

tS-64

第19卷第1期  
1995年3月水产学报  
JOURNAL OF FISHERIES OF CHINAVol. 19, No. 1  
March, 1995

# 兴淮鲫(白鲫♀×散鳞镜鲤♂) 性腺发育的研究

张克俭

(上海水产大学, 200090)

Q953.3

何玉明 张景龙 王维善

(江苏省淮阴市水产科学研究所, 223001)

**A 摘要** 兴淮鲫的性腺发生和发育状况比较特殊,大致有下列类型:(1)无性腺个体,占解剖总数的19.6%;(2)两性嵌合型个体,其性腺以卵巢为主,精巢为辅,占解剖总数的2.45%;(3)卵巢发育不正常个体,占解剖总数的19%;(4)卵巢发育正常个体,占解剖总数的12.8%;(5)精巢发育异常个体,占解剖总数的15.3%;(6)精巢发育正常个体,占解剖总数的30.6%。总之,兴淮鲫的大多数个体性腺发育不正常,只有部分雌性和雄性个体的性腺发育是正常或比较正常的。但精巢内的精子是否具有受精能力尚待进一步研究。

**关键词** 散鳞镜鲤、白鲫、兴淮鲫、性腺、两性嵌合体、可育性

鱼类的远缘杂交国内外以鲤和鲫作为杂交组合较为广泛。但对鲤鲫杂交后的子代是否能育的问题却有不同的观点,一般认为鲤鲫杂交雌性可育,雄性不可育。如松井佳一[1956]、Stanislaw[1981]等认为鲤鲫杂交的F<sub>1</sub>雄性是完全不育的。汤惠明[1985]引述前苏联学者也持同样的看法。但随着鲤鲫杂交研究的更加深入,这种传统理论已受到了动摇,如湘鲫(红鲤♀×湘江野鲤♂)的部分雄性个体是能育的[刘筠、周工健,1986]。从1989年起,我们进行了以白鲫为母本,散鳞镜鲤为父本的杂交试验,培育出生长快、抗病力强,易于起捕的杂种一代——兴淮鲫。当对培育1—3年的F<sub>1</sub>进行性腺的常规检查时,发现其性腺的发育有异常情况出现,于是对其性腺的发育状况进行了系统而又深入地观察与研究。

## 1 材料与方法

实验材料取自江苏省淮阴市水产科学研究所。从1991年8月至1993年4月,分七次解剖观察培育1—3年的兴淮鲫,并固定性腺标本,总共解剖163尾鱼,其中雄鱼75尾,雌鱼52尾,32尾为解剖后不见性腺者,另有4尾两性嵌合体(切片观察后确定)。

剖取的性腺用 Bouin's 液固定,石蜡包埋,制成5—7 μm 的切片, H. E. 染色,用 Olympus 显微镜进行观察和拍照。

收稿日期:1993-08-02。

## 2 结果

兴淮鲫的性腺发育情况较为复杂,从解剖学和细胞学两方面分析,大致可分列为以下几种类型:无性腺个体,两性嵌合型个体,卵巢发育不正常个体,卵巢发育基本正常个体,精巢发育异常个体及精巢发育正常个体,现分别描述如下。

### 2.1 无性腺个体

在解剖的163尾鱼中有32尾鱼体中根本观察不到性腺,占所解剖鱼总数的19.6%。32尾无性腺鱼的体重大多在400 g以上,尤其是17尾2冬龄的鱼,体重大多为500 g以上,其中最大一尾达1030 g,也没有观察到性腺。而二冬龄的白鲫和散鳞镜鲤体内此时性腺早已形成。[刘明华、沈俊宝,1991;陈玉琳等,1986]。

### 2.2 两性嵌合型个体

解剖时肉眼认定为卵巢的标本,经切片观察发现,这些个体的性腺为两性嵌合型,共有4尾,占解剖总数的2.45%。从表1可见,其性腺重仅为1.4 g—4.9 g之间。从图版—1可看出,兴淮鲫两性嵌合型性腺是以卵巢为主的。卵巢约占整个性腺的80%左右,而且绝大多数卵细胞仍处于卵原细胞阶段,其间有少量发育至Ⅰ或Ⅱ时相的初级卵母细胞,两性嵌合型个体性腺内的精巢实际上是被卵细胞层层包围的精小叶,在精小叶内有发育至各阶段的初级精母细胞、次级精母细胞、精子细胞及精子(图版—1、2)。从图版—1还可以看出,兴淮鲫的两性嵌合型性腺内的大多数卵原细胞因败育而呈现空泡状。

