

黑龙江多布库尔河和新疆额尔齐斯河江鳕的形态特征及生化遗传分析

张俊丽¹, 高天翔¹, 方华华¹, 郭焱², 于洪贤³, 刘曼红³

(1. 中国海洋大学 海水养殖教育部重点实验室, 山东 青岛 266003; 2. 新疆维吾尔自治区水产研究所, 新疆 乌鲁木齐 830000; 3. 东北林业大学 野生动物资源学院, 黑龙江 哈尔滨 150040)

摘要: 对采自黑龙江多布库尔河和新疆额尔齐斯河江鳕 (*Lota lota*) 的两个群体样本进行了形态学研究和生化遗传分析。在形态学水平上, 38 项可比特征中有 26 项 (68.42%) 差异达到极显著水平 ($P < 0.01$)。根据 Mayr 差异系数 $C.D \geq 1.28$ 的亚种划分标准, 尾柄高相对体长的百分比和幽门盲囊数目两项特征支持两个群体的差异达到亚种水平。利用同工酶技术分析两个群体的遗传结构, 结果表明, 所检测的 8 个基因位点中, 额尔齐斯河江鳕全部为单态, 而多布库尔河江鳕在 *G3PDH** 位点呈多态, 两个群体在 *G3PDH** 位点的基因频率达到近似基因置换的水平, 群体间遗传距离为 0.082 86。结合其他研究结果, 黑龙江多布库尔河和新疆额尔齐斯河的江鳕应为不同亚种。[中国水产科学, 2008, 15(3): 386-391]

关键词: 江鳕; 形态特征; 同工酶; 亚种

中图分类号: Q959.472

文献标识码: A

文章编号: 1005-8737-(2008)03-0386-06

江鳕 [*Lota lota* (Linnaeus)], 隶属鳕形目 (Gadiformes), 鳕科 (Gadidae), 江鳕属, 是生长于北极淡水区系的冷水性鱼类, 为鳕科唯一的淡水种类, 广泛分布于 45°N 以北的欧、亚和北美洲的内陆水域及海湾, 是北方高纬度水域珍贵的经济鱼类, 尤以其肥大的肝脏和雄鱼精巢味美而著称。在中国黑龙江水系、鸭绿江上游和新疆额尔齐斯河水系也有分布^[1]。

对于江鳕的亚种分类, 一直存在很多不同观点。一直以来形态学差异是江鳕亚种的判断依据。根据江鳕尾柄形状的差异, Hubbs 和 Schultz^[2] 最早提出将江鳕分为 3 个亚种: 细尾江鳕亚种 (*Lota lota leptura*)、江鳕指名亚种 (*Lota lota lota*) 和北美斑江鳕亚种 (*Lota lota maculosa*)。根据此分类标准, 黑龙江江鳕和新疆额尔齐斯河的江鳕属于不同亚种。而 Pivnicka^[3] 根据形态特征将江鳕分成两个亚种, 即江鳕指名亚种和北美斑江鳕亚种, 据此分类标准, 黑龙江和额尔齐斯河江鳕均属于江鳕指名亚种。施白南和高岫^[4] 对中国江鳕的情况进

行了首次报道, 并提出松花湖和鸭绿江江鳕可能是一个新的江鳕亚种。

黑龙江位于中国最北部边境, 向下进入俄罗斯境内, 于庙街注入鄂毕湾。多布库尔河为嫩江的支流, 属于黑龙江水系。位于新疆北部的额尔齐斯河是中国唯一流入北冰洋的河流, 它源自中国阿尔泰山南坡、自东南向西北奔流出国, 经俄罗斯的鄂毕河注入北冰洋。两河流完全隔离。迄今, 有关中国江鳕分类地位的研究报道极少, 本研究对黑龙江多布库尔河和新疆额尔齐斯河的江鳕群体样本进行了形态特征和生化遗传分析, 以期对江鳕亚种分类和相应的渔业管理提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

2 个江鳕群体样本分别于 2004~2005 年采自黑龙江多布库尔河和新疆的额尔齐斯河。形态学测量采用 27 尾多布库尔河江鳕和 53 尾额尔齐斯河江鳕; 同工酶实验采用江鳕肌肉组织, 采用多布库尔河江鳕 31 尾, 额尔齐斯河江鳕 39 尾。

收稿日期: 2007-04-09; 修订日期: 2007-11-13.

