产又优质的同步养殖效果有着重要的意义。

2. 解决方法

对于控制罗非鱼在养成中的过度繁殖，解决因子代太多所造成的一系列问题，人们在生产实践中已总结出了一些有效方法，主要如下：

（1）混养肉食性鱼类：混养肉食性鱼类，通过这些鱼类吞食罗非鱼小苗来控制养殖中的罗非鱼子代数量，这是目

前生产上应用较多的方法。已知适量混养鳊鱼、大口黑鲈、乌鱼、鲈鱼、鳊鱼、革胡子鲶、赤眼鳟等，对控制罗非鱼子代的数量都有效果。日本用大鳍太阳鲷鱼，以罗非鱼放养量的10%比例混养，可使罗非鱼的子代数量减少50%，而子代生长比对照组快1.76倍。广东多用乌鱼、赤眼鳟等与罗非鱼混养，一般在5月初每亩放5—7厘米的乌鱼30—40尾，6月底放7.0厘米的罗非鱼苗种100—150尾，这样既可防止乌鱼吃食刚放养的罗非鱼，而这些罗非鱼所繁殖出的子代又能满足乌鱼的吃食。收捕时，乌鱼可达0.25—0.5公斤/尾，罗非鱼在0.15—0.20公斤/尾。混养赤眼鳟，一般放养规格在0.15—0.20公斤/尾，亩放养5—10尾。

(2) 轮捕：为防止罗非鱼越冬种在养成池的多次繁殖，有些地区采取在养成中期（8月上、中旬左右）捕去原种，仅留下头批子代继续养到年底，这样既可以控制池中的罗非鱼数量，子代的出塘规格也会有所提高，多数可达0.1—0.15公斤/尾。但原种由于饲养期短，出塘规格多数仅0.15公斤/尾。

(3) 流水养殖：有人专门观察了池水流速对罗非鱼生长、繁殖等方面的影响，结果发现，流速在每秒15厘米时，对鱼的生长、饲料利用率、肥满度均无不利影响，甚至还有所提高，而且还能有效地抑制罗非鱼的营巢产卵活动，从而控制其繁殖。另有试验也表明，每30分钟换水一次就会抑制罗非鱼的产卵活动。

(4) 高密度养殖：罗非鱼的交配产卵活动有区域占领性，故在鱼体密度太大时，繁殖就会因鱼体间的互相干扰而受影响。据研究，鱼体密度在每平方米20尾以上时，就会明显抑制罗非鱼的产卵活动，当密度达80尾以上时，可使产卵

活动基本被抑制。

(5) 网箱养殖：有人观察，在 $7.2 \times 7.2 \times 1.8$ 立方米的网箱中投入1000尾罗非鱼，未见有子代。这除了密度大受干扰外，还因为即使有少量子代，也会从网目自由游出。

(6) 海水养殖：一些罗非鱼在一定盐度的水体中生长正常，但不繁殖。莫桑比克罗非鱼在盐度30%的水中仍会繁殖，但在35%盐度下不繁殖。奥利亚罗非鱼在盐度19%时仍会繁殖，但在纯海水中不繁殖，且生长正常。所以有人提出，在淡水池塘中进行罗非鱼繁殖出苗，然后放入半咸水或海水中养殖。

(7) 选择性成熟慢的品种：有关研究表明，奥利亚罗非鱼当年即使达性成熟，也不繁殖，故可利用这一点，提早繁殖当年苗种供养成。

以上这些方法虽然都能不同程度地控制罗非鱼在养殖过程中繁殖子代的数量，但多数方法实际上不能用于一般池塘养殖，而且这些方法都不能同时解决雌鱼因频繁繁殖所造成的生长明显减缓的问题。因为在高密度、流水等养殖条件下，产卵出苗虽然受抑制，但雌鱼性腺成熟时仍照常产卵，或卵在体内溶解、吸收，然后性腺又重新积累营养发育成熟。

(四) 罗非鱼全雄养殖的生长优势

罗非鱼全雄性养殖，既能有效地控制其在养殖中的繁殖，又能充分发挥雄性罗非鱼生长更快的优势，从而能获得高产、优质的养殖效果。

表1是用人工挑选的罗非鱼，以不同的雌、雄比例放养

的养殖结果。可以看到，全雌罗非鱼的养殖产量仅为全雄鱼的57.98%，充分显示了雄性罗非鱼养殖的增产效果。雌、雄鱼各半，或雌鱼占主要比例时的养殖产量还不如全雌鱼养殖（未包括子代产量时），这表明雌鱼繁殖产苗对其生长有明显影响。

