

浙江海域天竺鲷科鱼类新纪录种——黑边银口天竺鲷 (*Jaydia truncata*)形态特征与 DNA 条形码研究*

俞正森¹ 宋娜¹ 韩志强² 高天翔² 李鹏飞³ 周永东^{3,4}

(1. 中国海洋大学水产学院 青岛 266003; 2. 浙江海洋大学水产学院 舟山 316021; 3. 浙江省海洋水产研究所 舟山 316021; 4. 浙江省海洋渔业资源可持续利用技术研究重点实验室 舟山 316021)

摘要 2015年10月中旬,在浙江省舟山市近海的渔业资源调查中采集到天竺鲷标本,经鉴定发现其中黑边银口天竺鲷为浙江新纪录种。本文对采集的6尾黑边银口天竺鲷标本拍摄照片并开展形态特征和DNA条形码研究,对该种的拉丁学名进行校正。黑边银口天竺鲷的有效学名为 *Jaydia truncata* (Bleeker, 1854)。具有以下主要形态特征:背鳍鳍条数 VII+I, 9, 胸鳍鳍条数 16—17; 背前鳞数 4; 第一鳃弓总鳃耙数 3—4+11—13, 发达鳃耙数 1+9—10, 角鳃弓上的鳃耙数 9; 前鳃盖骨边缘锯齿状; 第一背鳍上端黑色, 第二背鳍及尾鳍边缘黑色, 第二背鳍与臀鳍中部各具一黑色纵纹。本研究分析了浙江海域5种天竺鲷科鱼类的形态差异,并编制了检索表。测定了6尾标本的DNA条形码,结合GenBank中所有学名为 *Jaydia truncata* 及其同种异名的同源序列分析,发现所有个体明显分为两个分支,且两者遗传距离达到 0.149,表明两分支可能为不同的有效种,GenBank中只有 AB890050 和 JQ681488 与本研究所序列结果相近。

关键词 新纪录种; 黑边银口天竺鲷; 浙江; 形态特征; DNA 条形码

中图分类号 Q959.48 doi: 10.11693/hyhz20160600139

天竺鲷科 (Apogonidae) 隶属于辐鳍鱼纲 (Actinopterygii)、新鳍鱼亚纲 (Neopterygii)、鲈形目 (Perciformes)、鲈亚目 (Percoidei), 广泛分布于太平洋、印度洋和大西洋的热带及亚热带地区, 温带也有少量种类分布 (Nelson, 2006; Mabuchi *et al.*, 2014)。天竺鲷科鱼类多为小型鱼类 (体长大多在 100mm 以下), 分为 4 个亚科、40 属、约 362 种 (Eschmeyer *et al.*, 2016a, b; Fraser *et al.*, 2016), 在中国主要分布于台湾近海和南海 (成庆泰等, 1962; 成庆泰, 1979; 沈世杰, 1984, 1993; 孙典荣等, 2013), 台湾以北种类较少 (成庆泰, 1955, 1963, 1997; 沈根媛, 1985; 黄克勤等, 1990; 徐学军, 2001; 刘培廷等, 2006; 赵盛龙等, 2006; 刘敏等, 2013, 2014)。

浙江海域原记录有四种天竺鲷科鱼类 (斑鳍银口天竺鲷、细条银口天竺鲷、宽条鹦天竺鲷和半线鹦天

竺鲷) (赵盛龙等, 2006), 本次调查共采集到 5 种天竺鲷科鱼类, 包含 4 种已记录种类和新纪录种: 黑边银口天竺鲷。从采集到的标本情况来看, 细条银口天竺鲷数量较多, 斑鳍银口天竺鲷数量稍多, 黑边银口天竺鲷稀少, 两种鹦天竺鲷属鱼类极少。