基金项目: 科技部社会公益项目 (中国冷水资源及冷水鱼调查) 资助; 中国水产科学研究院冷水性鱼类增殖重点实验室开放课题 (江鳕种质资源研究)。

作者简介: 张俊丽 (1972-), 女, 硕士在读, 研究方向为种群遗传. E-mail: zhangjunli640@sohu.com

通讯作者: 高天翔. Tel: 0532-82032063; E-mail: gaozhang@ouc.edu.cn

1.2 方法

1.2.1 形态学测定 对2个群体的样本进行传统量度特征测量和分节特征计数。用EXCEL2000和SPSS10.0软件进行数据统计分析。对数据进行 t 检验,以 $P < 0.05$ 为差异显著, $P < 0.01$ 为差异极显著。计算Mayr差异系数 $[C.D=|M_1-M_2|/(\sigma_1+\sigma_2)]$ 并以 $C.D \geq 1.28$ 作为亚种划分标准^[5]。

1.2.2 同工酶分析 同工酶实验按照日本水产资源保护协会^[6]和Pasteur等推荐的方法^[7],进行淀

粉水平凝胶电泳。制备凝胶和电泳、染色分析所需试剂均购自美国Sigma公司。凝胶质量分数为12.5%,电泳缓冲系统为TC-7.0,在恒温(4℃)恒流(35 mA)的条件下电泳约6 h。电泳结束后,将凝胶切片染色,待显色清晰后,用7%醋酸终止显色反应,蒸馏水洗涤后拍照保存。酶谱分析和酶的命名参照Shaklee等(1990)的方法^[8](表1)。多态位点比例、平均杂合度、遗传距离等参数的计算参照Nei^[9]和日本水产资源保护协会的方法^[6]。

表1 进行同工酶分析的酶的名称、缩写和国际酶学委员会编号
Tab.1 Enzyme names, abbreviations and E.C. code of enzymes used for electrophoresis analysis

同工酶 Enzyme	缩写 Abbreviation	编号 E.C. code
甘油醛-3-磷酸脱氢酶 Glycerol-3-phosphalate dehydrogenase	G3PDH	1.2.1.12
异柠檬酸脱氢酶 Isocitrate dehydrogenase	IDHP	1.1.1.41
乳酸脱氢酶 Lactate dehydrogenase	LDH	1.1.1.27
苹果酸脱氢酶 Malate dehydrogenase	MDH	1.1.1.37
磷酸葡萄糖变位酶 Phosphoglucomutase	PGM	5.4.2.2
超氧化物歧化酶 Superoxide dismutase	SOD	1.15.1.1

2 结果与分析

2.1 形态量度特征与分节特征比较

新疆额尔齐斯河江鳕样本的体长范围30.2~60.8 cm,体质量0.24~2.208 kg;多布库尔河江鳕样本体长范围30.5~42.3 cm,体质量0.235~0.638 kg,均为性成熟个体。表2和表3列出了多布库尔河江鳕和额尔齐斯河江鳕的量度特征和分节特征的测量统计数据,共统计了38项可比性状。根据Mayr差异系数公式,计算两水域江鳕各对应性状的差异程度的量化数值,用 $C.D \geq 1.28$ 的亚种差异标准来衡量,有两项达到亚种以上的差异。一是尾柄高相对于与体长的百分比($C.D=1.35$),另一项是幽门盲囊的数量($C.D=1.60$)。