表1 不同性比时罗非鱼养殖产量的比较

放养苗种的性比	产 量 (公斤/年·公顷)	产 量* (公斤/年·公顷)	为全雄鱼养殖的 百分比** (%)
100%雄性	614	614	
100%雌性	356	356	57.98
75%雄 + 25%雌	458	558	74.59
50%雄 + 50%雌	345	460	56.19
25%雄 + 75%雌	279	358	44.44

*包括子代的产量

**未含子代产量时的比较

表2是用经MT-60性转化处理的莫桑比克罗非鱼与未经

表2 性转化罗非鱼与常规罗非鱼的生长比较

	放 养		检 查 结 果					性转化鱼 比常规鱼 增重百分 比 (%)
	日期	规格 (厘米)	日期	性别	体长 (厘米)	体重 (克)	雄性率 (%)	
性转化 罗非鱼	6月28 日	2.22	11月24 日	雌鱼	13.14	93.13		
				雄鱼	16.17	168.2	91.0	
常规罗 非鱼	6月28 日	2.18	11月24 日	雌鱼	12.27	69.3		34.2
				雄鱼	15.43	147.4	52.0	14.1

处理的苗种在相同饲养条件下各进行5个月养殖的生长比较。结果表明，经性转化处理后的罗非鱼生长更快，雌、雄鱼生

长分别比对照鱼快34.2%和14.1%，而性转化鱼中雄性占91.0%，因此，其群体产量可比未处理鱼高47.0%左右。

表3是用经性转化处理的雄性罗非鱼苗种与常规罗非鱼越冬种在池塘作为主养鱼时的养殖效果对比。可以看到，用常规越冬种养殖，罗非鱼产量中子代与原种约各一半，而且规格在50克以下的约占30%左右。而放养雄性苗种的池子，97.4%都在250克以上，规格整齐，商品率高。

表3 雄性罗非鱼苗种与常规越冬种养成规格比较

放 养 单 位	省淡水所1* 大池 (雄性苗种)	福州红旗村 (常规越冬种)	福州七一村 (常规越冬种)
放养密度(尾/亩)	5600	1666	2000
放养规格(克)	3—5	16—20	20
亩产量(公斤/亩)	1951.0	870.0	1187.0
罗非鱼占总产百分比(%)	59.2	63.5	65.5
罗非鱼出塘规格:			
>250克/尾的比例(%)	97.4	} 43.0	29.7
150—250克/尾的比例(%)			25.0
50—150克/尾的比例(%)	2.6	22.7	16.4
<50克/尾的比例(%)		34.3	27.9

可见，用雄性罗非鱼苗种养成生长快，出塘规格大，商品率高，可以获得更好的经济效益。以福州地区不同规格罗非鱼的售价差别计算，用常规罗非鱼苗种养殖时，出塘的罗非鱼每公斤平均仅在3.00—3.50元；而用雄性苗种养殖时，由于规格大，整齐，商品率高，每公斤售价可达5.00—6.00元，即每公斤成鱼可增收2.00—2.50元，亩盈利可提高40%。

在密度流水及网箱养殖罗非鱼中，虽然罗非鱼的繁殖会受抑制，出塘时基本没有罗非鱼子代，但雌、雄鱼生长的差异仍很明显。表4是在广东2个流水养罗非鱼鱼场观察到的结果，雄鱼的生长要比雌鱼快16.0—60.0%。因此，在罗非鱼流水及网箱养殖中，用雄性罗非鱼苗种养殖也同样能发挥雄性鱼生长快的优势，取得更高的经济效益。

表4 流水养殖雌、雄罗非鱼的增重比较

生产单位	养殖批数	养殖天数	抽样尾数	放养平均重(克/尾)	雌雄比例(%)	平均尾重(克/尾)	雌、雄增重差异(克/尾)	雌、雄平均每月增重差异(克/尾)
二沙鱼苗场	2	83	100	28.0	雌鱼28.0 雄鱼72.0	48.0 77.0	29.0	10.5
	4	79	69	9.0	雌鱼55.0 雄鱼45.0	38.0 44.0	6.0	2.3
韶关鱼苗场	3	31	20	13.0	雌鱼 雄鱼	23.5 31.5	8.0	7.7
	4	41	87	17.3	雌鱼52.0 雄鱼48.0	37.0 47.3	10.3	7.5