银口天竺鲷属 (*Jaydia*) 曾为天竺鲷属 (*Apogon*) 亚属 (Gon, 1997), 于 2014 年升格为属 (Mabuchi *et al.*, 2014), 目前世界上已知约有 18 种 (Mabuchi *et al.*, 2014; Gon *et al.*, 2015)。黑边银口天竺鲷 (*Jaydia truncata*) 隶属于银口天竺鲷属, 为天竺鲷科中体型较大的种类, 最大体长在 100mm 以上 (Gon, 1997), 通常栖息于近海的底层水域, 较易被底拖网捕获。该种广泛分布于印度洋和太平洋西部 (Gon, 1997; Eschmeyer *et al.*, 2016b)。在中国已经在南海、台湾和东海南部的福建海域以学名 *Apogonichthys ellioti* 和 *Apogon*

* 公益性行业(农业)科研专项项目, 201303048 号。俞正森, 硕士研究生, Email: yuzhengsen01@126.com

通讯作者: 周永东, 硕士生导师, 教授, Email: zyd511@126.com

收稿日期: 2016-06-29, 收修改稿日期: 2016-10-12

elliotti 有记录(成庆泰, 1959; 成庆泰等, 1962; 沈根媛, 1985; 沈世杰, 1993)。目前, 关于黑边银口天竺鲷的研究报道很少, 且集中于耳石形态学研究(王英俊, 2010; 叶振江等, 2010)。

DNA 条形码由 Hebert 等(2003a)提出, 是通过对一个标准目的基因的 DNA 序列进行分析从而进行物种鉴定的技术。Hebert 等(2003b)对 11 个门 13320 个物种的 COI 基因序列进行分析, 结果表明 COI 基因序列能够很好的区分动物物种, 是合适的 DNA 条形码标准基因。目前, DNA 条形码已被广泛应用于物种鉴定、新物种及新纪录种的发现等(彭居俐等, 2009; Gao *et al*, 2011; Qin *et al*, 2013; Zhang *et al*, 2013)。本研究记录了采集于东海北部舟山近海的黑边银口天竺鲷, 对其形态特征进行描述; 同时测定了黑边银口天竺鲷的 COI 基因片段序列, 并与 GenBank 中同源序列进行了比较分析。

1 材料和方法

1.1 实验材料

黑边银口天竺鲷标本于 2015 年 10 月 20 日采自舟山近海, 共 6 尾, 体长(SL)39.9—61.6mm。标本保存于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: ZJOU-FEBL 150579—150584。

1.2 实验方法

1.2.1 形态学研究 参照 Gon 等(2003), 使用游标卡尺测量, 精确到 0.05mm, 比例性状精确到 0.05。测量性状包括: 体长、体高、头长、上颌长、下颌长、吻长、眼径、眼间距、眼后头长、胸鳍长、腹鳍长、腹鳍鳍棘长、第一、第二背鳍及臀鳍基长、第一背鳍第一至第四鳍棘长、第二背鳍鳍棘长、背鳍最长软条长、第二臀鳍鳍棘长、臀鳍最长软条长、背鳍前长、

腹鳍前长、臀鳍前长、尾柄长和尾柄高。计数性状包括: 背鳍鳍条数、臀鳍鳍条数、胸鳍鳍条数、腹鳍鳍条数、尾鳍鳍条数、侧线鳞数、侧线上鳞数、侧线下鳞数、背前鳞数、总鳃耙数、发达鳃耙数和角鳃弓鳃耙数。基于对浙江海域采集到的 5 种天竺鲷科鱼类标本的形态特征分析, 编制了检索表。

