

中国布氏属鱼类的分类探讨

蔡传更 居玉满 宋娜 高天翔

TAXONOMIC DISCUSSION OF GENUS *EUBLEEKERIA* FROM THE COASTAL WATERS OF CHINA

CAI Chuan-Geng, JU Yu-Man, SONG Na, GAO Tian-Xiang

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.7541/2021.2019.156>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

浙江近海属鱼类形态描述及中国属鱼类分子系统发育分析

MORPHOLOGICAL DESCRIPTION OF *SILLAGO* SPECIES IN THE COASTAL WATERS OF ZHEJIANG AND PHYLOGENETIC ANALYSIS OF *SILLAGO* SPECIES IN CHINA

水生生物学报. 2018, 42(1): 99–105 <https://doi.org/10.7541/2018.013>

广东沿海洛氏角毛藻复合群物种多样性的探究

PRELIMINARY STUDY ON THE SPECIES DIVERSITY OF *CHAETOCEROS LORENZIANUS* COMPLEX FROM GUANGDONG COASTAL WATERS

水生生物学报. 2017, 41(6): 1282–1290 <https://doi.org/10.7541/2017.159>

DNA条形码在淡水红藻中的应用评价——基于串珠藻科植物

EVALUATING DNA BARCODE MARKERS FOR FRESHWATER RED ALGAE: A CASE STUDY USING FAMILY BATRACHOSPERMACEAE

水生生物学报. 2017, 41(3): 643–651 <https://doi.org/10.7541/2017.82>

青岛近海路氏双髻鲨群体遗传学分析

GENETIC STUDY ON *SPHYRNA LEWINI* FROM QINGDAO COASTAL WATERS

水生生物学报. 2017, 41(3): 603–608 <https://doi.org/10.7541/2017.77>

应用DNA分子标记鉴定黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼及其杂交种的研究

IDENTIFICATION OF *PELTEOBAGRUS FULVIDRACO*, *PELTEOBAGGRUS VACHELLI* AND THEIR INTERSPECIFIC HYBRID BY DNA MARKERS

水生生物学报. 2017, 41(2): 321–325 <https://doi.org/10.7541/2017.39>

基于环境DNA宏条形码的洱海鱼类多样性研究

INVESTIGATING THE FISH DIVERSITY IN ERHAI LAKE BASED ON ENVIRONMENTAL DNA METABARCODING

水生生物学报. 2020, 44(5): 1080–1086 <https://doi.org/10.7541/2020.125>



关注微信公众号，获得更多资讯信息

doi: 10.7541/2021.2019.156

中国布氏鲷属鱼类的分类探讨

蔡传更¹ 居玉满¹ 宋娜² 高天翔³

(1. 中国海洋大学水产学院, 青岛 266003; 2. 中国海洋大学海水养殖教育部重点实验室, 青岛 266003;
3. 浙江海洋大学水产学院, 舟山 316022)

摘要: 研究旨在利用传统形态学与DNA条形码技术相结合的方法, 进一步探讨中国布氏鲷属*Eubleekeria* Fowler 1904鱼类的分类与鉴定问题。2014—2016年从广东湛江和广西北海、防城港和东兴近海采集了153尾鲷科鱼类样品, 经形态学鉴定为布氏鲷属种类: 琼斯氏布氏鲷*Eubleekeria jonesi* (James, 1971)。该种主要鉴别特征为: 眼位于口裂的水平线之上, 颊部无鳞, 两臀鳍之间区域裸露无鳞, 颈部有半圆形裸露无鳞区域, 背鳍上黑斑色淡, 略呈灰色。将其鉴别特征与相关文献记录比较, 表明之前中国大陆记录的黑边布氏鲷*Eubleekeria splendens* (Cuvier, 1829)可能为琼斯氏布氏鲷。基于线粒体CO I 基因片段结合GenBank中布氏鲷属鱼类的同源序列, 采用邻接法构建的分子系统树显示, 此研究中采集自中国大陆的布氏鲷属鱼类标本与中国台湾记录的黑边布氏鲷*Eubleekeria splendens* (Cuvier, 1829)明显地分为两支。基于Kimura双参数模型(K2P)计算, 支系间遗传距离为0.130, 远大于支系内平均遗传距离(0.005和0.006), 支持将二者作为独立物种的观点, 与此研究传统形态学方法的结果一致。

关键词: 布氏鲷属; 琼斯氏布氏鲷; 黑边布氏鲷; 物种鉴定; 形态特征; DNA条形码

中图分类号: Q959.483 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3207(2021)01-0069-07



鲷科Leionathidae隶属于辐鳍鱼纲Actinopterygii、鲈形目Perciformes, 是广泛分布于印度—西太平洋海域的小型经济鱼类, 主要栖息于近岸和河口区的浅水区, 易被底拖网和围网捕获^[1-3]。鲷科鱼类体银色, 极侧扁, 体表有黏液, 覆盖小而薄的圆鳞; 头部裸露, 上部有骨嵴; 口小, 可伸出; 背鳍和臀鳍鳍棘有独特的锁定机制, 基部有鳞鞘; 腹鳍基部有腋鳞; 胸鳍发达, 似镰刀状; 尾鳍叉形; 全科鱼类都有位于喉部的发光器官^[4-6], 且根据发光器是否具有性二态现象, Chakrabarty等^[6]将鲷科划分为两个亚科。目前该科鱼类共分为9属约50种^[7-11], 在中国大陆主要分布于南海北部海域, 少数种类分布于东海和黄渤海^[12-15]。