2.2 同工酶分析

对多布库尔河江鳕、额尔齐斯河江鳕的肌肉进行同工酶分析,酶谱如图1所示。6种酶共记录了8个基因位点(图1),分别是: $G3PDH^*$ 、 $IDHP^*$ 、 LDH^* 、 $MDH-1^*$ 、 $MDH-2^*$ 、 PGM^* 、 $SOD-1^*$ 、 $SOD-2^*$ 。以0.99为标准,8个基因位点中,多布库尔河江鳕群体在 $G3PDH^*$ 位点出现多态,多态比例为0.125,额尔齐斯河江鳕群体全部为单态(表4)。在 $G3PDH^*$ 位点上,多布库尔河江鳕群体中 a 的基因频率是0.790 3, b 的基因频率是0.209 7;而额尔齐斯河江鳕 b 的基因频率是1,达到近似基因置换的水平。多布库尔河和额尔齐斯河群体的平均观测杂合度(H_o)分别为0.036 3和0,预期杂合度(H_e)分别为0.041 4和0,平均有效等位基因数(A_e)分别为1.125和1。

表2 多布库尔河和额尔齐斯河江鲚量度特征比较

Tab.2 Comparisons of morphometric characters of *Lota lota* populations in Duobuku' er River and Eerqisi River

量度特征 Morphometric character	多布库尔河 Duobuku' er River			额尔齐斯河 Eerqisi River			<i>t</i> 检验	C.D
	变幅 Range	$\overline{M}_1\pm SE$	σ_1	变幅 Range	$\overline{M}_2\pm SE$	σ_2	<i>t</i> -test	
相对体长百分比 % Measurements as percentages of standard body length								
头长 Head length	16.6~19.4	18.3±0.15	0.79	15.2~21.1	18.8±0.16	1.67	1.95	0.20
吻长 Snout length	3.7~6.1	4.87±0.11	0.59	3.1~7.2	5.3±0.13	0.91	2.04*	0.26
眼径 Eye diameter	2.4~3.1	2.76±0.03	0.16	2.1~3.0	2.5±0.03	0.21	6.31**	0.78
眼后头长 Postorbital section of head	9.8~11.6	10.7±0.09	0.46	10.6~12.8	11.5±0.07	0.54	6.92**	0.84
眼间距 Interorbital distance	5.05~6.47	5.72±0.08	0.39	5.7~11.7	6.8±0.12	0.85	5.97**	0.83
上颌长 Length of upper jaw	6.4~8.6	7.3±0.09	0.46	4.7~8.7	6.5±0.13	0.92	4.12**	0.56
下颌长 Length of lower jaw	5.9~7.2	6.38±0.07	0.38	3.9~12.5	5.8±0.16	1.18	2.34**	0.35
尾柄高 Depth of caudal peduncle	4.2~5.2	4.94±0.07	0.35	5.1~6.9	6.0±0.06	0.45	11.02**	1.35
尾柄长 Length of caudal peduncle	5.6~9.25	7.37±0.17	0.86	6.8~12.0	9.4±0.14	0.99	9.11**	1.10
背前距 Predorsal distance	30.4~36.5	33.2±0.27	1.4	31.2~44.3	34.5±0.27	1.94	3.19**	0.40
胸前距 Prepectoral distance	17.45~20.77	19.2±0.19	1	14.0~23.1	20.2±0.2	1.47	3.21**	0.41
腹前距 Preventral distance	14.51~17.89	16±0.19	0.97	11.6~20.0	16.5±0.22	1.59	1.81	0.20
臀前距 Preanal distance	45.38~50.47	48.2±0.26	1.34	45.6~53.1	49.3±0.23	1.65	2.96**	0.36
第一背鳍高 Depth of first dorsal	2.1~5.1	4.14±0.13	0.7	2.8~7.9	4.7±0.11	0.78	3.39**	0.41
第二背鳍高 Depth of second dorsal	2.8~5.8	4.03±0.13	0.68	3.4~7.6	5.0±0.11	0.77	5.81**	0.70
P-V 长 Length of P-V	1.9~5.0	3.22±0.15	0.77	2.0~6.8	4.3±0.14	1.04	4.96**	0.62
V-A 长 Length of V-A	28.0~35.3	32.3±0.32	1.67	29.3~37.3	33.1±0.22	1.57	2.21*	0.26
第一背鳍基部长 Length of first dorsal	6.3~9.6	7.88±0.17	0.88	5.9~8.3	7.8±0.76	5.5	0.1	0.02
第二背鳍基部 Length of second dorsal	47.5~53.1	50.1±0.27	1.43	45.8~60.7	48.2±0.85	6.2	1.59	0.25
臀鳍基部长 Length of anal	38.9~47.5	43.7±0.33	1.7	38.2~46.1	41.6±0.23	1.65	5.47**	0.64
胸鳍长 Length of pectoral fin	9.7~13.1	11.4±0.18	0.92	10.1~14.5	11.8±0.12	0.9	1.82	0.21
腹鳍长 Length of ventral fin	9.2~13.2	11.6±0.18	0.93	9.1~13.9	11.0±0.13	0.98	2.7**	0.32
相对头长百分比 % Measurements as percentages of head length								
眼径 Eye diameter	13.3~17.5	15.1±0.22	1.3	10.4~15.9	13.2±0.16	1.38	7.2**	0.72
吻长 Snout Length	22.0~32.7	26.6±0.48	2.5	18.9~37.3	28.0±0.56	4.1	1.63	0.21
眼间距 Interorbital distance	26.7~36.1	31.3±0.48	2.5	28.8~56.9	36.0±0.61	4.4	5.13**	0.68
眼后头长 Postorbital section of head	53.2~65.1	58.5±0.45	2.3	57.2~75.6	61.6±0.47	3.44	4.14**	0.53
上颌长 Length of upper jaw	35.3~49.0	40.0±0.54	2.8	24.3~42.8	34.8±0.58	4.23	5.79**	0.74
下颌长 Length of lower jaw	31.8~39.4	34.9±0.44	2.3	21.1~37.5	31.1±0.89	6.48	2.95**	0.43