表1 兴淮鲫两性嵌合型个体采样记录

Table 1 Sampling distribution of hermaphroditic masiac Xinghuai crucian carp

年龄	尾数	体长 (cm)	体重 (g)	性腺重 (g)	成熟系数 (%)	性腺外观
1+	2	21.4—22.3	300—400	2.4—4.9	0.80—1.23	其中一尾两侧发育不一致,
2+	2	23.8—25.9	380—440	1.40—3.55	0.32—0.93	均单侧发育,且一尾单侧仅中部发育。

### 2.3 兴淮鲫的卵巢

除上述两性嵌合型外,兴淮鲫的卵巢根据发育状况,还可归纳为非正常发育和正常发育两种类型。

#### 2.3.1 非正常发育卵巢

在52尾雌性个体中有31尾鱼的卵巢经切片观察发现均为Ⅰ期,占解剖总数的19%,而占雌性个体的59.6%。这些鱼卵巢的最大特点是绝大多数卵细胞只发育到卵原细胞阶段,许多卵原

细胞也因败育而呈现溶解的空泡状态,还有些卵原细胞则发生异常的固缩现象(图版-3)。图版-4表明,另有一些个体的I期卵巢的卵原细胞间夹有少量发育到Ⅲ或Ⅳ时相的卵母细胞。有些二冬龄的鱼,其卵巢仍处于I期,在解剖时也观察到卵巢外形发育的异常情况,如表2所列的卵巢单侧发育,两侧大小不一等畸形形态,并导致卵巢发育严重受阻。如1993年1月解剖的1尾二冬龄鱼体重为470 g,性腺仅0.81 g。

表2 兴淮鲫不正常发育的卵巢采样记录

Table 2 Sampling distribution of unnormally developed ovary of Xinghuai hybrid crucian carp

年龄	尾数	体长 (cm)	体重 (g)	性腺重 (g)	成熟系数 (%)	性腺外观
1+	19	15.5—24.6	135—425	0.3—5.0	0.22—1.19	多数呈细带状,有些单侧 不对称发育。
2+	12	20.4—24.9	205—395	1.4—17.5	0.60—6.29	多数畸形,或单侧发育,或 两侧大小不一,或单侧 局部发育。

### 2.3.2 发育基本正常的卵巢

表3表明52尾雌性个体中有21尾鱼卵巢发育基本正常,占解剖总数的12.8%,占雌性个体的40.4%,其中19尾兴淮鲫的卵巢已分别发育至Ⅲ、Ⅳ期。从图版-5、6可以看出,卵巢内的初级卵母细胞发育正常,多数卵母细胞发育较为一致,其间也有少量处于I、Ⅱ时相的卵原细胞或早期的初级卵母细胞。1尾二冬龄鱼的卵巢仅一侧发育,肉眼可见卵粒,尽管是单侧发育,其性腺成熟系数仍达4.88%。切片观察发现,该卵巢内的卵细胞发育较为一致,多数卵母细胞内充满卵黄颗粒,核及细胞质中的原生质已移至动物极,为V期卵巢(图版-7)。

表3 兴淮鲫正常发育的卵巢采样记录

Table 3 Sampling distribution of normally developed ovary of Xinghuai hybrid crucian carp

年龄	尾数	体长 (cm)	体重 (g)	性腺重 (g)	成熟系数 (%)	性腺外观
1+	1	18	210	2.75	1.31	发育正常
2+	20	20.4—27.5	278—590	3.8—58.4	0.81—13.90	有半数卵巢外观畸形, 或单侧发育,或两侧大小 不一,或单侧不完整

## 2.4 兴淮鲫的精巢

兴淮鲫的精巢发育状况也可归纳为非正常发育与正常发育两种类型。

### 2.4.1 非正常发育精巢

在所解剖的75尾雄性个体中,经切片观察后确定为非正常发育精巢有25尾,占总数的15.3%,占雄性个体的33.3%。这些精巢的显著特点是,精小叶内的精原细胞或初级精母细胞发育停滞或逐渐退化呈溶解的空泡状,以致最终消失。因此,在精巢内留下一些没有各种精细