布氏鲷属鱼类为近岸小型底层鱼类, 口下位, 能伸出, 主要摄食底栖无脊椎动物^[16]。布氏鲷属*Eubleekeria* Fowler, 1904先被确立为鲷属*Leionathus* Lacepède 1802的亚属。随后, Whitley^[17]将亚属*Eubleekeria*升为属。但该属的分类地位一直存

在争议, Jame^[18]与Jones^[19]认为应将*Eubleekeria*归为*Leionathus*的异名。Kimura等^[20]通过形态学方法建立了*Leionathus splendens*的复合种, 其中包括4个有效种。在建立了复合种后, Kimura等^[21]与Chakrabarty等^[8]通过形态比较并结合分子结果最终将*Eubleekeria*再次恢复到属的水平, 即原属于*L. splendens*的4个复合种全部移入布氏鲷属*Eubleekeria*。该属具有以下特点: 体高是体长的42%—60%, 口向下伸出; 齿小, 细长, 单列; 口闭合时, 眼眶下缘位于口裂的水平线之上; 胸部几乎全部覆鳞; 侧线完全, 背鳍的鳍棘上有黑斑^[22]。目前全世界已知有4种布氏鲷属鱼类, 即*E. splendens* (Cuvier, 1829)、*E. rapsoni* (Munro, 1964)、*E. jonesi* (James, 1971)和*E. kupanensis* (Kimura & Peristiwady, 2005)。在中国已记录2种: 琼斯氏布氏鲷*E. jonesi*和黑边布氏鲷*E. splendens*, 这2种鱼类广泛分布于印度-西太平洋海域^[11]。两者体型、体色十分相似, 可数可量性状重叠, 易被错误鉴定^[20]。

收稿日期: 2019-07-09; 修订日期: 2020-04-18

基金项目: 国家自然科学基金(41776171)资助 [Supported by the National Natural Science Foundation of China (41776171)]

作者简介: 蔡传更(1994—), 男, 硕士研究生; 主要从事渔业生态研究。E-mail: chuanguengcai@163.com

通信作者: 高天翔(1962—), 教授, 博士生导师; E-mail: gaotianxiang0611@163.com

郑文莲^[4]将采集自海南岛的布氏鲷属鱼类鉴定为*L. splendens*, 此后国内的分类文献[12—15, 22—27]均认为中国大陆和中国台湾记录的布氏鲷属鱼类为同一种, 即黑边布氏鲷*E. splendens*。但Kimura等^[20]在对布氏鲷属鱼类的修订工作中, 根据背鳍的颜色(淡黑色或深黑色)指出, 采集自海南岛的样本*L. splendens*的标本应为*L. jonesi*, 采集自台湾的标本应为*L. splendens*。

细胞色素氧化酶 I 亚基(CO I)基因片段在物种内变异较小而在物种间变异较大, 是区分物种十分有效的分子标记^[28—30]。CO I 基因片段被广泛的用于鉴定物种、发现新种、隐存种及新记录种, 现已成为一种标准的DNA条形码^[31—34]。本研究对采集自中国近海的布氏鲷属鱼类的CO I 基因片段进行扩增, 并与GenBank中的相关序列进行比对分析, 同时结合形态学方法, 旨在Kimura等^[20]的工作基础上进一步厘清我国近海分布的布氏鲷属鱼类的分类问题, 为该科鱼类的研究提供基础资料。

1 材料与方法

1.1 实验材料

标本体长为72.7—111.6 mm, 现保存在浙江海洋大学渔业生态与生物多样性实验室(ZJOU-FEBL), 标本编号为ZJOU-FEBL150954-150985 (表 1)。

表 1 琼斯氏布氏鲷的采样信息

Tab. 1 Sampling information of *Eubleekeria jonesi*

采样地点Sampling site	采样时间Sampling time	数量Number
广东湛江Zhanjiang	2014.09.25	45
	2014.12.15	27
	2016.01.26	24
广西北海Beihai	2015.03.06	34
广西防城港Fangchenggang	2014.10.25	11
广西东兴Dongxing	2015.09.23	12

1.2 形态学方法

参考Kimura等^[20]的检索表和描述对样品进行形态鉴定, 并进行形态特征的计数和测量。使用酞菁蓝(Cyanine blue)对鳞片染色后计数。使用游标卡尺测量可量性状, 精确到0.1 mm。可量性状包括: 体长、体高、头长、背鳍前长、背鳍基长、臀鳍基长、胸鳍起点至腹鳍起点长、腹鳍起点至臀鳍起点长、尾柄长、尾柄高、吻长、眼径、上颌长、眼间距、背鳍第二棘长和臀鳍第二棘长。可数性状包括: 背鳍鳍条数、臀鳍鳍条数、胸鳍鳍条数、侧线鳞数、侧线上鳞数、侧线下鳞数、上鳃耙数和下鳃耙数。检索表如下:

- 1a. Cheek naked; interspace of pelvic keels naked.....2
- 1a. 颊部无鳞, 臀鳍间无鳞.....2
- 1b. Cheek scaled; interspace of pelvic keels scaled.....*Eubleekeria rapsoni*
- 1b. 颊部有鳞, 臀鳍间有鳞.....*Eubleekeria rapsoni*
- 2a. Anterior dorsolateral surface of body widely naked.....*Eubleekeria kupanensis*
- 2a. 体前端背侧有较大的裸露区域.....*Eubleekeria kupanensis*
- 2b. Anterior dorsolateral surface of body almost entirely scaled.....3
- 2b. 体前端背侧几乎全部被鳞片覆盖.....3
- 3a. Dark blotch on dorsal fin paler, dark gray; nape with a semicircular naked area; second spines of dorsal and anal fins weak, slender.....*Eubleekeria jonesi*
- 3a. 背鳍上的斑块为灰黑色, 颈部有半圆形裸露区域, 背鳍和臀鳍的第二硬棘较细软.....*Eubleekeria jonesi*
- 3b. Dark blotch on dorsal fin jet black; nape without a semicircular naked area; second spines of dorsal and anal fins robust.....*Eubleekeria splendens*
- 3b. 背鳍上的斑块为乌黑色, 颈部没有半圆形的裸露区域, 背鳍和臀鳍的第二硬棘强壮.....*Eubleekeria splendens*

1.3 遗传学方法

选取20尾样本, 剪取背部肌肉, 采用标准苯酚-氯仿法提取基因组DNA。对CO I 基因片段进行双向扩增, 正向引物为5'-TCAACCAACCACAAAGAC ATTGGCAC-3', 反向引物为5'-ACTTCAGGGT GACCGAAGAATCAGAA-3'^[35]。

PCR反应体系共25 μL: 1 μL DNA模板, 17.25 μL 去离子水, 2.5 μL 10×PCR buffer, 2 μL dNTPs, 0.25 μL *Taq* 聚合酶, 正反向引物各1 μL。热反应循环为: 95℃ 预变性5min, 95℃ 变性1min, 52℃ 退火45s, 72℃ 延伸45s, 循环36次, 然后72℃ 延伸10min。为防止样品污染, 每次试验均设置阴性对照。PCR产物送至上海派森诺基因科技有限公司进行双向测序。

测序得到的CO I 基因序列使用DNASTAR软件包(DNASTAR, Inc, Madison, USA)进行比对, 并进行手工校正。从GenBank数据库中下载学名为*E. jonesi* 和*E. splendens*及其同种异名的序列(表 2)进

行序列分析。使用MEGA6.0基于K2P模型计算各序列之间的遗传距离, 并构建系统发育树。

2 结果

2.1 形态学特征

本研究分析的新鲜样本形态和颜色见图1, 琼斯氏布氏鲷的主要特征: 体菱形, 极侧扁, 背部轮廓比腹部轮廓较凸出; 眼位于通过口裂的水平线之上, 眶上嵴光滑或分布微小的棘刺; 前鳃盖骨边缘光滑, 颊部无鳞; 体前部背侧几乎全部覆鳞, 仅在颈部有一小的半圆形无鳞裸露区域(图2); 两臀鳍之间区域裸露; 胸部的腹侧裸露无鳞; 侧线完全, 向背

表2 从GenBank下载的CO I 序列信息

Tab. 2 Information of cited CO I sequences downloaded from GenBank

物种Species	采样地点 Sampling site	GenBank序列号GenBank accession number	
琼斯氏布氏鳐 <i>E. jonesi</i>	泰国	HQ993144	
	菲律宾	AY541631	
黑边布氏鳐 <i>E. splendens</i>	中国台湾	KU943860	KU943859
		KU943850	KU943849
		KU943848	KU943847
		KU943846	KU943834
		HQ993145	
	菲律宾	AY541637	
	印度	JX676176	JX676175
		JX676172	JX676162
JX676142		JX676127	
	JX676126	JX676115	
项斑鳐 <i>Nuchequula nuchalis</i>	中国台湾	KU943841	
小牙鳐 <i>Gazza minuta</i>	菲律宾	DQ648450	



图1 琼斯氏布氏鲷(ZJOU-FEBL150954, 84.1 mm SL, 采自湛江近海雷州半岛以西)

Fig. 1 *Eubleekeria jonesi* (ZJOU-FEBL150954, 84.1 mm SL, collected from Zhanjiang the west coast of Leizhou Peninsula)

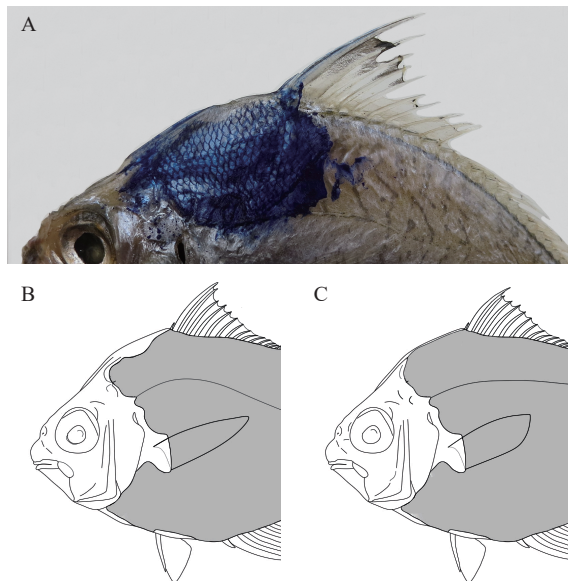


图2 琼斯氏布氏鲷与黑边布氏鲷颈部区域对比

Fig. 2 Neck area of *E. jonesi* and *E. splendens*

A、B. 琼斯氏布氏鲷颈部半圆形裸露区域; C. 黑边布氏鲷颈部无裸露区域^[20] B、C 仿Kimura等, 2005, 图2

A, B. Nape with a semicircular naked area (*E. jonesi*); C. Nape without a semicircular naked area (*E. splendens*) B, C Adapted from Kimura, et al. 2005, Fig. 2