注: σ 标准差; * $P<0.05$; ** $P<0.01$; P 胸鳍; A 臀鳍; V 腹鳍; $t = (M_1 - M_2) / S_w (1/n_1 + 1/n_2)^{1/2}$; C.D = $|M_1 - M_2| / (\sigma_1 + \sigma_2)$.

Note: σ Standard division; * $P<0.05$; ** $P<0.01$; P Pectoral fin; A Anal fin; V Ventral fin; $t = (M_1 - M_2) / S_w (1/n_1 + 1/n_2)^{1/2}$; C.D = $|M_1 - M_2| / (\sigma_1 + \sigma_2)$.

表3 多布库尔河与额尔齐斯河江鲚分节特征比较

Tab.3 Comparisons of meristic characters of *Lota lota* populations in Duobuku' er River and Eerqisi River

分节特征 Meristic character	多布库尔河 Duobuku' er River			额尔齐斯河 Eerqisi River			t 检验 t-test	C.D
	变幅 Range	$\bar{M}_1 \pm SE$	σ_1	变幅 Range	$\bar{M}_2 \pm SE$	σ_2		
第一背鳍鳍条 Number of rays in first doasal	10~15	12.8±0.29	1.49	9~14	11±0.17	1.26	5.65**	0.65
第二背鳍鳍条 Number of rays in second dorsal	72~85	79±0.61	3.19	68~86	77.5±0.57	4.13	1.68	0.21
胸鳍鳍条 Number of rays in pectoral fin	17~22	19.2±0.25	1.31	15~23	19±0.24	1.74	0.63	0.08
腹鳍鳍条 Number of rays in pelvic fin	5~8	6.74±0.11	0.59	6~9	7.6±0.11	0.8	5.21**	0.60
臀鳍鳍条 Number of rays in anal fin	66~80	73.9±0.72	5.77	64~77	70.9±0.49	3.59	3.42**	0.32
尾鳍鳍条 Number of rays in caudal fin	35~47	41.6±0.65	3.36	29~43	36.6±0.46	3.33	6.38**	0.75
外鳃耙数 Number of external gill rakers	7~11	8.8±0.23	1.21	7~12	9.3±0.15	1.07	1.85	0.21
内鳃耙数 Number of internal gill rakers	9~13	10.6±0.15	0.8	9~12	10.6±0.12	0.86	0.24	0.02
脊椎骨数 Number of vertebrae	56~66	62.4±0.33	1.74	62~67	64.1±0.14	0.99	5.64**	0.63
幽门盲囊 Number of pyloric caeca	19~53	36.8±1.46	7.57	42~85	66.7±1.83	11.1	12.77**	1.60

注: σ 标准差; * $P<0.05$; ** $P<0.01$; P 胸鳍; A 臀鳍; V 腹鳍; $t = (M_1 - M_2) / S_w (1/n_1 + 1/n_2)^{1/2}$; C.D = $|M_1 - M_2| / (\sigma_1 + \sigma_2)$.

