

文章编号:1005-8737(2000)02-0110-03

·研究简报·

鲷科鱼类属间远缘杂交的发育和生长

Larval development and growth of intergeneric crossing of Sparidae fishes

区又君, 李加儿, 周宏团

(中国水产科学研究院南海水产研究所, 广东 广州 510300)

OU You-jun, LI Jia-er, ZHOU Hong-tuan

(South China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Guangzhou 510300, China)

关键词: 鲷科鱼类; 属间杂交; 发育和生长

Key words: Sparidae fishes; intergeneric crossing; development and growth

中图分类号: Q959.483

文献标识码: A

鲷科鱼类的肉味鲜美, 营养价值高, 生长快, 其主要养殖品种真鲷 (*Pagrosomus major*)、黑鲷 (*Sparus macrocephalus*)、黄鳍鲷 (*Sparus latus*) 和平鲷 (*Rhabdosargus sarba*) 的人工繁殖及种苗生产已获得成功^[1,2], 但未见其杂交育种成功的研究报道。这4种鲷分属同科不同属。笔者从1989年开始进行这4种鲷的杂交育种生产试验, 均成功孵化出杂种仔鱼, 并获得全长66~86 mm的平鲷与黑鲷杂交后代幼鱼6.0万尾。为海水鱼的属间远缘杂交研究及杂交育种生产提供了理论和技术依据。

1 材料与方法

1.1 亲鱼来源

试验在南海水产研究所深圳试验基地进行, 用于杂交的亲鱼在海上网箱养殖成熟。繁殖季节开始时, 挑选成熟度较好的雄鱼, 以及能用手挤出乳白色精液的雄鱼, 运回实验室内, 按平鲷♀×真鲷♂、黄鳍鲷♀×平鲷♂、平鲷♀×黑鲷♂以1:1的雌雄性比分别放于不同水池内。

1.2 催产和产卵

用于杂交的雌鱼按750 IU/kg剂量注射人绒毛膜促性腺激素(HCG)进行催产, 成熟雄鱼不注射激素。所有亲鱼均自然产卵受精。

2 结果

2.1 平鲷♀×真鲷♂的杂交

收稿日期: 1999-08-30

作者简介: 区又君(1964-), 女, 中国水产科学研究院南海水产研究所副研究员, 从事海水养殖鱼类生理学和海洋饲料生物学研究。

2.1.1 受精 平鲷♀×真鲷♂, 受精率95%, 水温18℃, 盐度30, 经62.5 h孵出仔鱼, 孵化率为25%。

2.1.2 胚胎发育 平鲷♀×真鲷♂杂交卵的胚胎发育过程见表1。

表1 平鲷♀×真鲷♂杂交的受精卵胚胎发育过程

Table 1 Embryonic development of *R. sarba* (♀) × *P. major* (♂)

发育时间/h:min Time after fertilization	发育阶段 Development stage
0:0	受精卵 Fertilized egg
0:40	胚盘隆起 Primary epithelium
1:40	2细胞期 Two cell
2:30	4细胞期 Four cell
3:10	8细胞期 Eight cell
3:55	16细胞期 Sixteen cell
5:05	高囊胚期 High blastulas
10:10	低囊胚期 Low blastulas
17:10	原肠期 Primitive gut
26:55	胚体形成期 Embryo proper
62:25	仔鱼破膜孵出 Hatched

2.2 黄鳍鲷♀×平鲷♂的杂交

2.2.1 孵化 黄鳍鲷♀×平鲷♂杂交的受精率为81.1%, 受精卵在水温19.8~22.2℃, 盐度32的条件下, 经39 h的胚胎发育后孵出仔鱼, 孵化率为94%。

2.2.2 育苗 杂种仔鱼在室外水泥池进行饲养, 育苗用海水的pH 8.05~8.23, 温度18.2~21.8℃, 饵料系列为豆浆、扁藻和轮虫, 饵料密度为扁藻3 ml⁻¹, 轮虫0.3 ml⁻¹。

2.2.3 杂种仔鱼的发育 初孵仔鱼全长1.84 mm, 头朝下倒悬于水中; 第2天, 仔鱼口凹形成, 卵黄囊消耗近2/3; 第3

天, 仔鱼开口, 晚上倒悬于水中, 或间断性向前游泳; 第 4 天, 口、肛已开, 卵黄残余, 丛状黑色素变少, 平游; 第 6 天, 额顶明显隆起, 最高处位眼顶, 上颌长于下颌, 胸鳍长 0.097~0.29 mm, 眼径 0.18~0.19 mm, 口裂 0.19 mm; 第 7 天, 杂交仔鱼全长 3.36 mm, 肛前长 1.13 mm, 口裂 0.23 mm, 眼径 0.21 mm, 口尖突, 额顶明显后倾且平直, 消化道中已有食物; 第 8 天, 仔鱼躲避行为迅速, 呈弱趋光性。

2.2.4 杂种仔鱼的生长和卵黄吸收 由图 1 可见, 杂种仔鱼在孵出后 24 h 内生长迅速, 第 2、3 天生长速度略有减慢。然后, 仔鱼基本未生长, 在 7~8 d 又有缓慢的生长。

