

# 红罗非鱼引进繁殖育种及海水驯养研究\*

常珠传

林华英

(山东省海水养殖研究所, 青岛)

(青岛海洋大学)

王道和 郭相平

(即墨县水产局)

**关键词** 红罗非鱼, 海水驯养, 繁殖育种

**提要** 作者对引进的红罗非鱼进行了生物学特性、繁殖育种及海水驯养等方面的试验研究, 结果得出: ①亲鱼的怀卵量与体长呈正相关(关系式为:  $Y=124.78L-588.8$ ), 在北方地区每年产卵3—4次, 产卵量为怀卵量的1/2; ②水温25—30℃, 11—18d受精卵孵出鱼苗; ③红罗非鱼不仅可在淡水中生存, 且在自然海水和半咸水中均能生存, 是海水养殖的优良品种; ④红罗非鱼同虾混养, 可提高鱼虾成活率, 增大养成规格。

红罗非鱼是 *Oreochromis* 属种间杂交逐步纯化而成的一个比较优良的新品种, 体色鲜艳呈红色、橙红色, 生长速度较快, 疾病少、食性杂, 易捕捞。体型体色似真鲷, 深受人民的欢迎。

1985年我们从菲律宾资源中心引进红罗非鱼并对其生物学特性、繁殖育种及海水驯养等方面进行了试验研究, 于1988年通过省级鉴定。现将其研究内容分述如下。

## 一、红罗非鱼的生物学特性

红罗非鱼隶属鲈形目、鲷鱼科、*Oreochromis* 属内种间杂交突变形成(目前尚未正式定名)。

### 1. 形态特征

红罗非鱼体稍延长高厚略侧扁。背部隆起, 腹部圆, 头中长侧扁短而高。吻端突出, 口前位斜裂, 后不达眼前缘。下颌骨略长于上颌骨, 上下颌各有3—4排细齿, 齿大小均等, 齿基较细。上咽骨左右各一, 下咽骨左右愈合呈三角形骨板。犁骨腭骨无齿。舌稍游离。眼上侧

位, 眼间距宽大, 为眼径的1.7—2倍。鼻孔左右各一个, 位眼与吻端中区, 无鼻瓣, 鳃孔较大。左右鳃盖膜愈合, 鳃盖条5, 无假鳃, 鳃耙细短。

背鳍一个, 鳍式 XII-12—13, 基底长, 鳍基起于鳃盖后缘垂直后上方, 鳍条基底达尾柄处, 鳍棘发达, 鳍条部后缘上方呈矛状。雄鱼鳍条达尾鳍中部, 雌鱼鳍条达尾柄处。臀鳍 II-10, 与背鳍条部位置相对形相似。胸鳍14下侧位。腹鳍1—5, 胸位, 末端达生殖孔乳突。尾鳍17, 呈截形。

侧线平直, 上下两行侧线鳞交错排列。上行侧线鳞22—23, 下行侧线鳞13—15。上侧线中止于背鳍第七鳍条下方。下侧线错起于上侧线末端略前。约背鳍最后鳍棘的垂直下方止于尾鳍基部。上下侧线间两行鳞片。纵列鳞32—33。鳃耙6—7±21—23。体长为体高的2.3—2.5倍, 为头长2.3—2.9倍, 头长为吻长的2.6—2.9倍。为眼径的4.3—4.6倍。

体被弱栉鳞, 体腔稍大, 腹膜白, 肠管长为

\* 刘建红、申同华、周美意同志参加部分工作, 谨致谢忱。

体长的 6—7 倍。鳃无管不分室。

体色鲜艳呈红色, 深浅随环境而异。头顶区常有针尖大小的黑色素细胞, 体背红色较深, 腹面较淡。体侧及背鳍、臀鳍、尾鳍具白色珍珠状小点。

## 2. 生态习性

红罗非鱼对环境适应力强, 具海淡水均能生活的优良品性。一般栖息于水的中下层, 喜群居。天气晴好多游至水面觅食, 若受惊动立即潜入水底。

适温范围 14—35℃, 最适温度 25—30℃。20℃ 以下不产卵, 12℃ 以下 35℃ 以上均易死亡。抗寒能力差, 水温降至 12℃ 时鱼体处于昏迷状态, 侧卧水底随着温度下降导致死亡。35℃ 以上鱼体呼吸频率加快导致死亡。