侧弯曲; 背鳍第二硬棘和臀鳍第二硬棘较细弱; 背鳍上的黑色斑块色淡, 呈灰色。

新鲜标本的颜色: 体银白色, 背缘至体中部有许多不规则的波浪形黑色窄带, 吻端黑色; 腹鳍白色。侧线鳞为黄色, 但容易褪色。背鳍第二至八硬棘上缘有淡黑色斑块; 胸鳍下部黑色, 靠近基部为黄色, 至端部变淡至白色; 臀鳍第二和第三鳍棘间的鳍膜呈淡黄色或白色, 其他软条呈黄色或白色, 软条的末端有少许黑色素; 尾鳍鳍条基本呈淡黑色, 鳍膜略呈黄色或白色, 后部边缘为黑色。

酒精保存标本的颜色: 头部和身体呈均匀浅褐色; 吻端黑色, 体侧背面有大约20条波浪形的黑色细条带; 背鳍上缘有淡黑色斑块, 约分布于第二至八硬棘之间; 胸鳍基部下为黑色。

琼斯氏布氏鲷的背鳍鳍条数: VIII, 16; 臀鳍鳍条数: III, 14; 胸鳍鳍条数: 17—19; 侧线鳞数: 42—53; 侧线上鳞数: 8—11; 侧线下鳞数: 21—26; 上鳃耙数: 5—7; 下鳃耙数: 18—21。本研究中琼斯氏布氏鲷的可数、可量性状指标以及Kimura等^[20]和James^[36]对琼斯氏布氏鲷和黑边布氏鲷的性状指标的描述详见表3。

2.2 CO I 基因序列分析结果

本研究测序得到的CO I 基因序列, 共3个单倍型。将3个单倍型序列上传至GenBank, 登录号分

别为: KY355078、KY355079和KY355080。以项斑鲷 *N. nuchalis* 和小牙鲷 *G. minuta* 为外群构建系统发育树(图 3), 经1000次重复抽样(Bootstraps)检测其置信度。系统发育树显示AY541631和AY541537与本研究的琼斯氏布氏鲷序列聚为一支, 组内平均遗传距离为0.005(0.000—0.007), GenBank上记录的中国台湾的布氏鲷属鱼类全部为黑边布氏鲷, 组内平均遗传距离为0.006(0.000—0.008), 二者明显地分为两支, 组间遗传距离为0.130, 达种间差异水

平。琼斯氏布氏鲷和黑边布氏鲷可能发生过错误鉴定的情况: AY541637在GenBank上对应的学名为 *E. splendens*, 但其在基因树上与琼斯氏布氏鲷聚在一起; HQ993144在GenBank上学名为 *E. jonesi*, 但其与作为外群的项斑鲷聚为一支, 此序列对应的物种应为误鉴。

3 讨论

布氏鲷属刚确立时为鲷属 *Leiognathus* 的亚属,

表 3 琼斯氏布氏鲷和黑边布氏鲷的可数、可量性状
Tab. 3 Counts and measurements of *E. jonesi* and *E. splendens*

