

双向选择对团头鲂生化遗传变异的影响*

李思发 杨学明

(上海水产大学水产增养殖生态生理农业部重点实验室, 200090)

摘要 本文报导双向选择对团头鲂生化遗传变异的影响。试验材料鱼包括来自淤泥湖的原种, 1986—1994年群体选育的第四代(“选育F4”), 以及1991、1994年连续兄妹杂交的第二代(“近交F2”)。计检测了8种同工酶, 19个位点。三群体的多态座位比例一致(5.26%), 但平均杂合度趋异。“选育F4”平均杂合度最高(0.0213), “近交F2”最低(0.0174)。经4代选育, 平均杂合度增加4%, 而经2代近交, 平均杂合度降低15%。

关键词 团头鲂, 双向选择, 原种, 选育F4, 近交F2, 生化遗传

团头鲂(*Megalobrama amblycephala*)肉质鲜美, 生长快, 是一种优秀的淡水养殖种类。其自然分布较窄。自60年代人工驯养以来, 退化现象十分普遍, 且渐趋严重。选育是保护和提高物种优良性状与遗传变异的重要手段之一, 也是淡水养殖增产的一项重要措施。自1986年起, 我们对淤泥湖团头鲂进行了正向的系统选育, 旨在提高生长速度, 改进体型, 已产生了第四代。此外, 从1991年开始, 又进行负向的近交比较试验, 旨在查证近交的影响程度。在生长性能上, 正、反向选育显示了显著不同的结果^{*1}。本文以团头鲂原种、选育F4代及近交F2代三个群体为试验材料, 从生化遗传标志角度, 跟踪观察团头鲂的遗传变异、了解选育和近交对群体的遗传影响。

材 料 和 方 法

(一) 材料来源

1. 团头鲂原种 鱼苗于1993年引自湖北省公安县淤泥湖, 在上海水产大学南汇种质资源试验站培育生长。
2. 团头鲂选育群体 1985—86年从淤泥湖引进上海水产大学南汇种质资源试验站, 经群体选育而得的第四代, 简称“选育F4”。

收稿日期: 1995—08—11。

* 承上海水产大学水产增养殖生态生理农业部重点实验室赵金良、93级研究生许加武协助采样, 谨致谢忱。

* 1 李思发、蔡完其。团头鲂双向选择研究(待发表)。

3. 团头鲂近交子代 是1991年一对兄妹近交的第一代,1994年由近交第一代两对兄妹亲鱼繁殖的第二代,在上海水产大学南汇种质资源试验站培育而成,简称“近交F2”。

材料鱼的体重在100—150g左右。每组鱼各30尾。

(二)同工酶电泳

电泳方法参照上海水产大学种质资源研究室编《鱼类电泳技术手册》*。

(三)生化遗传分析

群体内的基因变异:用多态座位比例(P),每个座位的平均杂合度(H)度量^[3]。

群体间的基因变异:用遗传相似系数(S)和遗传距离(D)来度量^[5]。

根据遗传相似度值,采用类平均法(UPGMA)绘制三群体聚类分析图^[4]。

群体间等位基因频率差异用 2×2 联表检验^[2]。

结 果

(一)同工酶

对团头鲂三群体鱼肌、肝组织中8种酶和肌蛋白进行电泳,共检测了19个位点,见到多态位点一个:EST-1。

(二)群体间的基因变异

观察到的多态座位及等位基因频率结果见表1。经 X^2 检验,原种、“选育F4”及“近交F2”三个群体间等位基因频率差异不显著($P=0.10 \sim 0.20$)。

各群体的多态座位比例(P)与每个座位的平均杂合度(H)见表2。

群体间的遗传相似度(S)与遗传距离(D)见表3。

三群体聚类分析图如图1所示。

表1 团头鲂三群体多态座位及其等位基因频率

Table 1 Polymorphic loci and allelic frequencies of the enzymes studied of 3 groups of blunt snout bream