此外，人们还看到，雄性罗非鱼耐寒力更强，养殖的成活率比雌鱼高，对饲料的利用率也更高。在商品鱼的得肉率上，雄性罗非鱼也明显高于雌鱼，体重500克的雄鱼含肉率相当于平均体重600克的雌鱼。这些也都促进了人们对养殖雄性罗非鱼的兴趣。

二、罗非鱼主要生物学特征

(一) 外部形态特征

1. 一般外形特征

罗非鱼是一群中、小型鱼类，其外形及个体大小类似鲫鱼，鳍条多棘刺似鳊鱼。体侧扁而高，体被中型圆鳞，颊部及鳃盖亦有鳞，鳞片较硬；侧线鳞分上、下2行。背鳍1个，有8根以上鳍棘，幼鱼期在背鳍后方有一黑斑点，被视为罗非鱼标记。臀鳍起点约在背鳍末根鳍棘基部下方便，至少有3根鳍棘。腹鳍胸位，具1棘5软条。尾鳍后缘略圆，小鱼时略呈截形。

罗非鱼体色随生活环境不同而有变化，生殖时期也有变化，雄鱼会出现色彩艳丽的婚姻色。

2. 三种常见罗非鱼的外形特征比较

(1) 尼罗罗非鱼：在非生殖期体呈黄棕色，体下半部白色，喉、胸部白色。体表两侧有9条黑色垂直斑纹，背鳍下方7条，尾柄2条。尾鳍终生有明显的垂直黑色条纹8—10条，腹鳍末端不达肛门前缘。

(2) 莫桑比克罗非鱼：非生殖期体呈灰黑色，喉、胸部呈灰褐色。体表两侧有不明显的黑色纵纹3条。尾鳍密布微小黑点，但不构成条纹。腹鳍末端达肛门前缘，雄鱼更长，可达臀鳍基部。

(3) 奥利亚罗非鱼：非生殖期体呈淡蓝灰色。体侧有9—10条垂直黑色条纹，体侧上的鳞片中央部比周围色深，形成多列纵向虚线条纹。喉、胸和腹部银白色；胸鳍淡灰透明，其余各鳍灰色；尾鳍有淡黄绿色斑点，但不构成垂直条纹。生殖期雄鱼尾鳍上斑点呈金黄绿色，体呈紫褐色带金属光泽的蓝色。

3. 雌、雄鉴别

7.0厘米以下罗非鱼难以从外观分辨雌雄，全长达7.0厘米以后，可以从体外的泌尿生殖孔数量、体型、体色以及背、臀鳍的延伸长度来区别。

(1) 泌尿生殖孔：雌鱼腹部下方有3个孔，即肛门、生殖孔和泌尿孔。生殖孔开在肛门和泌尿孔之间，细小，狭长形，内与输卵管相通。雄鱼只有2个孔，即肛门和泄殖

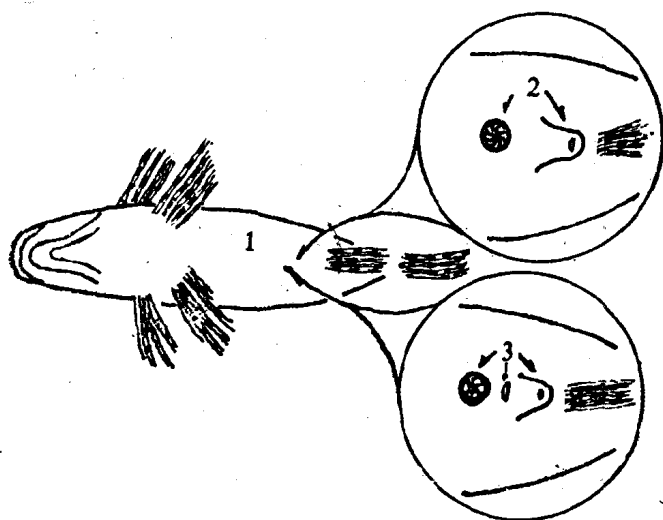


图1 罗非鱼的雌、雄鉴别

1.腹面观 2.雄性(示2个孔) 3.雌性(示3个孔)