1.2.2 遗传学研究 取适量肌肉组织, 采用酚-氯仿方法提取基因组 DNA, 乙醇沉淀后的基因组 DNA 溶解于 100 μ L 蒸馏水中, 4 $^{\circ}$ C 保存备用。用于扩增线粒体 DNA COI 片段的引物为 FishF1 和 FishR2 (Ward *et al*, 2005)。PCR 反应体系为 25 μ L, 包括 1.25U Taq DNA 聚合酶, 各种反应组分的终浓度为 200nmol/L 的正反向引物; 200 μ mol/L 的 dNTP, 10mmol/L Tris Ph 8.3, 50mmol/L KCl 和 1.5mmol/L MgCl₂。反应条件为 94 $^{\circ}$ C 预变性 3min; 94 $^{\circ}$ C 变性 45s, 52 $^{\circ}$ C 退火 45s 72 $^{\circ}$ C 延伸 45s, 30 个循环; 72 $^{\circ}$ C 延伸 10min。以上反应均设阴性对照以排除 DNA 污染的情况。取 2 μ L PCR 扩增产物进行 1% 琼脂糖凝胶电泳检测(U=5V/cm), 用 UNIQ-10 柱式 DNA 胶回收试剂盒进行目的片段的回收纯化, 送上海桑尼生物科技有限公司进行双向测序。将测得的 COI 基因片段序列用 DNASTar 软件中的 Seqman 软件进行比对, 并辅以人工校正。从 GenBank 库中下载所有拉丁学名为 *Jaydia truncata* 及其同种异名的同源序列(表 1)进行比对分析。使用 MEGA6.0 软件构建系统发育树, 并计算组群间和组群内的遗传距离。

2 结果

2.1 黑边银口天竺鲷 *Jaydia truncata* (Bleeker, 1854) (图 1, 表 2)

2.1.1 同种异名 *Apogon truncatus* Bleeker, 1854: 415, 模式产地: 印度尼西亚雅加达; *Apogon elliotti*

表 1 本研究所用 COI 序列信息
Tab.1 Information of the COI sequences cited in this study

物种	样品编号	采集地点	GenBank 序列号
	ZJOU-FEBL 150579—150584	中国舟山	KX443553—KX443558
黑边银口天竺鲷 <i>Jaydia truncata</i>	FAKU: 73386	日本高知	AB890050
	FBBGC046-11	中国南海	JQ681488
天竺鲷 1 (<i>Apogon truncatus</i>)	SMR: 12	菲律宾萨马岛	KF809390
天竺鲷 2 (<i>Apogon truncatus</i>)	FBBGC015-11	中国南海	JQ681515
细条银口天竺鲷 <i>Jaydia lineata</i>	FAKU: 77532	日本广岛	AB890051
斑纹天竺鲷 <i>Apogon maculatus</i>	KU: 30207	美国德克萨斯	AB890014

注: 括号内为 GenBank 中出现的学名

Day, 1875: 63, 图版 7 (图 1), 模式产地: 印度马德拉斯; 沈世杰, 1984, 1993; 孙典荣等, 2013; *Apogonichthys ellioti* (成庆泰, 1959; 成庆泰等, 1962, 1987; 沈根媛, 1985; 李金平等, 1999)。

2.1.2 形态特征 基本体型和体色见图 1。测量性状见表 1。背鳍鳍条数 VII+I, 9; 臀鳍鳍条数 II, 8; 胸鳍鳍条数 16—17; 腹鳍鳍条数 I, 5; 尾鳍鳍条数 9+8。第一鳃弓总鳃耙数 3—4+11—13; 发达鳃耙数 1+9—10; 角鳃弓上的鳃耙数 9。背鳞数 4, 为圆鳞。侧线完全, 自后颞骨后方延伸至尾鳍基部, 侧线鳞数 24+3, 侧线上鳞数 2, 侧线下鳞数 6。

体长为体高的 3.1—3.7 倍, 为头长的 2.5—2.7 倍。头长为吻长的 5.5—5.8 倍, 为眼径的 3.6—4.0 倍, 为眼间距的 4.0—4.9 倍, 为上颌长的 1.8—2.0 倍, 为下颌长的 1.6—1.9 倍。体长为尾柄长的 4.5—4.85 倍, 尾柄长为尾柄高的 1.4—1.5 倍。

鱼体大部具大型薄栉鳞, 仅颊部、峡部、背前区及身体前端具少量圆鳞。上下颌、犁骨及颞骨具细小圆锥状齿。前鳃盖骨边缘锯齿状, 前鳃盖骨脊边缘转折处具数枚锯齿。后颞骨露出部分边缘通常具弱锯齿。



图 1 黑边银口天竺鲷(ZJOU-FEBL 150581), 56.1mm SL, 采自舟山近海

Fig.1 *Jaydia truncata* (ZJOU-FEBL 150581), 56.1mm SL, collected from coastal waters of Zhoushan