性状Character	琼斯氏布氏鲷 <i>Eubleekeria jonesi</i> 本研究	琼斯氏布氏鲷 <i>Eubleekeria jonesi</i> James ^[36]	琼斯氏布氏鲷 <i>Eubleekeria jonesi</i> Kimura等 ^[20]	黑边布氏鲷 <i>Eubleekeria splendens</i> Kimura等 ^[20]
体长 Standard length (mm)	72.7—111.6 (88.7, 32)	35—95	33—139 (78.8, 99)	38—125 (71.5, 146)
背鳍Dorsal fin ray	VIII, 16	VIII, 16	VIII, 16 (99)	VIII—IX, 15—17 (16.0, 146)
臀鳍Anal fin ray	III, 14	III, 14	III, 14—15 (14.0, 99)	III, 13—15 (14.0, 146)
胸鳍Pectoral fin ray	17—19 (17.8, 32)	\	16—19 (18.0, 99)	16—19 (17.3, 146)
侧线鳞Lateral line scale	42—53 (47.1, 32)	40—53	50—61 (54.3, 99)	50—66 (56.7, 142)
侧线上鳞Scales above lateral line	8—11 (9.9, 32)	11—13	9—14 (11.6, 71)	9—26 (13.1, 142)
侧线下鳞Scales below lateral line	21—26 (22.8, 2)	22—26	22—28 (24.8, 71)	12—33 (27.1, 141)
上鳃耙数Gill rakers on upper arch	5—7 (6.2, 32)	5—7	5—7 (5.8, 99)	4—7 (5.7, 145)
下鳃耙数Gill rakers on lower arch	18—21 (19.8, 32)	21—24	19—24 (20.9, 99)	18—24 (20.6, 145)
头长/体长Head length/Standard length	29.3—32.7 (30.4, 32)	25—34	29—34 (31.4, 98)	29—35 (31.9, 145)
背鳍前长/体长Pre-dorsal length/Standard length	46.3—50.4 (48.2, 32)	\	46—51 (48.5, 99)	42—51 (46.4, 142)
背鳍基长/体长Length of dorsal fin base/Standard length	55.2—60.2 (57.3, 32)	\	54—60 (57.7, 99)	53—61 (57.6, 146)
臀鳍基长/体长Length of anal fin base/Standard length	42.7—49.4 (45.5, 32)	\	44—51 (46.4, 99)	42—50 (45.3, 146)
胸鳍起点至腹鳍起点长/体长Distance between pectoral fin and pelvic fin origins/Standard length	23.6—26.6 (24.6, 32)	\	23—26 (24.5, 99)	19—26 (22.6, 145)
腹鳍起点至臀鳍起点长/体长Distance between pelvic fin and anal fin origins/Standard length	16.1—21.2 (18.7, 32)	\	14—21 (17.8, 96)	15—22 (18.6, 135)
尾柄长/体长Length of caudal peduncle/Standard length	7.8—14.5 (10.7, 32)	\	9.1—14 (11.3, 99)	9.0—13 (10.9, 146)
体高/体长Body depth/Standard length	49.6—56.7 (53.9, 32)	51—56	51—58 (54.5, 99)	42—60 (50.5, 146)
尾柄高/体长Depth of caudal peduncle/Standard length	7.0—8.5 (7.7, 32)	\	6.6—8.7 (7.59, 99)	5.8—9.3 (7.28, 146)
吻长/头长Snout length/Head length	21.8—30.8 (27.3, 32)	\	26—36 (31.6, 98)	24—37 (28.9, 145)
眼径/头长Eye diameter/Head length	33.5—42.5 (37.0, 32)	33—44	30—40 (34.8, 98)	31—40 (35.5, 145)
上颌长/头长Upper jaw length/Head length	28.4—36.7 (31.6, 32)	\	32—44 (36.1, 98)	23—38 (33.9, 104)
眼间距/头长Interorbital width/Head length	24.3—33.4 (28.1, 32)	\	22—32 (26.2, 98)	25—36 (28.2, 145)
背鳍第二硬棘长/头长Length of the 2nd dorsal fin spine/Head length	56.7—75.4 (67.7, 22)	\	65—80 (71.9, 31)	59—80 (68.3, 108)
臀鳍第二硬棘长/头长Length of the 2nd anal fin spine/Head length	47.1—62.5 (54.1, 27)	\	50—68 (59.7, 53)	46—71 (56.8, 117)
胸鳍长/头长Length of pectoral fin/Head length	73.1—93.9 (81.2, 32)	\	74—91 (83.5, 83)	66—87 (78.4, 140)
腹鳍长/头长Length of pelvic fin/Head length	27.4—39.6 (32.0, 32)	\	30—39 (34.9, 87)	32—47 (38.2, 129)

注: 括号内为平均值和测量的标本数; 可量性状与体长、头长的比值(%)

Note: The mean value and the number of specimens measured are shown in brackets; The ratios of measurable characters and standard length or head length (%)

后经反复修订, 最终确认布氏鲷属 *Eubleekeria* 为有效属^[21, 37]。自郑文莲^[4]在《南海鱼类志》中记录“*L. splendens*”以来, 国内多沿用鲷属 *Leiognathus* 的属名。结合属名的变更, 黑边鲷 *L. splendens* (Cuvier, 1829) 应校正为黑边布氏鲷 *E. splendens* (Cuvier, 1829), *L. jonesi* James, 1971 应校正为琼斯氏布氏鲷 *Eubleekeria jonesi* (James, 1971)。

目前, 中国大陆及中国台湾的资料均只记录了一种布氏鲷属鱼类, 即黑边布氏鲷。然而 Kimura 等^[21]在海南岛采集的样品为“*L. jonesi*”, 表明中国大陆可能有琼斯氏布氏鲷的分布。琼斯氏布氏鲷和黑边布氏鲷, 二者的显著判别特征为颈部是否有半圆形裸露区域, 及黑色斑块是否为淡黑色或深黑色。本研究形态学鉴定结果显示, 采集的新鲜标本均表现出颈部有半圆形裸露区域, 黑色斑块为淡黑色的形态特征, 进一步支持了我国大陆近海有琼斯氏布氏鲷分布的论点。

郑文莲^[4]在《南海鱼类志》中对“*L. splendens*”关键分类特征的描述为: “头部无鳞, 身体和胸部的圆鳞很明显”, “背鳍的第二至第八棘上有黑斑”。通过其描述仅可将该物种限定为琼斯氏布氏鲷或黑边布氏鲷。且这种描述并未提及颈部是否有半圆形裸露区域, 及黑色斑块是淡黑色还是深黑色,

故从其提供的形态描述不能有效地区分二者。随后中国大陆分类书籍中关于黑边布氏鲷的鉴定也存在类似的情况^[12-15, 22-27]。且这些文献提供的标本图片显示背鳍的黑色较淡, 黑色素不集中, 呈灰色, 推测其可能并非黑边布氏鲷。但在上述提到的分类文献中, 只有郑文莲^[4]在《南海鱼类志》中记录了凭证标本, 其他文献均未提供凭证标本信息。遗憾的是本研究未能采用《南海鱼类志》中使用的标本进行检查。