胞的精小叶,也有一些精小叶的精原细胞和初级精母细胞还没有消失,但在精小叶内可以见到一些呈空泡状的细胞(图版—8)。这些非正常发育的精巢大多数仅发育到 I 期就停止发育并逐渐退化,也有少数到 III 期因发育受阻后逐渐退化。在表4所列的12尾二冬龄鱼中,1尾鱼的体重达1070 g,可是其性腺重仅2.8 g。其余体重在400—500 g 的鱼,性腺重也仅在1—2.4 g 间。

表4 兴淮鲫不正常发育的精巢采样记录

Table 4 Sampling distribution of unnormally developed testes of Xinghuai hybrid crucian carp

年龄	尾数	体长 (cm)	体重 (g)	性腺重 (g)	成熟系数 (%)	性腺外观
1+	13	16.4—21.5	148—650	0.1—25	0.05—4.55	多呈细线状
2+	12	20.2—34.5	240—1070	0.7—10.9	0.22—2.04	多数正常少数畸形。 发育正常

#### 2.4.2 正常发育的精巢

在所解剖的75尾雄性个体中,经切片观察发现具有正常发育精巢个体有50尾,占总数的30.6%,也就是说,雄性中66.6%的个体的精巢可以正常发育直至产生成熟的精子。如表5所示,其中一冬龄鱼27尾,二冬龄鱼23尾。精巢内的各类精细胞形态均属正常。1尾一冬龄鱼体重250 g,其性腺为单侧发育,可是性腺重达27.5 g,成熟系数为10.8%。

切片观察表明,一冬龄鱼在8月处于 III 期,在10—11月可发育到 IV 期末或 V 期。精巢内的初级精母细胞、次级精母细胞、精子细胞及已变态的精子均呈正常发育状态(图版—9)。二冬龄兴淮鲫的精巢发育状况基本与一冬龄相似,但 V 期精巢的数量增多,这与采样时间较晚有关(图版—10)。

表5 兴淮鲫正常发育的精巢采样记录

Table 5 Sampling distribution of normally developed testes of Xinghuai hybrid crucian carp

年龄	尾数	体长 (cm)	体重 (g)	性腺重 (g)	成熟系数 (%)	性腺外观
1+	27	16.4—21.5	148—650	0.1—25	0.05—4.55	多数对称发育,少数仅 单侧发育。
2+	23	20.2—34.5	240—1070	0.7—10.9	0.22—2.04	多数对称发育,少数单 侧发育。

### 3 讨论

#### 3.1 兴淮鲫性腺发育的特点

以白鲫为母本,散鳞镜鲤为父本杂交产生的兴淮鲫,其性腺发育较为特异。正如前面所描

述的,有些为无性腺个体,有两性嵌合型个体,还有性腺分化为雌雄性的个体。在完成性分化的个体中,它们的卵巢和精巢发育又存在正常发育和异常发育两种状况。卵巢和精巢发育异常者占总数的34.3%。发育异常鱼体内的卵巢和精巢大多处在发育的早期阶段,即处于I期时就受阻抑,表现为发育停滞并逐步退化败育。众所周知,鱼类性腺在发生过程中有败育现象存在。如日本学者 Honma[1961]曾报道香鱼(*Plecoglossus altivelis*)卵子在发育过程中的败育现象,湖南师范学院生物系鱼类研究小组[1975]在青鱼性腺发育的研究中也观察到败育现象。杂种的兴淮鲫性腺内部的生殖细胞不但存在败育现象,而且为数较多的卵巢和精巢在外形上还表现出各种各样的畸形征状。迄今,在已知的鲤鲫杂交后代中还没有报道过类似的性腺发生与发育的多种异常现象。兴淮鲫中性腺能正常发育者,不管是卵巢还是精巢均能完成各阶段的发育历程、直至产生成熟的卵子和精子。

### 3.2 兴淮鲫的可育性

兴淮鲫属鲤鲫的属间杂交。关于鲤鲫杂交一代的可育性问题,较长期一直有争议。如前面所提到的,对于兴淮鲫的个体能育与否,我们也做了多年的研究。如对性腺发育的细胞学观察,以及在生产实践中的观察。前者的观察研究正如本文结果中阐明的,即有约占总数43.4%的雌雄个体性腺可以正常地或比较正常地完成全部发育过程,在卵巢或精巢内产生成熟的卵子或精子。表明兴淮鲫中的部分雌性和雄性个体是能育的,然而在多年的生产实践中对二冬龄或三冬龄的雄性个体进行挤精时并无流精现象发生。这似乎又表明,即使精巢能正常发育的个体却排不出精液,它们可能也是不育的,这问题值得进一步研究。假如确实如此,那么白鲫(♀)与散鳞镜鲤(♂)的杂交子一代—兴淮鲫雄性个体也是不能育的。

