

林 珏, 杜 军, 刘光迅, 等. 锦鲤品种选育与体色选择试验[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(5): 218–220.

锦鲤品种选育与体色选择试验

林 珏^{1,2}, 杜 军^{1,2}, 刘光迅^{1,2}, 赵 刚^{1,2}, 周 剑^{1,2}, 柯红雨¹, 刘 超¹, 龙海雨¹

(1. 四川省农业科学院水产研究所, 四川成都 611731; 2. 四川省生物资源保护与可持续利用实验室, 四川成都 610041)

摘要: 为了获得优质的锦鲤后代, 对锦鲤进行了品种选育和体色选择试验, 取得了良好的效果。在试验的基础上, 总结出锦鲤亲鱼培育、人工繁育和体色选择的方法, 为锦鲤品种的选育和体色选择提供了技术指导。

关键词: 锦鲤; 选育; 体色选择

中图分类号: S917.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002–1302(2013)05–0218–02

锦鲤以艳丽的体色、美丽的斑纹、雄健的泳姿博得了人们的喜爱, 近年来, 风靡日本和中国港澳地区, 行销欧美。在我国很早就有庭院和庙宇饲养红色鲤鱼的记载。160 年来, 日本各地广泛进行了观赏鲤鱼的杂交培育, 选育了美丽多彩的现代日本锦鲤。锦鲤的繁殖习性与鲤极其相似, 人工繁殖的方法也基本相同; 但是, 要获得优质的锦鲤后代, 最大限度地保持锦鲤群体优良形状, 维持优良品质, 需要从亲鱼的培育和苗种优选开始, 同时要做一系列的育种工作^[1–2]。本试验于 2008 年在四川省农业科学院水产研究所进行, 开展了锦鲤亲鱼池塘培育试验, 2010 年春季进行人工选育和体色选择试验, 取得了较好的效果。

1 材料与方法

1.1 池塘条件

亲鱼培育池 6 个, 长方形、水泥底、面积 0.1 hm², 水深 1.5 m, 注排水方便, 光照、通风良好。水源为无污染的地下水和河水。条件相同的长方形产卵池 2 个, 深 1.5 m, 面积均为 40 m²。孵化池为 4 个鱼苗培育池, 面积均为 0.1 hm², 可保持水深 1.2 m。

1.2 亲鱼

采用 1997 年日本友人赠送的 108 尾精品锦鲤的后代, 共计 100 尾, 其中红白 23 组, 大正三色 21 组, 黄金、白金各 2 组, 其他品系 2 组。其中雌亲鱼 51 尾, 雄亲鱼 49 尾。

1.3 选育方法

1.3.1 试验鱼的隔离防杂 选育试验组和对照组鱼, 在不同的场所饲养, 严格隔离, 不养其他品种。

1.3.2 育种基础群和亲鱼繁育群 试验的育种基础群是百万尾以上大群体的锦鲤鱼种。试验组亲鱼繁育群是在育种基础群中, 经多级选择, 择优选留培育的供繁育用的成年种鱼。试验组繁育群的规模为 1 000 组以上, 即 2 000 尾以上 (雌雄比为 1:2)。相似规模的未选育群体作为对照组。

1.3.3 亲鱼培养和挑选 雌雄鉴别: (1) 体型, 雄鱼的头部大而短, 体态瘦长, 雌鱼的头部小而长, 腹腔特别大; (2) 胸

鳍, 雄鱼的胸鳍较大, 雌鱼小而椭圆, 另外雄鱼的胸鳍粗壮强硬, 鳃盖和胸鳍的第一鳍条基部有粒状突起, 称为“追星”, 手触摸有粗糙感; (3) 腹部, 雄鱼的腹部小而硬, 雌鱼腹胀而柔软; (4) 肛门, 繁殖前期, 雄鱼的肛门小而凹, 雌鱼稍阔而扁平, 用手挤压, 雄鱼有乳白色精液流出。