Note: σ Standard division; * $P<0.05$; ** $P<0.01$; P Pectoral fin; A Anal fin; V Ventral fin; $t = (M_1 - M_2) / S_w (1/n_1 + 1/n_2)^{1/2}$; C.D = $|M_1 - M_2| / (\sigma_1 + \sigma_2)$.

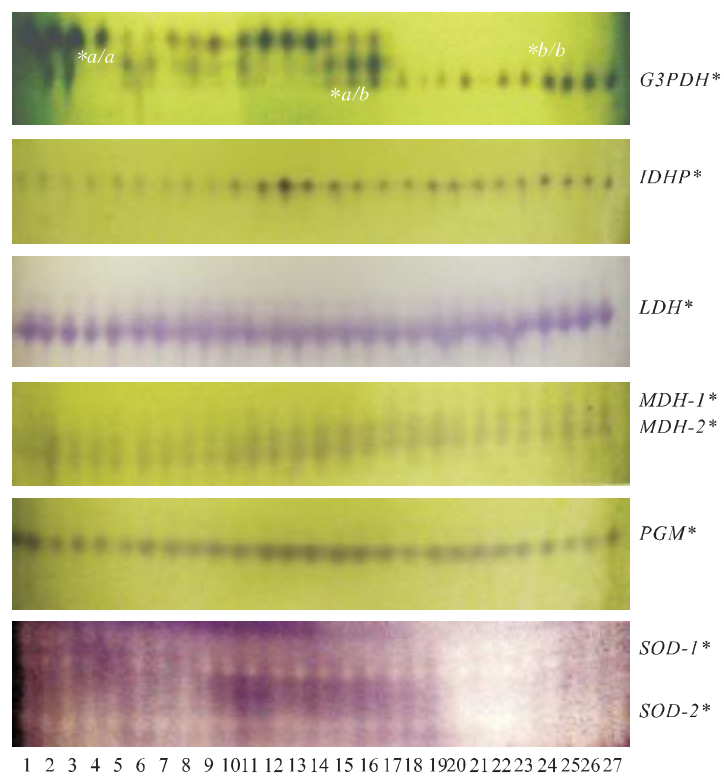


图1 多布库尔河和额尔齐斯河江鳕同工酶图谱
(左侧1~16为多布库尔河江鳕个体,其余为额尔齐斯河江鳕个体)

Fig.1 Isozyme electropherograms of burbot in Duobuku' er River and Eerqisi River
(Lanes 1~16 are burbot samples from Duobuku' er River; 17~27 are from Eerqisi River)

表4 多布库尔河和额尔齐斯河江鳕群体的基因频率、多态位点比例、平均杂合度和有效等位基因
Tab.4 Allele frequency, proportion of polymorphic loci, average heterozygosity and the average effective number of alleles of burbot in Duobuku' er River and Eerqisi River

基因座位 Locus	等位基因 Allele	基因频率 Allele frequency	
		多布库尔河 Duobuku' er River	额尔齐斯河 Eerqisi River
G3PDH*	*a	0.7903	0
	*b	0.2097	1.0000
IDHP*	*a	1.0000	1.0000
LDH*	*a	1.0000	1.0000
MDH-1*	*a	1.0000	1.0000
MDH-2*	*a	1.0000	1.0000
PGM*	*a	1.0000	1.0000
SOD-1*	*a	1.0000	1.0000
SOD-2*	*a	1.0000	1.0000
$P_{0.99}$		0.125	0
H_o		0.0363	0
H_e		0.0414	0
A_e		1.125	1