表 2 舟山近海 6 尾黑边银口天竺鲷标本测量性状(以占体长的百分比表示, *表示因损坏无法测量)

Tab.2 Morphometric measurements of the six specimens of *Jaydia truncata* from Zhoushan expressed as a percentage of the standard length (% in SL. *:damaged)

性状/标本	150579	150580	150581	150582	150583	150584
体长(mm)	61.6	53.0	56.1	48.6	39.9	43.3
体高	30.0	28.6	32.4	26.7	*	28.0
头长	38.1	38.2	37.3	37.6	38.5	39.3
上颌长	19.2	19.4	20.25	18.9	19.3	19.5
下颌长	20.9	22.1	22.9	21.75	20.7	21.6
吻长	6.65	*	6.7	6.5	6.6	7.2
眼径	9.8	10.5	10.4	10.4	10.2	10.3
眼间距	8.6	*	9.3	7.6	8.8	8.1
眼后头长	21.7	21.9	21.2	19.4	22.2	23.6
胸鳍长	21.05	22.4	21.8	21.6	*	*
腹鳍长	20.4	21.2	21.05	20.3	19.5	21.1
腹鳍鳍棘长	13.3	12.4	14.0	14.1	12.9	14.5
第一背鳍基长	16.3	*	16.3	16.9	15.4	15.25
第一背鳍第一鳍棘长	4.5	4.0	3.8	5.0	*	4.4
第一背鳍第二鳍棘长	10.65	9.8	9.9	9.9	*	8.9
第一背鳍第三鳍棘长	14.2	13.3	15.1	13.3	*	14.4
第一背鳍第四鳍棘长	16.1	15.7	16.3	15.8	*	16.1
第二背鳍基长	15.6	14.3	14.8	16.1	12.8	13.7
第二背鳍鳍棘长	11.3	11.5	11.7	12.4	*	11.9
背鳍最长软条长	22.3	22.95	23.2	21.6	*	23.1
臀鳍基长	13.9	12.7	12.8	13.0	10.6	10.2
第二臀鳍鳍棘长	10.7	10.9	10.8	13.0	*	*
臀鳍最长软条长	20.3	19.1	21.3	20.7	*	*
背鳍前长	39.1	39.8	39.1	39.4	39.8	38.1
腹鳍前长	35.95	36.0	35.3	34.3	*	34.2
臀鳍前长	66.5	67.1	67.5	68.9	*	66.8
尾柄长	20.1*	22.2	21.0	20.7	*	*
尾柄高	13.7	15.5	14.7	14.45	*	15.4

酒精浸制标本通体呈浅棕色到棕色，头部背面、吻部、峡部及喉部具暗色斑点。颊部具一暗色斜纹。鳃腔及鳃浅色。体侧具 5—6 条棕至灰褐色之横带，但在新鲜样品中有时不可见或不显著。第一背鳍上端黑色，第二背鳍及尾鳍边缘黑色，第二背鳍及臀鳍中部各具一黑色纵纹，此纵纹在 2 尾最小个体中发育不完善，仅有少量黑色素分布或不可见。腹鳍及胸鳍浅色，尾鳍浅灰色。体侧于侧线上方具暗色斑纹。新鲜标本体色与液浸标本类似，只是身体与各鳍略带浅粉色。

2.2 DNA 条形码分析

对 6 尾黑边银口天竺鲷的 COI 基因片段进行双

向测序，获得 652bp 的序列，其 GenBank 号为 KX443553-KX443558。将本研究得到的序列与 GenBank 中学名为 *Jaydia truncata* 及其同种异名的 4 条同源序列(表 1)进行比较分析，采用邻接法以斑纹天竺鲷和细条银口天竺鲷为外群构建系统发育树，结果表明系统树上明显分为两个组群(图 2)。GenBank 中序列号为 AB890050 和 JQ68148 的两条序列与本研究的 6 尾黑边银口天竺鲷先聚类，该组内的平均遗传距离为 0.002(范围为 0.000—0.007)，而来自 GenBank 的另外两条序列 KF809390 和 JQ681515 聚为一支，两组群间的遗传距离为 0.149。