亲鱼挑选: 雌亲鱼首先要求健康无伤病, 卵巢发育良好、有卵巢轮廓, 适度丰满, 色泽浓郁、色块清晰, 符合品种顶级质量要求。雄鱼要求健壮而比雌性亲鱼略微修长, 腹部没有明显膨大的个体, 其他要求与雌鱼类似。

1.3.4 配对繁殖 主要采用注射催产激素自然产卵方式。注射用促黄体素释放激素 LRH–A₂, 地欧酮 (DOM), 绒毛膜 (HCG), 0.7% 生理盐水为溶剂。繁殖时间在 4 月 23 日至 5 月 15 日之间, 水温上升至 23 ℃ 时进行配对催产。

1.3.5 体色选择试验 试验用锦鲤为 20 cm 左右的红白 1 龄鱼种, 每个重复 200 尾鱼, 养殖池塘为 4 个, 规格为 40 m × 26 m × 1.2 m 的室外土质池塘。每天用一定量的试验料和对照料表观饱食投喂 6 次, 投喂时间分别为 08:00、10:00、12:00、14:00、16:00 和 18:00。

试验所用的增艳物质为光合细菌和小球藻的混合制剂, 其中光合细菌细胞浓度达到 50 亿/mL 以上, 是农业部规定的 20 亿/mL 光合细菌产品细胞浓度标准的 2.5 倍。

基础膨化饲料配方包括鱼粉、鸡肉粉、豆粕、面粉、麦胚粉、大豆磷脂和预混料, 饲料在通威饲料有限公司定制。试验料为在投喂前将液体状的增艳物质按 15% ~ 20% 投喂量的比例拌饵投喂, 对照料为不加受试物的基础饲料, 每种料设 2 个重复处理组^[3]。

养殖试验结束后, 各养殖池分别随机取鱼 20 尾, 根据 CR–400 色彩色差计 (Minolta), 对锦鲤体表的红色色块和白质的亮度 L^* (lightness)、红度 a^* (redness)、黄度 b^* (yellowness)、色度 c^* (chroma) 进行定量测量。

试验数据以平均数 ± 标准误表示, 测得方差同质性, 比较平均数用单因子方差进行统计分析。用 Duncan's 法进行多重比较, 所有试验数据用 STATISTICA 8.0 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 亲鱼产前培育水温与繁殖力

整个过程中早期 (1 月 1 日至 2 月 19 日) 是属于不摄食

收稿日期: 2013–02–26

基金项目: 四川省财政育种工程青年基金 (编号: 2010QNJJ–029)。

作者简介: 林 珏 (1975—), 女, 安徽蚌埠人, 助理研究员, 主要从事水产养殖技术研究。E-mail: imgirlwx@yahoo.com.cn。

阶段;中期(2月27日至3月25日)是亲本营养强化培育阶段;后期(3月26日至4月22日)是性腺促熟阶段。

由于锦鲤亲鱼雌鱼年龄均已达4冬龄,卵巢发育良好,繁殖机能旺盛,怀卵量较大;雄鱼发育很好,受精率也较高。直接用鱼苗池进行锦鲤受精卵的孵化,共培育锦鲤夏花鱼种150万尾,经过3次挑选后剩余约10万尾锦鲤作为夏花鱼种

继续饲养。

2.2 增艳物质对锦鲤体色的影响

色差仪所测出的红质红度值是对红色的定量分析指标,值越高表示色块越红。从表1可以看出,红白试验组的红质红度值与对照组虽然差异不显著,但绝对值比对照组的提高了12.07%,说明该增艳物质能提高锦鲤的红色。

表1 增艳物质对锦鲤体表色块的影响

组别	红质			白质		
	<i>a</i> * (红度)	<i>L</i> * (亮度)	<i>c</i> * (色度)	<i>b</i> * (黄度)	<i>L</i> * (亮度)	<i>c</i> * (色度)
试验组	38.07 ± 0.59	56.32 ± 0.58	68.38 ± 1.01	8.69 ± 0.45	86.18 ± 1.21	10.58 ± 0.52
对照组	33.97 ± 0.98	54.02 ± 0.89	67.56 ± 1.11	9.26 ± 0.53	85.63 ± 2.32	10.03 ± 0.71