3 讨论

位于新疆北部的额尔齐斯河是中国唯一流入北冰洋的河流,其中、下游恰处“江鳕指名亚种”中心分布区,故于该河出现新亚种的可能性几乎没有。黑龙江位于中国最北部边境,于庙街注入鄂霍茨克海。由于黑龙江水系的江鳕位于“江鳕指名亚种”和“细尾江鳕亚种”分布区的交错地带,而且位置更加向南扩展,其形态构造的性状变异问题,为鱼类学家所瞩目^[4]。

形态学方法是种群鉴定最古老,也是应用最广泛的研究方法。在多布库尔河与额尔齐斯河江鳕群体的形态学量度特征和分节特征的38项可比性状中,达到差异显著水平的($P<0.05$)有28项,其中26项达到差异极显著水平($P<0.01$),可见存在完全地理隔离的多布库尔河和额尔齐斯河江鳕两个种群间的性状变异是十分明显的。从C.D值看,多布库尔河江鳕和额尔齐斯河江鳕两个群体在尾柄高相对体长百分比和幽门盲囊数目两项达到亚种水平。Kirillov^[10]认为,幽门盲囊的数目差别是亚洲和欧洲江鳕的主要区别。杨雨壮等^[11]从形态学特征角度对黑龙江水系南缘的镜泊湖江鳕体态性状与北冰洋水系的贝加尔湖江鳕的38项体态性状进行对比,根据C.D值判断也发现有两项性状(肛前距相对体长百分比和幽门盲囊数)差异达到亚种的水平。然而杨雨壮等最后谨慎地认为,它们之间的差异属种群间的变异,仍得出镜泊湖江鳕是江鳕指名亚种的结论。本研究得到了与其类似的结果,再次提示两个群体的江鳕可能属于不同亚种。

Mayr在提出用差异系数这个指标区分亚种的同时强调指出:“……方法并没有可能考虑到许多在亚种确认上的生物学和生物地理学的因素。……还必须借助其他资料,予以估量”^[11]。McPhail^[12]建议对江鳕进行亚种分类还应借助于现代生物学技术。Van Houdt等^[13-14]借助于线粒体DNA细胞色素**b**基因和控制区序列对江鳕进行了分类研究认为,江鳕分为江鳕指名亚种和北美斑江鳕两亚种,但是该报告中没有涉及中国的江鳕样本。同工酶电泳分析方法已被广泛应用于群体遗传学研究中。多态位点比例和群体平均杂合度是反映群体遗传变异及其多样性的重要参数。脊椎动物多态基因位点比例一般为0.15~0.30,平均杂合度为

0.03~0.08。鱼类的多态位点比例会因种或同种的不同种群而异,据报道最高的可达50%,最低只有9%^[15]。多布库尔河和额尔齐斯河江鳕群体的多态位点比例分别为0.125和0,杂合度分别为0.0414和0,说明两个群体遗传多样性比较低。遗传距离是评估群体间遗传变异程度的有效指标之一,根据Nei^[9]的研究,地方群体间的遗传距离约为0.01,亚种间约为0.1,种间约为1.0。王家玉提出种群间遗传距离范围是0~0.05,亚种间是0.02~0.2^[16]。尽管本研究的6种酶的8个基因位点中,多布库尔河和额尔齐斯河江鳕在7个基因位点没有差异,但在G3PDH*位点的基因频率差异达到近似基因置换的水平,两群体间遗传距离达到0.08286,亦达到了亚种水平。

综合对上述两个江鳕群体形态学特征以及同工酶的研究结果,并结合其他学者先前的相关工作,笔者建议将黑龙江和新疆额尔齐斯河的江鳕定为不同亚种。

参考文献:

- [1] 董崇智,李怀明,牟振波,等. 中国淡水冷水性鱼类[M]. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,2002:198-200.
- [2] Hubbs C L, Schultz L P. Contributions to the ichthyology of Alaska with description of two new fishes [Z]. Occasional Papers Museum Zoology, University of Michigan. 1941,431: 1-31.
- [3] Pivnicka K. Morphological variation in the burbot, *Lota lota* and recognition of the subspecies: a review [J]. J Fish Res Board of Can, 1970, 27(10): 1757-1765.
- [4] 施白南,高岫. 在松花湖内采到的江鳕[J]. 生物学通报, 1958(1): 7-10.
- [5] 麦尔. 郑作新译. 动物分类学的方法和原理[M]. 北京: 科学出版社,1965.
- [6] Japan Fisheries Resource Conservation Association. Population differentiation of marine organism by isozyme analysis// [C]. Report on the Genetic Assessment Project, Tokyo. 1989: 28-209.
- [7] Pasteur N, Pasteur G, Bonhomme F, et al. Practical Isozyme Genetics [M]. Chichester: Ellis Horwood Limited, 1988.61-150.
- [8] Shaklee J B, Allendorf F W, Morrizot D C, et al. Gene nomenclature for protein-coding loci in fish [J]. Trans Ame

- Fish Soc, 1990, 119: 2 15.
- [9] Nei M. Molecular Evolutionary Genetics [M]. New York: Columbia University Press, 1987: 128 134 .
- [10] Kirillov F N, Ryby Yakutii. The Fishes of Yakutia [M]. Moscow: Nauka Press, 1972.
- [11] 杨雨壮,殷丽洁,秦大公,等. 镜泊湖江鲈的性状变异和分类地位 [J]. 北京大学学报, 2002, 38 (6): 850-854.
- [12] McPhail J D, Lindsey C C. Freshwater fishes of northwestern Canada and Alaska [J]. J Fish Res Board Can, 1970, 173: 381.
- [13] Van Houdt J K, Hellemans B, Volckaert F A M. Phylogenetic relationships among Palearctic and Nearctic burbot (*Lota lota*): Pleistocene extinctions and recognition [J]. Mol Phylogen Evol, 2003, 29: 599 612.
- [14] Van Houdt J K J, Cleyn L DE, Perretti A, et al. A mitogenic view on the evolutionary history of the Holarctic freshwater gadoid, burbot (*Lota lota*) [J]. Molecular Ecology, 2005, 14: 2 445-2 457.
- [15] 尤锋,王可玲,相建海,等. 山东近海褐牙鲈自然和养殖群体生化遗传结构及其遗传变异的比较分析 [J]. 海洋与湖沼, 2000, 32 (5): 512-518.
- [16] 根井正利. (王家玉译). 分子群体遗传学与进化论 [M]. 北京: 农业出版社, 1975: 121-203.

Morphological comparison and isozyme analysis of *Lota lota* populations in Duobuku' er River and Eerqisi River

ZHANG Jun-li¹, GAO Tian-xiang¹, FANG Hua-hua¹, GUO Yan², YU Hong-xian³, LIU Man-hong³

(1.The Key Laboratory of Mariculture, Ministry of Education, Ocean University of China, Qingdao 266003, China; 2.Xinjiang Weiwuer Autonomous Region Fishery Institute, Wulumuqi 830000, China; 3.The College of Wildlife Resources, North East Forestry University, Harbin 150040, China)

Abstract: Duobuku' er River is a branch of Amur River. Two populations of burbot *Lota lota* in Duobuku' er River and Eerqisi River were analyzed using morphological measurement and isozyme assay. Thirty eight morphological characters were measured, of which, 26 (68.42%) showed significant difference ($P < 0.01$) between the two populations. The difference of two characters, ratio of caudal peduncle depth to standard body length and pyloric caeca number, reached subspecies level by the criteria of $C.D \geq 1.28$. Six different isoenzymes were assayed using horizontal starch gel electrophoresis. Results showed that these 6 isoenzymes are encoded by 8 loci. All but *G3PDH** locus in population of Duobuku' er River are monomorphic. Alle frequency at *G3PDH** locus of the two populations are next to alle replacement. Nei' s genetic distance was estimated as 0.0826, indicating that the two populations are different subspecies. Based on these present results and previous data of other authors, burbot in Duobuku' er River could be regarded as a new subspecies. [Journal of Fishery Sciences of China, 2008, 15 (3): 386-391]

Key words: burbot; *Lota lota*; morphorlogical character; isoenzyme; subspecie

Corresponding author: GAO Tian-xiang. E-mail: gaozhang@ouc.edu.cn