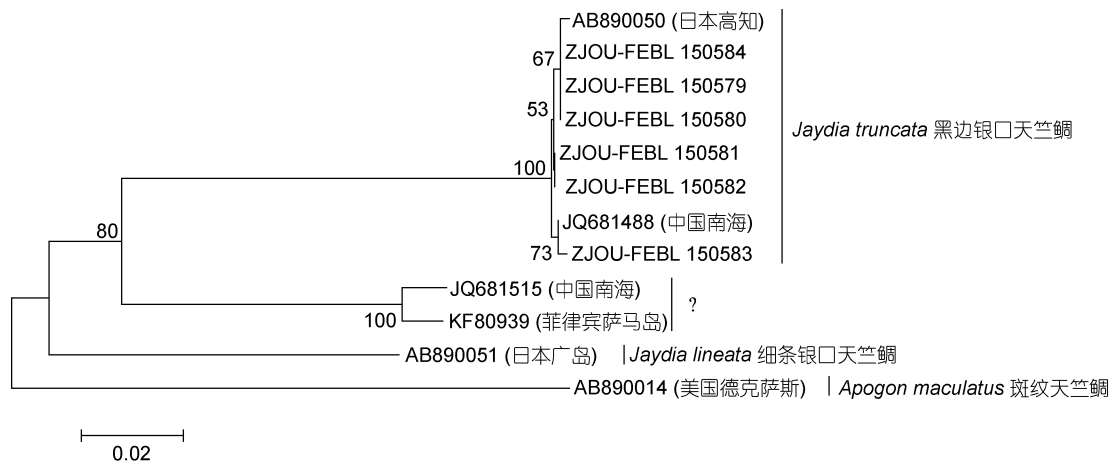


图 2 以斑纹天竺鲷和细条银口天竺鲷为外群基于邻接法构建的黑边银口天竺鲷系统发育树

Fig.2 Phylogenetic tree of *Jaydia truncata* using *Apogon maculatus* and *Jaydia lineata* as outgroups based on neighbor-joining method

2.3 浙江海域天竺鲷科鱼类检索表

- 1(4)体侧具纵带，无横带，尾鳍叉形，第一背鳍第三鳍棘最长
- 2(3)体侧具两条纵带，第一条自顶部延伸至第二背鳍后部下方，通常不超过第二背鳍，第二条自吻端延伸至尾鳍末端
 - 宽条鹦天竺鲷 *Ostorhinchus fasciatus*
 - 3(2)体侧具两条纵带，第一条自顶部延伸至第二背鳍前部下方，第二条自吻端延伸至鳃盖后部，尾鳍基部具一圆斑 半线鹦天竺鲷 *Ostorhinchus semilineatus*
 - 4(1)体侧具横带，无纵带，尾鳍圆形，第一背鳍第四鳍棘最长
 - 5(6)第二背鳍后部具一眼斑，前鳃盖骨边缘光滑无锯齿 斑鳍银口天竺鲷 *Jaydia carinata*
 - 6(5)第二背鳍无眼斑，前鳃盖骨边缘具锯齿
 - 7(8)体侧具 8—11 条深棕色窄横带，带宽明显小于带间隙，胸鳍鳍条数 15

- 细条银口天竺鲷 *Jaydia lineata*
- 8(7)体侧横带有或无，如有，则带宽明显大于带间隙，胸鳍鳍条数 16—17，第二背鳍与尾鳍边缘黑色，第二背鳍与臀鳍中部具黑色纵纹
- 黑边银口天竺鲷 *Jaydia truncata*

3 讨论

浙江海域原有记录的天竺鲷科鱼类共 4 种，包括鹦天竺鲷属(*Ostorhinchus*)2 种，即宽条鹦天竺鲷和半线鹦天竺鲷；银口天竺鲷属(*Jaydia*) 2 种，即细条银口天竺鲷和斑鳍银口天竺鲷(赵盛龙等, 2006)。黑边银口天竺鲷为浙江省海域记录的第 5 种天竺鲷科鱼类和第 3 种银口天竺鲷属鱼类。本研究给出了包括黑边银口天竺鲷在内的浙江海域 5 种天竺鲷科鱼类的检索表，为浙江海域天竺鲷科鱼类鉴定提供依据。