线粒体 *CO I* 基因在鉴定鱼类物种上已经比较成熟, 研究发现鱼类物种的种内遗传距离一般不会大于 0.02^[38]。基于线粒体 *CO I* 基因片段的系统发育树结果显示, GenBank 上记录的中国台湾的布氏鲷属鱼类全部为黑边布氏鲷, 组内平均遗传距离为 0.006 (0.000—0.008); 本研究采集的琼斯氏布氏鲷, 组内平均遗传距离为 0.005 (0.000—0.007), 两者组内遗传距离均远小于种间遗传距离。黑边布氏鲷与琼斯氏布氏鲷明显地分为两支, 分支间遗传距离为 0.130, 远大于一般的鱼类种内遗传距离, 为种间差异水平。结合形态学结果, 我们认为中国大陆之前记录的黑边布氏鲷可能为琼斯氏布氏鲷, 中国台湾记录的布氏鲷属鱼类为真正的黑边布氏鲷。本研究于不同年份和地点采集的布氏鲷属鱼类标本

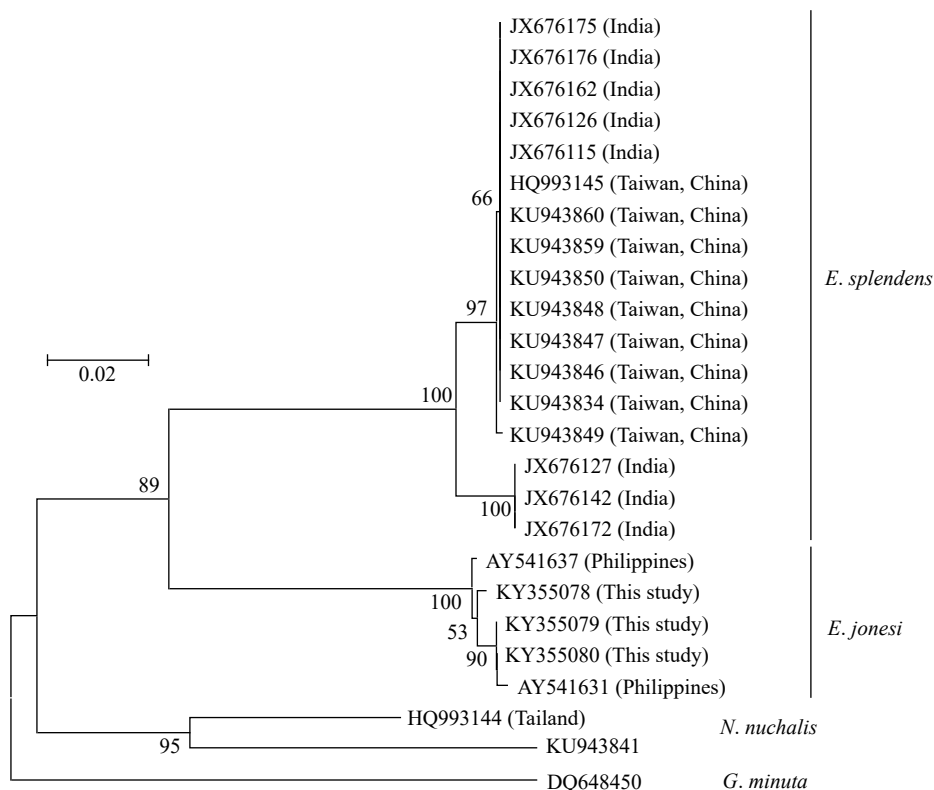


图 3 基于 K2P 模型构建的邻接系统发育树

Fig. 3 Neighbor-joining tree based on *CO I* gene sequences constructed by the K2P model

经鉴定发现均为琼斯氏布氏鳐, 因此对于中国大陆沿海是否有黑边布氏鳐的分布有待后续进一步扩大采样范围以确定。

参考文献:

- [1] McFall-Ngai M J, Dunlap P V. External and internal sexual dimorphism in leiognathid fishes: Morphological evidence for sex-specific bioluminescent signaling [J]. *Journal of Morphology*, 1984, **182**(1): 71-83.
- [2] Woodland D J, Premcharoen S, Cabanban A S. Leiognathidae: Slipmouths (ponyfishes) [M]//Carpenter K E, Niem V H (Eds.), Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. Bony Fishes part 3 (Menidae to Pomacentridae). Rome: Food and Agriculture Organization, 2001: 2792-2823
- [3] Abraham K J, Joshi K K, Murty V S. Taxonomy of the fishes of the family Leiognathidae (Pisces, Teleostei) from the West coast of India [J]. *Zootaxa*, 2011(2886): 1-18.
- [4] Zheng W L. Family Leiognathidae [M]//Zhu Y D, Zhang C L, Cheng Q T (Eds.), Fishes of South China Sea. Beijing: Science Press, 1962: 438-454. [郑文莲. 鳐科//朱元鼎, 张春霖, 成庆泰. 南海鱼类志 [M]. 北京: 科学出版社, 1962: 438-454.]
- [5] Seigel J A. Median fin-spine locking in the ponyfishes (Perciformes: Leiognathidae) [J]. *Copeia*, 1982, **1982**(1): 202-205.
- [6] Chakrabarty P, Davis M P, Smith W L, *et al.* Is sexual selection driving diversification of the bioluminescent ponyfishes (Teleostei: Leiognathidae) [J]? *Molecular Ecology*, 2011, **20**(13): 2818-2834.
- [7] Nelson J S. Fishes of the World. Third Edition [M]. New York: John Wiley & Sons, 1994: 600
- [8] Chakrabarty P, Sparks J S. Diagnoses for *Leiognathus* Lacépède 1802, *Equula* Cuvier 1815, *Equulites* Fowler 1904, *Eubleekeria* Fowler 1904, and a new ponyfish genus (Teleostei: Leiognathidae) [J]. *American Museum Novitates*, 2008, **3623**(7): 1-11.
- [9] Kottelat M. The fishes of the inland waters of Southeast Asia: a catalogue and core bibliography of the fishes known to occur in freshwaters, mangroves and estuaries [J]. *Raffles Bulletin of Zoology*, 2013(27): 663.
- [10] Eschmeyer W N, Fricke R, Van der Laan R. Catalog of fishes: genera, species, references [EB/OL]. <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>, accessed 2019-07-08.
- [11] Froese R, Pauly D. FishBase: World Wide Web electronic publication [DB/OL]. <http://www.fishbase.org>, version (04/2019).
- [12] Tian M C. Family Leiognathidae [M]//Cheng Q T, Zheng B S (Eds.), Systematic Synopsis of Chinese Fishes. Beijing: Science Press, 1987: 324-326. [田明诚. 鳐科 [M]//成庆泰, 郑葆珊. 中国鱼类系统检索. 北京: 科学出版社, 1987: 324-326.]
- [13] Huang Z G, Lin M. Atlas of Marine Biota in China Volume 8 [M]. Beijing: Ocean Press, 2012: 70-71. [黄宗国, 林茂. 中国海洋生物图集第八册 [M]. 北京: 海洋出版社, 2012: 70-71.]
- [14] Chen D G, Zhang M Z. Marine Fishes of China [M]. Qingdao: China Ocean University Press, 2015: 1114-1123. [陈大刚, 张美昭. 中国海洋鱼类 [M]. 青岛: 中国海洋大学出版社. 2015: 1114-1123.]
- [15] Liu J, Chen Y X, Ma L. Fishes of the Bohai Sea and Yellow Sea [M]. Beijing: Science Press, 2015: 176-177. [刘静, 陈咏霞, 马琳. 黄渤海鱼类图志 [M]. 北京: 科学出版社. 2015: 176-177.]
- [16] Shao K T. The Fish Database of Taiwan [DB/OL]. WWW Web electronic publication. <http://fishdb.sinica.edu.tw>, accessed 2019-07-08.
- [17] Whitley G P. Some fishes of the family Leiognathidae [J]. *Memoirs of the Queensland Museum*, 1932(10): 99-116.
- [18] James P. Comparative Osteology of the fishes of the family Leiognathidae Part I: Osteology [J]. *Indian Journal of Fisheries*, 1985, **32**(3): 309-358.
- [19] Jones G. Revision of the Australian species of the fish family Leiognathidae [J]. *Marine and Freshwater Research*, 1985, **36**(4): 559-613.
- [20] Kimura S, Ito T, Peristiwady T, *et al.* The *Leiognathus splendens* complex (Perciformes: Leiognathidae) with the description of a new species, *Leiognathus kupaensis* Kimura and Peristiwady [J]. *Ichthyological Research*, 2005, **52**(3): 275-291.
- [21] Kimura S, Ikejima K, Iwatsuki Y. Eubleekeria Fowler 1904, a valid genus of *Leiognathidae* (Perciformes) [J]. *Ichthyological Research*, 2008, **55**(2): 202-203.
- [22] Zheng W L. Family Leiognathidae [M]//Zhu Y D, Zhang C L, Cheng Q T (Eds.), Fishes of East China Sea. Beijing: Science Press, 1963: 294-299. [郑文莲. 鳐科 [M]//朱元鼎, 张春霖, 成庆泰. 东海鱼类志. 北京: 科学出版社, 1963: 294-299.]
- [23] Huang Z Q. Family Leiognathidae [M]//Zhu Y D (Eds.), The Fishes of Fujian Province. Fuzhou: Fujian Science and Technology Publishing House, 1985: 136-145. [黄宗强. 鳐科 [M]//朱元鼎. 福建鱼类志. 福州: 福建科学技术出版社, 1985: 136-145.]
- [24] Shen S C. Fishes of Taiwan [M]. Taiwan, China: Taiwan University Zoology Department Press, 1993: 342-346. [沈世杰. 台湾鱼类志 [M]. 中国台湾: 台湾大学动物学系出版社, 1993: 342-346.]
- [25] Sun D Y, Chen Z. Synopsis of Fishes in the South China Sea [M]. Beijing: Ocean Press. 2013: 539-540. [孙典荣, 陈铮. 南海鱼类检索 [M]. 北京: 海洋出版社. 2013: 539-540.]
- [26] Lai Y H, He B Y. Marine Osteichthyes Fishes in Guangxi