我校淡水鱼业专业89(1)班学生买买提艾子和吾斯满江·卡地尔参加了部分工作,特致谢意。

### 参 考 文 献

- [1] 刘明华、沈俊宝,1991。散鳞镜鲤良种的性状特征及遗传资源。黑龙江水产,(2):21-22。
- [2] 刘 筠、周工健,1986。红鲫(♀)、湘江野鲤(♂)杂交一代生殖腺的细胞学研究。水生生物学报,10(2):161-168。
- [3] 陈玉琳等,1986。大阪鲫生物学研究。水产学报,10(3):229-247。
- [4] 汤惠明,1985。苏联对银鲫×家鲤的杂交种进行研究。水产科技情报,12(2):30。
- [5] 湖南师范学院生物系鱼类研究小组,1975。青鱼性腺发育的研究。水生生物学集刊,5(4):471-488。
- [6] 松井佳一,1956。コイとフナの雑種不妊に関する細胞学的研究。鱼类学杂志(日),5(1-2):52-58。
- [7] Honma Yoshiharu, 1961. studies on the endocrine glands of the salmonoid fish, Ayu, *plecoglossus altivelis* Temminck et Schlegel-IV. The fate of the unspawned eggs and the new crops of oocytes in the spent ovary. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 27(10):873-880.
- [8] Stanislaw, 1981. Investigation on crucian carp  $F_2$  hybrids obtained from  $F_1$  males and females. *Acta Hydrobiol.* 24(1): 173-86.

## STUDIES ON THE GONADAL DEVELOPMENT OF THE XINGHUAI HYBRID CRUCIAN CARP\*

Zhang Kejian

(Shanghai Fisheries University, 200090)

He Yuming, Zhang Jianlong and Wang Weishan

(Huaiying Fisheries Research Institute of Jiangsu Province, 223001)

**ABSTRACT** The gonadal development of Xinghuai hybrid crucian carp was studied in this paper with the cytologic technology. The obtained results showed that the gonadal development condition of Xinghuai hybrid crucian carp was very special and could be divided into several development types as followed: (1) The individual without gonad was about 19.6% of total dissected population. For these individual the gonad could not be found after dissecting. (2) The hermaphroditic masias, in which the gonad was consisted of ovary mainly, was 2.45% of dissected population contained the gonad. (3) The ovary if individuals could not develop normally. Even if individuals over two winters, the ovary could only develop to phage I and the oogonia in ovary were fail of develop and resorbed gradully. The oogonia appeared in follicular. This type of individual was about 59.6% of the females. (4) The individual whose ovary could develop to phage IV—V and the oocytes in different phages were normal was about 40.4% of total females. (5) The tests could develop to stage I and II. After that, tests stopped to developed and degenerated. This kind of individual was about 33.3% of total males. (6) The tests and spermatoons of different stages in testes could develop normally. The test of stage V was full of normal sperma. Thus the most of individuals of Xinghuai F<sub>1</sub> Hybrid carassius are sterile. In addition, part of female and male are fertile. Whether the sperma of fertile males own the fertilization still depends on further researches.

**KEYWORDS** scattered mirror carp, *Carassius auratus cuvieri*, Xinghuai hybrid crucian carp, hermaphroditic masiac, fertility

---

\* Xinghuai hybrid crucian carp is hybrid F<sub>1</sub> of *Carassius auratus cuvieri* (♀) and scattered mirror carp (♂)



图版 Plate

1. 兴淮鲫两性嵌合体卵巢。箭头所指处为精巢部分。×200； 2. 兴淮鲫的两性嵌合体卵巢。箭头所指处为精巢部分。×400； 3. 二冬龄兴淮鲫的Ⅰ期卵巢。×300； 4. 二冬龄兴淮鲫的Ⅰ期卵巢，内有4时相的初级卵细胞。×400； 5. 一冬龄兴淮鲫卵巢中的初级卵母细胞。×200； 6. 二冬龄兴淮鲫卵巢中的初级卵母细胞。×200； 7. 二冬龄兴淮鲫Ⅴ期卵巢中的卵母细胞。×200； 8. 二冬龄兴淮鲫的发育异常的精巢。×200； 9. 一冬龄兴淮鲫的正常发育的精巢。×200； 10. 二冬龄兴淮鲫的发育至Ⅴ期的精巢。×200；