座 位	等位基因	原 种	选育 F4	近交 F2
Loci	Allelic	Origin	Selected—F4	Inbred—F2
EST—1	100	0.7308	0.7174	0.7917
	50	0.2692	0.2826	0.2083

* 上海水产大学种质资源研究室,《鱼类电泳技术手册》(内部资料)。

表 2 团头鲂三群体多态座位比例(P)与平均杂合度(H)

Table 2 Mean proportion of polymorphic Loci (P) and average heterozygosity per locus (H) of different groups of blunt snout bream

群体 Group	检测座位总数 No of loci examined	多态座位数 No of polymorphic loci	多态座位比例 Proportion of polymorphic loci (P)	平均杂合度 Average heterozygosity (H)
原种 Origin	19	1	5.26%	0.0204
选育 F4 Selected-F4	19	1	5.26%	0.0213
近交 F2 Inbred-F2	19	1	5.26%	0.0174
平均 Average	19	1	5.26%	0.0198

表 3 团头鲂三群体间的遗传相似度(S)与遗传距离(D)

Table 3 Genetic similarity (S) and genetic distance (D) of 3 groups of blunt snout bream

D/S	原种 Origin	选育 F4 Selected-F4	近交 F2 Inbred-F2
原种 Origin	-----	0.9993	0.9968
选育 F4 Selected-F4	0.0007	-----	0.9961
近交 F2 Inbred-F2	0.0032	0.0039	-----

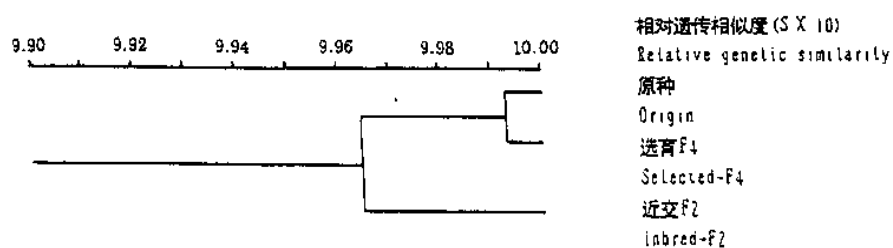


图 1 团头鲂三群体遗传相似度(S)聚类分析图

Fig. 1 Genetic similarity (S) dendrogram showing relationship among 3 groups of blunt snout bream

讨 论

本研究使用的“选育 F4”与“近交 F2”群体是原种经过正反两个方向人工选择的结果。“选育 F4”属正向选择,是由原种经 4 代选育而得到的原种后代,生长速度比原种提高了

19.1%；“近交 F2”属负向选择，是从原种繁殖的后代中选择亲兄妹作为亲鱼，经两次近交繁殖的后代，生长速度比原种降低了 16.4%⁻¹。本研究表明，从平均杂合度看，这两种选择对群体的遗传变异亦已产生了不同的影响。

团头鲂不同群体的平均杂合度中，“选育 F4”的平均杂合度最高，为 0.0213；“近交 F2”最低，为 0.0174；原种平均杂合度介于二者之间，为 0.0207。遗传距离结果显示：“选育 F4”对原种的遗传距离较小，“近交 F2”对原种的遗传距离较大。这同三群体平均杂合度的差异是一致的。这些结果表明，原种经过科学选育，其遗传变异可得到加强，多代选育可使有利于生产的变异逐步积累，并有可能最终稳定下来，形成新的品系。而原种经过近交，其遗传变异降低，出现一定程度的衰退。

从变异幅度来看，原种经过 4 代选育，其遗传变异增加不过 4%，而原种经过 2 代近交后，遗传变异下降了 15%。这表明，近交使群体遗传变异降低的速度要比选育使之提高的速度快得多，因而在生产上更具危险性。李思发、李广丽[1992]曾研究了团头鲂的两个远交群体（原种选育 F1 代）和两个近交群体（原种近交 F1 代）及一个养殖场的人繁对照群体之间的遗传变异，发现一代远交和一代近交引起了微弱的、不显著、但可以监测到的遗传变化。本次观察到的遗传变化比上次的已趋显著，这同本次试验材料选择代数较多有关。