- Beibu Gulf of China [M]. Beijing: Science Press, 2016: 192-197. [赖延和, 何斌源. 广西北部湾海洋硬骨鱼类图鉴 [M]. 北京: 科学出版社, 2016: 192-197.]
- [27] Liu J, Wu R X, Kang B, *et al.* Fishes of Beibu Gulf [M]. Beijing: Science Press, 2016: 158-166. [刘静, 吴仁协, 康斌, 等. 北部湾鱼类图鉴 [M]. 北京: 科学出版社, 2016: 158-166.]
- [28] Hebert P D N, Penton E H, Burns J M, *et al.* Ten species in one: DNA barcoding reveals cryptic species in the neotropical skipper butterfly *Astrartes fulgerator* [J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2004, **101**(41): 14812-14817.
- [29] Guo A M, Kadirdin Alken, Jiao L, *et al.* Morphology and CO I genes of different sources of Hucho taimen in the Irtysh river basin [J]. *Acta Hydrobiologica Sinica*, 2020, **40**(1): 36-43. [郭爱民, 喀迪尔丁·艾尔肯, 焦丽, 等. 额尔齐斯河流域不同来源哲罗鲑形态及CO I 基因比较研究 [J]. *水生生物学报*, 2020, **40**(1): 36-43.]
- [30] Gross M. Barcoding biodiversity [J]. *Current Biology*, 2012, **22**(3): R73-R76.
- [31] Pauls S U, Blahnik R J, Zhou X, *et al.* DNA barcode data confirm new species and reveal cryptic diversity in *Chilean smicridea* (Smicridea) (Trichoptera: Hydroptychidae) [J]. *Journal of the North American Benthological Society*, 2010, **29**(3): 1058-1074.
- [32] Gao T X, Ji D P, Xiao Y S, *et al.* Description and DNA barcoding of a new *Sillago* species, *Sillago sinica* (Perciformes: Sillaginidae), from coastal waters of China [J]. *Zoological Studies*, 2011, **50**(2): 254-263.
- [33] Puckridge M, Andreakis N, Appleyard S A, *et al.* Cryptic diversity in flathead fishes (Scorpaeniformes: Platycephalidae) across the Indo-West Pacific uncovered by DNA barcoding [J]. *Molecular Ecology Resources*, 2013, **13**(1): 32-42.
- [34] Xiao J G, Song N, Han Z Q, *et al.* Description and DNA barcoding of a new *Sillago* species, *Sillago shaoi* (Perciformes: Sillaginidae), in the Taiwan Strait [J]. *Zoological Studies*, 2016, **55**(47): 55-47.
- [35] Ward R D, Zemlak T S, Innes B H, *et al.* DNA barcoding Australia's fish species [J]. *Philosophical Transactions of the Royal Society B Biological Sciences*, 2005, **360**(1462): 1847-1857.
- [36] James P. A new species of silver-belly, *Leiognathus jonesi* (Family Leiognathidae: Pisces) from the Indian Seas [J]. *Journal of the Marine Biological Association of India*, 1969, **11**(1&2): 316-319.
- [37] Sparks J S, Dunlap P V, Smith W L. Evolution and diversification of a sexually dimorphic luminescent system in ponyfishes (Teleostei: Leiognathidae), including diagnoses for two new genera [J]. *Cladistics*, 2005, **21**(4): 305-327.
- [38] Ward R D R. DNA barcode divergence among species and genera of birds and fishes [J]. *Molecular Ecology Resources*, 2010, **9**(4): 1077-1085.

TAXONOMIC DISCUSSION OF GENUS *EUBLEEKERIA* FROM THE COASTAL WATERS OF CHINA

CAI Chuan-Geng¹, JU Yu-Man¹, SONG Na² and GAO Tian-Xiang³

(1. Fisheries College, Ocean University of China, Qingdao 266003, China; 2. Key Laboratory of Mariculture, Ministry of Education, Ocean University of China, Qingdao 266003, China; 3. Fishery College, Zhejiang Ocean University, Zhoushan 316022, China)

Abstract: Ponyfishes of genus *Eubleekeria*, order Perciformes, Leiognathidae family, are widely distributed in the Indo-West Pacific. They are small edible fish. Using molecular methods and morphological analysis, the taxonomy of genus *Eubleekeria* in coastal waters of China was discussed. We collected 153 specimens of ponyfish from four locations (Zhanjiang, Beihai, Fangchenggang and Dongxing) of Chinese coastal waters during 2014—2015. All individuals were identified as *Eubleekeria jonesi* (James, 1971). The diagnosis features were as follows: when mouth is closed, the lower orbital margin above horizontal line passed through the gape; the cheeks are exposed and the interspace of pelvic keels is naked; the dark blotch on the dorsal fin are dark gray; nape with a semicircular naked area. After re-examining the taxonomy books in mainland China, we found that the species identified as *Leiognathus splendens* or *Eubleekeria splendens* (Cuvier, 1829) may be *E. jonesi*. We also analyzed the COI sequences of *E. jonesi* and related species. The mean genetic distances by Kimura-2-parameter model within *E. jonesi* and *E. splendens* were 0.005 and 0.006, respectively; and the average genetic distance between *E. jonesi* and *E. splendens* was 0.130, which supports their separate species status. The results are consistent with the morphological method in this study.

Key words: *Eubleekeria*; *Eubleekeria jonesi*; *Eubleekeria splendens*; Identification; Morphology; DNA barcoding