## 3. 繁殖习性

1985 年 6 月引进 42 尾 6—8cm 红鱼, 分别放入室内水泥池 (2 × 2 × 1.5m) 和水族箱 (0.2m<sup>3</sup>) 内培养。水温 20—30℃, 光照时数 10—14h。培养水盐度分别为: 少盐水 1‰、半咸水 17‰、自然海水 31‰。经 7 个月饲养达性成熟规格。淡水半咸水两池鱼均能产卵孵苗, 说明红罗非鱼在山东地区能够繁衍后代。1987 年起在即墨县温泉鱼种场开始大量繁殖鱼种。

## 二、红罗非鱼的繁殖及鱼种

红罗非鱼基本为红色, 有橙红、微红等, 个体之间也有差异, 其子代在颜色上的分离也不尽相同, 为了得到红色分离度高、体质健壮的后代必须注意亲鱼的选择。

### 1. 亲鱼的选择与培育

① 亲鱼的选择: 首先从颜色上看, 一般红色橙红色体表无杂色斑纹的, 体型上肥满度好、体背高的, 体表被鳞完整无伤, 体重 250g 以上的个体, 这种亲鱼的子代性状分离红色频率高, 体质健壮苗种成活率高。在我们筛选中红色最高达 95%, 一般为 70% 以上。

② 亲鱼的培育: 首先保证良好的水环境, 水的肥度适中, 透明度 20—30cm。水色以绿色

或黄绿色为好, 每天加注新水, 同时清除池底污物, 保证水溶氧不低于 2mg/L。为了促进筑巢产卵孵苗, 应尽量少搬动, 防止惊扰。其二要有充足的饵料, 除给足配合饲料还要保证一定数量的青饲料。青饲料中含有多种维生素, 不仅能促进性腺发育, 还能有效地防止胆囊肿大, 皮肤溃烂等多种疾病的发生。其三要保证光照时数。适当的光照能促使垂体激素的分泌, 以利亲鱼产卵。据我们观察光照时数以 10—14h 为宜。

### 2. 种苗繁殖

红罗非鱼一般 8—9 个月达性成熟。生殖周期和产卵间隔随水温而异, 在水温 25—30℃ 之间, 15—25d 可产卵一次。由于红罗非鱼性腺为分批成熟结构, 在热带地区一尾雌鱼每年可产卵 6—7 次。而在我们北方地区室内越冬室外培育情况下每年可产卵 3—4 次 (即 6—8 月), 亲鱼的怀卵量与体长呈正相关。其关系式为:

$$Y = 124.78L - 588.8$$

(Y 为怀卵量; L 为体长)

产卵数量为怀卵量的 1/2, 初产者更少。它的卵与 *Oreochromis* 属其它种一样系沉性卵, 呈鸭梨形, 一端圆钝充满卵黄为植物极, 另一端尖圆为动物极, 属寡质端黄卵; 淡黄色或金黄色; 卵膜厚而光滑富有弹性, 紧包卵球外部; 受精后吸水膨胀; 卵径长 1.98—2.76mm。

当水温升至 21℃ 时, 亲鱼开始产卵孵苗, 繁殖期的雄鱼色彩鲜艳, 各鳍条均出现珍珠样的荧光, 不断筑巢营穴。追逐雌鱼迫使雌鱼入巢, 此时雌雄生殖乳突开始肿胀下垂, 互相贴近圈游, 不断用嘴撞击对方腹部, 待生殖乳突完全与腹部垂直时即产卵, 雄鱼同时排出乳白色精液。雌鱼产卵每次数 10 粒至数百粒, 雄鱼将精液洒在卵上, 然后雌鱼将卵吸入口中, 精卵在口中结合, 其后雌鱼再产卵, 雄鱼再排精, 重复进行 3—5 次即结束。受精卵在雌鱼口中孵化, 水温 25—30℃ 条件下 11—18d 可见孵出鱼苗。各胚胎发育时间见表 1。