亮度是指发光体(反光体)表面发光(反光)强弱的物理量,它是颜色的一种性质,或与颜色多明亮有关系的色彩空间的一个维度。对于锦鲤的红质而言,亮度越高表示颜色越鲜亮。本试验的红质亮度值表现出了与红度值相同的趋势:红白试验组的红质亮度值比对照组提高了4.26%。

颜色的色度是指不包括亮度在内的颜色的性质,它反映的是颜色的色调和饱和度。色调是指物体反射的光线中以哪种波长占优势来决定,不同波长产生不同颜色的感觉,在明度、纯度、色相这3个要素中,某种因素起主导作用,就称之为某种色调。饱和度是指色彩的鲜艳程度,也称色彩的纯度。饱和度取决于该色中含色成分和消色成分的比例。含色成分越大,饱和度越大;消色成分越大,饱和度越小。本试验的红色块,红光波长占了绝对优势,整体上是呈暖色调,本试验色度值主要评价的是红色的饱和度。从色度值来看,试验组的色度值均高于对照组,说明试验组红质的饱和度较高,即其中的含色成分较对照组的^[4-5]。

在对锦鲤的体色进行评价时,白质部分应该越白越好,如果白质部分偏黄,或有杂色,则锦鲤的品质将会受到影响,因此白质部分的黄度值应该越低越好。从表1可以看出,红白试验组白质的黄度值比对照组低6.15%,说明该增艳物质除了能提高红色的显色以外,同时还具有改善白质的作用;红白试验组与对照组间的白质亮度值间差异不显著。

试验所用的增艳物质对锦鲤有较好的增艳扬色作用,但试验仅进行了50 d,投喂时间较短,如果进一步延长投喂时间,该物质的增艳作用可能会更明显。

2.3 遗传性能

试验均选择品系较纯的锦鲤亲鱼进行繁殖,遗传性能稳定,体表有彩色及色斑的鱼占80%~90%,反族现象(后代体表无彩色或色斑出现率)比例较低,一般为10%~20%。

3 结论与讨论

3.1 配对繁殖

锦鲤的斑纹有很多的色泽和形态、分布的变化,但并非全无规律;品系或品种的起源各不相同,某些是选育而成,某些是按照经验模式杂交而成,如果不同品种随意配种,很可能在后代中,无上品后代,而且因为种系的混杂,使后代失去作为种鱼的价值,因此配种一定要注意品系问题^[6]。

总体规律是主要品系一般采用同品系配对;红白是锦鲤的基本型、原始型品种,可以作为亲本之一与其他带有红色斑

纹的品种配对。繁殖用的亲鱼应选择品种特征明显,体格强健,体色鲜艳,色斑呈云朵状,色纯无杂点,遗传性状稳定,性腺发育成熟的锦鲤。

锦鲤雌性最佳繁殖年龄为3⁺~6⁺,特别优异的个体可以在7⁺~8⁺时仍然作亲鱼使用。雌雄分塘时可挑选2⁺~5⁺的雌鱼,经产鱼以其子代的质量为主要挑选依据,淘汰子代质量不佳、年龄过大的个体,优质锦鲤的雌鱼一般不会连续3年用于繁殖,因此4⁺或以上的雌鱼应根据记录,考虑次年春是否用于繁殖,从后备亲鱼补充进入产卵群体的鱼则需要仔细挑选。补充雌亲鱼的挑选要求健康无伤病,卵巢发育良好有卵巢轮廓,适度丰满,色泽浓郁色块清晰,符合品种顶级质量要求^[7]。雄鱼最佳繁殖年龄为2⁺~4⁺,因此分塘时应选留年龄1⁺~3⁺的个体。

3.2 幼鱼挑选

在选择健康苗种标准的基础上,再根据锦鲤的评判标准进行选优。从锦鲤的品系特征要求出发,要考虑锦鲤长大后体表的图案和色泽的可能变化,仔细分析才能挑选出优质的锦鲤。严格按品系分类进行雌雄搭配繁殖后代,在子一代有较高的选优率。