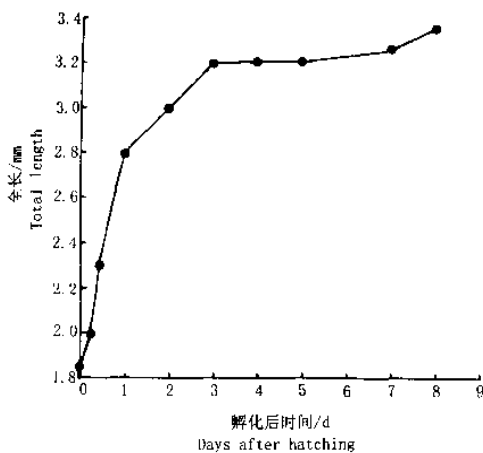


图 1 黄鳍鲷与平鲷杂交的卵黄囊期仔鱼的生长

Fig.1 Growth of yolk-sac larvae of *S. latus* (♀) × *R. sarba* (♂)

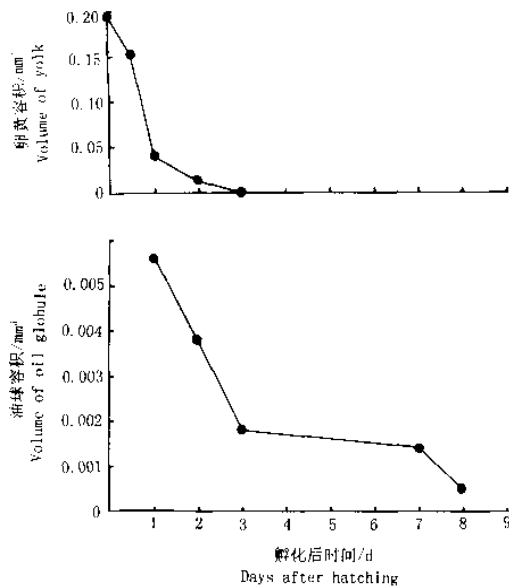


图 2 黄鳍鲷与平鲷的杂合体仔鱼的卵黄吸收

Fig.2 Yolk and oil globule utilization in yolk-sac larvae of *S. latus* (♀) × *R. sarba* (♂)

由图 2 可见, 杂种仔鱼的卵黄在孵出后 24 h 吸收很快, 绝大部分卵黄在这段时间内被消耗, 余下部分在第 3 天即仔鱼开口时被消耗完。同样, 油球在仔鱼孵出后的 3 d 内吸收迅速, 残余部分在第 3~8 天即仔鱼开口后被消耗完。

2.3 平鲷♀ × 黑鲷♂的杂交

2.3.1 受精 平鲷♀ × 黑鲷♂杂交, 受精率为 11.6%, 水温 24℃, 盐度 30, 经 46 h 孵出仔鱼, 孵化率为 95%。

2.3.2 变态特征

(1) 第 21~25 天的仔鱼, 全长 6.5~9.2 mm, 体重 1.9~5.9 mg, 已形成血液循环系统, 血液红色; 各鳍褶形成并基本定型, 尾截形, 未分节; 肌节 V 形。仔鱼对外界刺激敏感, 死亡率升高。仔鱼向稚鱼期过渡。

(2) 第 26 天, 全长 10.4~12.6 mm, 体重 9.0~22.0 mg, 循环系统发达, 侧线已形成; 背鳍 XI~11~13, 臀鳍 II~10~11, 基本达到定数。各鳍已分化和分节, 尾鳍后缘弯入形。肌节 W 形。初生鳞未出现。鱼对外界刺激不敏感, 体形变化大, 体长和体高增加很快, 摄食量大增, 死亡率大大下降。

(3) 第 27 天, 全长 10.6~13.8 mm, 体重 10.1~24.5 mg, 尾近叉形。

(4) 第 29 天, 稚鱼全长 14.0~16.2 mm, 体重 26.2~58.5 mg, 斑纹形成; 尾鳍叉形, 分离; 鳞被覆盖至身体中部。头背部形状介于黑鲷和平鲷之间。

以上可见, 全长 10.4~12.6 mm 的仔鱼, 已开始变态为稚鱼。

2.3.3 杂种幼鱼与亲本生物学特征比较 3 个月的杂种幼鱼, 全长 66~86 mm, 体重 4.5~11.0 g, 各种特征已完全定型, 具有与亲本黑鲷和平鲷相似的形态特征, 其头背部形状和体形介于二者之间, 斑纹和体色似黑鲷, 腹鳍和臀鳍的颜色与黑鲷相似。背鳍 XI~11~13, 臀鳍 III~9~10, 鳍条数目介于黑鲷和平鲷之间, 或与平鲷的鳍条数相似。