表1 红罗非鱼胚胎、仔鱼、稚鱼发育时程

Tab. 1 The growth of embryo, juvenile young fish of Red Java Tilapia

发育时期	平均水温 (°C)	距受精时间			阶段持续时间		
		d	h	min	d	h	min
一、胚胎时期			2		5	8	10
第一阶段——受精	21.5					2	0
1.受精与胚盘形成	21.5		2	0		2	0
第二阶段——卵裂						20	15
2.2至8细胞期	27		4	10		2	10
3.16至64细胞期	27		5	45		1	35
4.桑椹期	26		8	5		2	20
5.高囊胚期	26		11	35		3	30
6.低囊胚期	26		22	15		10	40
第三阶段——原肠形成						19	10
7.原肠胚初期	26		30	25		8	10
8.原肠胚中期	27		40	5		9	40
9.原肠胚末期	28		41	25		1	20
第四阶段——神经胚形成			43	25		2	0
10.神经胚期	29		44	45		1	20
11.胚口封闭期	29		45	25			40
第五阶段——器官形成						19	0
12.视泡形成期	30		48	25		3	0
13.听泡形成期	28		51	35		3	10
14.心脏形成搏动期	28		64	25		12	50
第六阶段——血液循环	27		93	55		29	30
第七阶段——孵化	27	5	8	10		38	15
二、仔鱼时期					8		
1.仔鱼前期——出膜至卵黄消失	28	7	8	10	2		
2.仔鱼后期——卵黄消失至奇鳍褶消失	29	13	8	10	6		
三、稚鱼时期					7		
1.稚鱼前期——鱼体开始披鳞	30	18	8	10	5		
2.稚鱼后期——全身披鳞斑纹出现	29	20	8	10	2		

三年来室内培育亲鱼40尾育苗110000尾,红鱼占70%,已分送至福建、辽宁、新疆、山东省淡水所、海洋水产所及各县水产局。即墨县温泉鱼种场亲鱼129尾,育苗400000尾,红鱼占60%以上。每年销往山东各地养成,供不应求。

### 三、红罗非鱼的海水试养

1985年引进的罗非鱼系淡水培育的品种,但在海水或半咸水中能否生存生长等尚无文献资料可查,为此我们先后在青岛、即墨及掖县进行了试验及测试工作。

### 1. 海水驯化

根据罗非鱼广盐性的特点, 淡水饲养的罗非鱼可通过盐度渗透压逐步改变完全过渡到海水中培养。我们选择了体被完整无伤的个体, 用逐步提高盐度的方法, 从淡水中每 24h 提高盐度 5‰, 直至过渡到全海水, 约 4—5d 即可完成。成活率 95% 以上。驯化过程少投饵, 避免因进食过多带进体内海水导致渗透压不适, 引起腹腔积水而死亡。

### 2. 海淡化水生长期情况的比较

实验共分三组: I. 淡水组 1‰, II. 半咸水组 17‰, III. 自然海水组 31‰, 用同一亲鱼孵出规格 8.2cm 的子代, 在同水体(2 × 3 × 0.5m), 同管理条件下经 60d 培育后测定其生长情况, 见表 2。

表 2 红罗非鱼海、淡水生长情况的比较

Tab. 2 Growth comparison of Red Java Tilapia in sea water and fresh water

组别	平均成活率 (%)	平均日增量 (g)	平均肥满度	蛋白质含量 (%)
I	96.5	1.81	38.5 ± 4.98	17.91
II	100	1.95	41.07 ± 7.02	18.51
III	93.5	2.01	40.51 ± 5.61	19.14

上表可见红罗非鱼不仅能在淡水中生存, 而且在自然海水和半咸水中均能更好地生长。

### 3. 鱼虾混养试验

据上述测试结果, 我们于 1986 年先后在即墨洼里养殖场和掖县防潮堤管理局进行了小规模鱼虾混养试验。

鱼虾混养既有鱼吃虾危险的一面, 也有鱼虾相互协调合理利用水体物质能量的一面, 如何充分发挥有利因素是取得混养成功获得良好效益的关键。每一种鱼都有它本身的特性, 自然界中生物群落之间的大部关系, 往往多表现在对食物的争夺与互相残杀的食物链或网的关系上, 根据我们对红罗非鱼的观察了解, 它的食性转化特点是在体长 1—2cm 时, 以浮游动物为主食, 3—5cm 时转入肉食, 但 8—10cm 以后又转向以浮游植物为主。因此只要避开肉食阶

段, 进行鱼虾混养就可以解决鱼吃虾的矛盾, 发挥互相协调充分利用空间和物质能量的一面, 取得良好的经济效益。以掖县为例每亩放虾苗 4000 尾, 规格 2cm, 鱼种 1000 尾, 规格 10cm, 养成虾成活率 70% 以上, 养成规格较对照组大, 单产虾 95.3kg, 同时收获未增加投饵的罗非鱼 204kg/亩。

具体做法是: 首先施足基肥, 培养大量的浮游及底栖生物, 水肥后放鱼, 将鱼喂饱, 然后再放虾苗, 避免鱼吃虾; 注意观察, 定期换水, 由于对虾池混养了杂食性红鱼, 及时清除池底的残渣剩饵, 保证了水质净化, 同时由于雄鱼不断营巢筑穴, 翻动池底, 保持了一个良好的水环境, 促使鱼虾生长, 从而提高鱼虾成活率, 增大了养成规格。收到良好的养成效果。