挑选的要点:首先去掉畸形、色彩不鲜艳的鱼。还要依照花纹的生长状况和质量好坏的标准进行挑选,红白系锦鲤,红斑纹颜色淡的应淘汰;黄金系锦鲤头部无光泽、鳞片覆盖不好、鱼体杂斑多、胸鳍生长不好的也要淘汰。当锦鲤苗长到全长5~6 cm时,颜色和体形已初步显现,除昭和三色(此品种应尽早挑选,1 cm之前即可开始)之外,所有品种都可在此时进行第二次挑选^[8]。

长期的育种实践发现,即使是同一品种,在不同的鱼场,由于亲鱼的来源、选种保种方法及亲本管理水平的不同,它们之间存在着很大的差异。因此,品种选育改良的育种基础群及育种方法十分重要。

3.3 增艳物质

本试验所用的增艳物质为液体,添加量为15%~20%,要求所用的饲料为膨化饲料,以便能将足量的增艳物质加入到饲料中。在按饲料投喂量15%~20%的比例添加的情况下,试验所用的天然物质对锦鲤有明显的增艳作用。

参考文献:

[1]毛建春. 锦鲤人工繁殖及苗种选育技术[J]. 黑龙江水产,2009(6):17-19.

王 艺,李瑾年,兰 云,等. 鲫鱼鳃中迟钝爱德华氏菌的分离与鉴定[J]. 江苏农业科学,2013,41(5):220-221.

鲫鱼鳃中迟钝爱德华氏菌的分离与鉴定

王 艺¹,李瑾年¹,兰 云¹,胡秀彩²,沈晓静²,李 雪²,吕爱军²

(1. 安徽农业大学动物科技学院,安徽合肥 230036; 2. 江苏师范大学生命科学学院,江苏徐州 221116)

摘要:以市售鲫鱼(*Carassius auratus*)为研究对象,从鳃中分离获得一株细菌,编号为 Et-1,通过细菌形态学观察、理化特征鉴定、16S rDNA 克隆测序及系统发育进化树构建等方法进行系统鉴定,结果表明 Et-1 菌株为革兰阴性杆菌,进一步 PCR 扩增 Et-1 菌株的 16S rDNA 序列为 1 508 bp;系统进化树分析表明,Et-1 菌株与迟钝爱德华氏菌(*Edwardsiella tarda*)亲缘关系最近,自然聚为一支,序列同源性达 98.7%~100%,最终确定 Et-1 为迟钝爱德华氏菌。

关键词: 鲫鱼;鳃;迟钝爱德华氏菌;分离鉴定;DNA 测序

中图分类号: S917.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)05-0220-02

鲫鱼(*Carassius auratus*)是一种杂食性鱼类,也是水产养殖的优质鱼类。细菌性疾病是造成鲫鱼生产乃至水产业严重损失的重要疾病之一^[1]。爱德华氏菌属(*Edwardsiella*)细菌常引起鱼类的败血症,主要包括迟钝爱德华氏菌(*E. tarda*)、鲢爱德华氏菌(*E. ictaluri*)和保科爱德华氏菌(*E. hoshinae*)^[2]。邓先余等从患红头病的黄颡鱼(*Pelteobagrus fulvidraco*)、患腹水病的牙鲆(*Paralichthys olivaceus*)体内分离获得了迟钝爱德华氏菌病原菌^[3-4]。迟钝爱德华氏菌是爱德华氏菌属的模式种,宿主十分广泛,是感染淡水鱼和海水鱼的主要病原菌之一。此外,迟钝爱德华氏菌是爱德华氏菌属中唯一的人畜共患病病原菌^[5]。