2.3.4 杂种仔鱼的生长 杂交仔鱼的体长 (L_B /mm) 和体重 (W /mg)、全长 (L_T /mm) 和体重之间的关系为幂函数曲线, 分别是:

$$W = 0.0053 L_B^{3.4851} \quad (r = 0.8257)$$

$$W = 0.0011 L_T^{3.8703} \quad (r = 0.9893)$$

杂种仔鱼的体长和全长之间为直线关系:

$$L_T = 1.2959 L_B - 0.8069 \quad (r = 0.9909)$$

全长和口径 (M , mm) 的关系为直线回归关系:

$$M = 0.116 L_T + 0.2198 \quad (r = 0.9203)$$

2.3.5 人工育苗 平鲷与黑鲷的杂种仔鱼在室内 3 个容积各为 4 m³ 的圆形玻璃纤维水槽中进行饲养, 育苗用海水的 pH 为 8.1~8.2, 温度 18.6~22.0℃, 盐度 31, 饵料系列按仔鱼发育的先后顺序分别为小球藻 + 轮虫、轮虫 + 卤虫无节幼体、桡足类幼体、枝角类、鱼糜, 投喂量以吃饱略有残饵为限。

初孵仔鱼 13.5 万尾, 人工饲养 3 个月后, 育出全长 66~86 mm 的杂交幼鱼 6.0 万尾, 育苗成活率为 45%。

3 讨论

(1) 半鲷与真鲷、黑鲷和黄鳍鲷虽同科不同属,但这几种鲷的形态^[3]、生物学特性、个体发育、行为及生长规律相似^[1,2,4-9],生活习性和生态条件相近,繁殖季节和繁殖温度相近并有重叠^[10]。因此,笔者认为这几种鲷的亲缘关系较近。本试验对这4种鲷属间的杂交结果也正说明了这点,证明鲷科鱼类的属间远缘杂交及其育苗生产是可行的。

(2) 杂交后代仔鱼的形态从孵化后几天就开始表现出与亲本相似或不同的特征。与同时进行的几种鲷育苗的形态发育相比较,黄鳍鲷♀×平鲷♂杂交后代仔鱼从第4天开始就可出现杂交的特征,其头部比黄鳍鲷仔鱼稍大,且高直,最高处位于眼顶,而黄鳍鲷仔鱼位于眼后;杂交后代仔鱼在开口后,上颌长于下颌,黄鳍鲷仔鱼则相反。平鲷♀×黑鲷♂杂交仔鱼变态为稚鱼前后的变态特征明显与亲本不同,至幼鱼期后,其形态介于平鲷^[3]和黑鲷^[3]之间或偏于一方的特征已完全定型^[2]。

(3) 从平鲷♀×真鲷♂杂交的胚胎发育、黄鳍鲷♀×平鲷♂杂交的卵黄囊期仔鱼发育以及平鲷♀×黑鲷♂杂交的仔鱼变态及生长的试验结果表明,杂交后代仔鱼的形态虽然与亲本有所区别,但其胚胎发育过程、仔稚幼鱼的行为、发育过程和生长规律、生长曲线等方面与其亲本^[1,2,4-9]及仔稚幼鱼^[11-13]的一般规律相同,所不同的只是在生长过程中某一现象或特征出现的时间先后不同。

参考文献:

- [1] 郑运通,等.黄鳍鲷人工繁殖与育苗技术的研究[J].海洋渔业,1986,8(5):25-28.
- [2] 区义君,等.人工培育条件下真鲷仔稚鱼的生物学特性[A].中国水产学会.全国首届水产青年学术研讨会论文集[C].上海:同济大学出版社,1995.315-324.
- [3] 中国科学院动物所,等主编.南海鱼类志[M].北京:科学出版社,1962.492-503.
- [4] 张孝威,等.黑鲷卵子及仔、稚、幼鱼的观察[J].动物学报,1980,26(4):331-336.
- [5] 胡兴华.鲷鱼人工繁殖研究—嘉腊 *Chrysophrys major* 及黑鲷 *Acanthopagrus schlegelii* 之探讨[A].台湾水产试验所澎湖分所报告集[C],1983.
- [6] 区义君,等.人工培育条件下真鲷仔稚鱼的营养学特性[A].林鼎,等编.鱼虾营养研究进展[C].广州:中山大学出版社,1995.269-276.
- [7] 李加儿,等.黑鲷仔稚幼鱼的饲养及其生长[A].林鼎,等编.鱼虾营养研究进展[C].广州:中山大学出版社,1995.277-285.
- [8] 郑运通,等.黄鳍鲷胚胎及仔稚幼鱼的形态发育观察[J].水产科技情报,1986,13(4):1-3.
- [9] 周宏团,等.平鲷胚胎及仔、稚、幼鱼的形态观察[J].水产科技情报,1990,17(1):2-5.
- [10] 上海水产学院主编.鱼类学与海水鱼类养殖[M].北京:农业出版社,1982.219-221.
- [11] 区义君,等.鲷鱼胚胎和卵黄囊期仔鱼的发育与营养研究[J].海洋学报,1997,19(3):90-98.
- [12] 区义君,等.人工培育条件下鲷鱼早期发育的生理生态研究[J].热带海洋,1998,17(4):29-39.
- [13] Enrique M A, V J Jesus. Yolk and oil globule utilization and development morphology of the digestive tract epithelium in larval rabbitfish, *Siganus guttatus* (Bloch)[J]. Aquaculture, 1987, 65:319-331.