Bleeker(1854)在印度尼西亚命名了 *Apogon truncatus*，没有描述 *truncatus* 头顶具有显著的斑点和

臀鳍中部纵纹这两个特征,也没有在插图中体现。可能因为 Bleeker 简陋的形态描述,误导 Day(1875)又命名了 *Apogon ellioti*。根据 Gon(1997), Bleeker 的模式标本具有上述形态特征,因此 *ellioti* 为 *truncatus* 次定同种异名。该结果已为分类学者共识(Gon, 1997; Fraser, 2000; Mabuchi *et al.*, 2014; Fraser *et al.*, 2016; Yu *et al.*, 2016)。我国学者一直以种名 *ellioti* 记录该种(成庆泰, 1959; 成庆泰等, 1962, 1987; 沈世杰, 1993; 孙典荣等, 2013; 刘敏等, 2014)。结合属名的变更,黑边银口天竺鲷的有效学名应校正为 *Jaydia truncata* (Bleeker, 1854)。

黑边银口天竺鲷的原记录分布范围为东海南部(沈根媛, 1985)、台湾(沈世杰, 1984, 1993)和南海(成庆泰等, 1962; 孙典荣等, 2013)。本研究使用的材料将其记录分布范围的北界扩大到东海北部的舟山近海。近些年来,原仅分布于南海和东海或东海南部鱼类已有多例出现北移的情况(倪勇等, 2007a, b; 马春艳等, 2015; 吴福权等, 2015)。研究表明,海水温度的变化对海洋鱼类,尤其是小型鱼类的分布范围有重大影响(Allison *et al.*, 2005)。中国各海区近百年内温度升高,尤以 20 世纪 80 年代以后愈为明显(张秀芝等, 2005)。这可能是部分暖水性鱼类分布范围向北扩展的一个主要原因。

在银口天竺鲷属鱼类中,黑边银口天竺鲷与史密斯氏银口天竺鲷(*Jaydia smithi*)形态最相似。两者的主要区别为:黑边银口天竺鲷头顶部具暗色斑点,臀鳍中部具黑色纵纹;而史密斯氏银口天竺鲷则不具有以上形态特点。本研究的 6 尾标本中有 2 尾为幼鱼,体长分别为 39.9mm 和 43.3mm,这两尾标本臀鳍中部的纵纹还没有出现,但头顶部已经出现暗色斑点。因此,仍可将其鉴定为黑边银口天竺鲷(COI 基因片段也与其他个体一致)。两者均广泛分布于印度洋-西太平洋。在我国,史密斯氏银口天竺鲷仅于澳门和台湾有报道(Gon, 1997),而黑边银口天竺鲷则从东海、台湾到南海均有分布(成庆泰等, 1962; 沈根媛, 1985; 沈世杰, 1993)。黑边银口天竺鲷经保存后(尤其是经酒精浸制后),体侧通常具有暗色横带,但在新鲜标本中有时并不显现或不显著,本研究中采集的标本均属此种情况。这种标本保存后体色发生变化的现象在亨氏银口天竺鲷(*Jaydia hungi*)和双带似天竺鲷(*Apogonichthyoides taeniatus*)中也有出现(Dutt *et al.*, 1980; Gon, 1986, 1997)。

本研究黑边银口天竺鲷 COI 序列与 GenBank 中

序列号为 AB890050 和 JQ681488 的序列相近,可作为黑边银口天竺鲷 DNA 条形码。另两条序列所对应的样品可能为其他天竺鲷科鱼类。

4 结论

本文报道了浙江舟山近海一新纪录种:黑边银口天竺鲷,并描述其形态以及研究其 DNA 条形码。黑边银口天竺鲷正确学名为 *Jaydia truncata* (Bleeker, 1854)。广泛分布于印度洋到西太平洋,于我国分布于东海、台湾和南海。本研究对于中国银口天竺鲷属鱼类的分类具有积极的参考作用。