近几年来,鱼类微生态学成为了国内外学者研究的热点之一,尤其在鱼类肠道细菌研究方面取得了一定的进展^[6-7]。但是,目前关于鱼类鳃中细菌分布的研究还不够深入,国内外文献鲜有报道^[5,8]。最近,陈强等采用 16S rDNA 测序等方法对欧洲鳗(*Anguilla anguilla*)迟钝爱德华氏菌进行了分子鉴定,在 GenBank 上经序列比对发现同源率达 99%^[9]。本试验对鱼类鳃中迟钝爱德华氏菌进行了形态特征观察、16S rDNA 测序等系统鉴定,不仅为鱼类鳃中细菌的组成与功能研究提供了科学参考,而且为鱼病防治等奠定了基础。

1 材料与方法

收稿日期:2012-11-01

基金项目:国家自然科学基金(编号:30800847)。

作者简介:王 艺(1987—),女,江苏徐州人,硕士研究生,研究方向为预防兽医学。E-mail:wangyi_870712@163.com。

通信作者:李瑾年,教授,硕士生导师,主要从事微生物与免疫学研究。E-mail:lijinnian2000@163.com。

[2]杨再福,张阿林,赵林娥. 锦鲤的人工繁殖技术[J]. 科学养鱼,1999(1):38.

[3]孙向军,李铁梁,姜 娜. 天然增艳物质对池塘养殖锦鲤体色的影响研究[J]. 饲料工业,2010,31(8):19-20.

[4]闫珊珊. 红白锦鲤着色效果的初步研究[D]. 天津:天津农学院,2010.

[5]韩学哲. 饵料中不同添加剂对观赏鱼体色的影响[D]. 河北大

1.1 材料

鲫鱼(0.2~0.3 kg)购自徐州市某菜市场,迅速带回实验室备用。LB 培养基、SS 琼脂培养基、细菌微量生化鉴定管及三糖铁(TSI)培养基等购自杭州微生物试剂有限公司。细菌基因组提取试剂盒、DNA 胶回收试剂盒、PCR Master Mix 等购自上海生工生物工程公司,pMD18-T Vector 试剂盒购自 TaKaRa 公司。

1.2 方法

1.2.1 细菌分离、形态观察与生化试验 参照胡秀彩等的方法^[7]进行,将纯化细菌分别接种于 19 种微量发酵管中,29℃培养 24~48 h,观察细菌的生理生化反应。

1.2.2 细菌总 DNA 提取、16S rDNA PCR 扩增及系统发育树分析 采用细菌基因组提取试剂盒提取细菌总 DNA,琼脂糖凝胶电泳检测后保存于 -20℃ 备用。PCR 扩增反应体系(25 μL):DNA 模版 1 μL,上游引物(27F:AGAGTTTGATCATGGCTCA)1 μL,下游引物(1492 R:GAGAGTTTGATCATGGCTCAG)1 μL,Master Mix 12.5 μL,双蒸水 9.5 μL。PCR 循环参数:94℃预变性 5 min;95℃变性 45 s,55℃退火 45 s,72℃延伸 1 min,30 个循环;72℃延伸 10 min,4℃保存。琼脂糖凝胶电泳检测 PCR 结果,PCR 产物切胶回收连接 pMD18-T 载体,转化大肠埃希菌 DH5α 筛选阳性克隆,送上海生工生物工程有限公司测序。将 16S rDNA 序列通过 NCBI 的 Blast 检索系统进行序列同源性分析,使用 ClustalX 软件进行多序列比对,采用 MEGA 4 软件邻接法(neighbor joining)构建系统发育树。

2 结果与分析

2.1 分离菌形态及培养特征

从鲫鱼鳃中分离纯化获得 1 株细菌,暂时编号为 Et-1,学,2001.

[6]汪学杰,胡隐昌,牟希东,等. 优质锦鲤的繁殖和培育技术[J]. 内陆水产,2008(5):37-39.

[7]陈万光. 池塘精养日本锦鲤成鱼试验[J]. 淡水渔业,2003,33(5):39-40.

[8]陈万光,张耀武,郭国强. 日本锦鲤亲鱼培育及人工繁殖技术[J]. 安徽农业科学,2007,35(19):5773-5774.