### 4. 海水中单养红罗非鱼试验

根据我们对红罗非鱼、尼罗罗非鱼、莫桑比克罗非鱼生长的观察对比, 认为在海水中以红罗非鱼生长最好, 所以 1988 年在掖县开展了单养试点。放养越冬鱼种(尾均重 57g) 3000 尾/亩, 在正常管理条件下, 投喂人工配合饲料(粗蛋白含量 30%), 投饵量按鱼体重 2% 计, 每日投喂 3—4 次, 定期换水, 前期低温阶段每次换水 10%, 后期水温升高每次换水 20%, 定期做生物学测定, 以确定投饵量, 每天观测水色, 维持绿色为好, 经过 4 个多月的养成, 最大个体 0.5 kg, 平均亩产 651kg, 每亩获纯利 800 元左右。

### 5. 推广红罗非鱼的海水养殖前景

通过上述实验表明, 红罗非鱼不仅是淡水养殖的优良品种, 而且在半咸水、海水中均生长良好。我国海岸线长、港湾多, 养殖鱼虾自然条件十分优越, 近年来山东辽东半岛建立了许多养虾池, 除养虾外, 适量搭养红罗非鱼能充分利用自然水体空间和物质能量, 相互促进生长, 降低生产成本。同时红罗非鱼在海水中推迟性成熟, 避免了过剩繁殖, 提高了商品率, 增加了经济效益。此外, 红罗非鱼比其它罗非鱼更易捕捞, 网上起捕率高, 倍受养殖者欢迎。同时它本身具有艳丽的红色, 可为日益增长的旅游业提

供美味食品,所以可望不久红罗非鱼的海水养殖将收到良好效果。

### 参考文献

- [1] 陈彤等编译,1984。罗非鱼类的生物学和养殖。江苏科学技术出版社,73—187。
- [2] 曾文阳,1979。台湾鱼类养殖。徐氏基金会。
- [3] 北京大学主编,1980。动物生物化学。农业出版社,119—141。
- [4] 沈同等,1980。生物化学(下册)。人民教育出版社,449—475。
- [5] 王会玲等,1981。尼罗罗非鱼胚胎及胚后期发育的观察。动物学报 27(4): 327—335。
- [6] 江山等,1984。紫金彩鲷杂交的配合力测定及其杂种同福寿鱼主要经济性状的比较。淡水渔业 6: 5—11。
- [7] 罗日祥,1983。激素与鱼类养殖。海洋科学 3: 56—58。
- [8] 廖朝兴等,1985。饲料中纤维素含量对尼罗罗非鱼生长及饲料利用的影响。淡水渔业 3: 5—7。
- [9] 王斌等译,1984。尼罗罗非鱼的生殖生态。淡水渔业 1: 41—45。
- [10] 邹志清等,1985。成鱼养殖增施化肥的增产效果试验。淡水渔业 5: 1—5。
- [11] 李爱杰等,1983。几种对虾饵料化学成分的测定。水产研究集刊(山东海洋学院)第二集。
- [12] 杨青松等,1985。尼罗罗非鱼的生长与饲料中氨基酸含量的关系。福建水产 4: 18—27。
- [13] 雷衍之等,1985。碳酸盐碱度对鱼类毒性作用的研究。水产学报 9(2): 171—183。
- [14] 邓火土,1985。水产养殖。台湾丰年社增设出版部,36—42。

## THE STUDY ON BREEDING AND ACCLIMATING IN SALINE WATER OF INTRODUCED RED JAVA TILAPIA

Chang Zhuchuan

(Shandong Marine Culture Institute)

Lin Huaying

(Ocean University of Qingdao)

Wang Daohe and Guo Xiangping

(The Aquatic Product Department of Jime Shandong)

**Key Words:** Red Java tilapia (*Oreochormis.*), Acclimation in saline water, Breeding good strains

### Abstract

The breedings, domestication and other biological characteristics of Red Java tilapia (*Oreochormis*) were studied in the experiment. The experiment results are: (1) The amount of eggs of the parent fish is in positive interrelation with the body length(L),  $Y=124.78L-588.8$ . In the north part of China, one fish can spawn 3—4 times every year, releasing half of it's eggs each time. (2) The juvenile fish can be hatched out of the fertilized eggs in 11—18 days in 25—30°C. (3) Red Java tilapia can live not only in fresh water but also in sea water and semi-sea water. Therefore, it is a good strain for culture in saline water. (4) If cultured together with prawn, the survival rate and body size of both fish and prawn can increase.