参 考 文 献

- (1) 李思发、李广丽, 1992. 一代远近交选育对团头鲂遗传变异影响的初步研究. 水产养殖, 6: 13—15.
- (2) 林德光, 1982. 生物统计的数学原理. 99—105. 辽宁人民出版社(沈阳).
- (3) 根井著, 王家玉译, 1975. 分子群体遗传学与进化论. 121—135. 农业出版社(京).
- (4) 熊全沫, 1986. 同工酶电泳数据的分析及其在种群遗传上的应用. 遗传, 8(1): 1—5.
- (5) Rogers, J. S. 1972. Measures of genetic similarity and genetic distance. Studies in Genetics. VI (Univ Texas. Publ. No. 7231), 145—153.

EFFECTS OF TWO -WAY SELECTION ON BIOCHEMICAL GENETICS OF BLUNT SNOUT BREAM (*Megalobrama amblycephala*)

Li Sifa Yang Xueming

(Key Laboratory of Ecology and Physiology In Aquaculture, Ministry of Agriculture,
Shanghai Fisheries University, Shanghai, 200090)

ABSTRACT The effects of two-way selection on the variety of biochemical genetic markers of three groups of blunt snout bream (*Megalobrama amblycephala*) were examined. One group of the brood stock fish were collected from the Yuni Lake. The Second group are the 4th generation (1986—1994) produced by mass selection (selected—F4), and the third group are the 2nd generation (1991, 1994) of full-sib breeding (inbred—F4). Nineteen loci, 8 enzymes were studied. Results showed that, the ratio of the polymorphism(P) were the same (5.26%) in 3 groups; but the average heterozygosity

(H) showed divergent. The selected—F₄ was of the highest H—0.0213, the inbred—F₂ was of the lowest H—0.0174. The heterozygosity increased by 4% through 4 generations selection, in the other side, the heterozygosity decreased to 15% through 2 generation of high inbreeding.

KEYWORDS Blunt snout bream, Two—way selection, Brood stock, Selected—F₄, Inbred—F₂, Biochemical genetics

农业部渔业局推荐新药——对虾克毒王

对虾暴发性病毒病的防治新药——对虾克毒王,经过 1995 年在福建、广东、山东、天津、辽宁等地共 5000 多亩大面积养虾生产推广试验表明,只要按照《中国对虾养成技术规范》操作,以“对虾克毒王”药物做成药饵,在虾发病之前或发病初期投喂,可以增强其抗病能力,抑制病毒的传播感染,使病虾康复,延长生长时间,减少死虾量,对病毒病的发生可以起到较好的防治作用,受到了虾农的普遍欢迎。

对虾克毒王由中国水产科学研究院和首都医科大学合办的北京海康达生物技术开发公司与农业部全国水产技术推广总站合作开发。1994 年 8 月经首都医科大学药物研究所动物试验证明该药物无毒;1994 年 9 月至 1995 年 4 月经渔业局委托的黄海水产研究所进行对虾病害防治药物效果对比筛选,在同类药物中其药效最为理想。在渔业局下发的(1995)农(渔养)字第 40 号文中,肯定了该药的药效,并推荐在对虾病害防治生产中应用。

对虾克毒王的大面积生产试验成功,标志着对虾病毒性暴发病的防治从此有了一种较理想的药物,这将给近几年来遭受暴发性病毒困扰的我国养虾业的振兴带来希望。为了让虾农放心使用,最低程度地减低养虾风险,该公司正与中国平安保险公司就对虾克毒王的产品质量保险问题进行有关协商。

欢迎广大养虾专业户来函咨询与该公司联系洽谈,该公司愿为其提供优质的服务。
联系人:杨仲明 电话:(010)68671038 邮政编码:100039