参 考 文 献

- 马春艳, 成伟, 倪勇等, 2015. 我国黄海南部鱼类区系三种新记录. 海洋渔业, 37(4): 386—388
- 王英俊, 2010. 傅里叶分析在鱼类耳石形态学中的应用研究. 青岛: 中国海洋大学博士学位论文, 48
- 叶振江, 张弛, 王英俊等, 2010. 中国天竺鲷属鱼类的矢耳石形态特征. 海洋学报, 32(5): 87—92
- 成庆泰, 1955. 天竺鲷科. 见: 张春霖, 成庆泰, 郑葆珊主编. 黄渤海鱼类调查报告. 北京: 科学出版社, 98—99
- 成庆泰, 1959. 我国的天竺鲷科鱼类及其新记录. 动物学杂志, 3(8): 359—362
- 成庆泰, 1963. 天竺鲷科. 见: 朱元鼎, 张春霖, 成庆泰主编. 东海鱼类志. 北京: 科学出版社, 233—238
- 成庆泰, 1979. 天竺鲷科. 见: 朱元鼎主编. 南海诸岛海域鱼类志. 北京: 科学出版社, 148—154
- 成庆泰, 1997. 天竺鲷科. 见: 成庆泰, 周才武主编. 山东鱼类志. 济南: 山东科学技术出版社, 256—257
- 成庆泰, 王存信, 田明诚等, 1962. 天竺鲷科. 见: 朱元鼎, 张春霖, 成庆泰主编. 南海鱼类志. 北京: 科学出版社, 328—347
- 成庆泰, 郑葆珊, 1987. 天竺鲷科. 见: 成庆泰, 郑葆珊主编. 中国鱼类系统检索. 北京: 科学出版社, 300—303
- 刘敏, 陈骁, 杨圣云, 2013. 天竺鲷科. 见: 刘敏, 陈骁, 杨圣云主编. 中国福建南部海洋鱼类图鉴: 第一卷. 北京: 海洋出版社, 155—159
- 刘敏, 陈骁, 杨圣云, 2014. 天竺鲷科. 见: 刘敏, 陈骁, 杨圣云主编. 中国福建南部海洋鱼类图鉴: 第二卷. 北京: 海洋出版社, 148—151
- 刘培廷, 邓思明, 2006. 天竺鲷科. 见: 倪勇, 伍汉霖主编. 江苏鱼类志. 北京: 中国农业出版社, 501—504
- 孙典荣, 陈挣, 2013. 天竺鲷科. 见: 孙典荣, 陈挣主编. 南海鱼类检索. 北京: 海洋出版社, 450—468
- 李金平, 杨廷宝, 梁之华等, 1999. 天竺鲷科. 见: 李金平, 杨廷宝, 梁之华等主编. 澳门鱼类. 澳门: 海事博物馆, 科学技术协进会, 86—89
- 吴福权, 倪勇, 仲霞铭等, 2015. 江苏鱼类三新纪录. 海洋渔业, 37(1): 87—92
- 沈世杰, 1984. 天竺鲷科. 见: 沈世杰主编. 台湾鱼类检索. 台北: 南天书局有限公司, 234—239
- 沈世杰, 1993. 天竺鲷科. 见: 沈世杰主编. 台湾鱼类志. 台北:

- 国立台湾大学动物学系, 328—347
- 沈根媛, 1985. 天竺鲷科. 见: 朱元鼎主编. 福建鱼类志(下). 福州: 福建科学技术出版社, 45—57
- 张秀芝, 裘越芳, 吴迅英, 2005. 近百年中国近海海温变化. 气候与环境研究, 10(4): 799—807
- 赵盛龙, 钟俊生, 2006. 天竺鲷科. 见: 赵盛龙, 钟俊生主编. 舟山海域鱼类原色图鉴. 杭州: 浙江科学技术出版社, 24—25, 103—104
- 倪勇, 全为民, 陈亚瞿, 2007a. 上海鱼类新记录-大海鲢. 海洋渔业, 29(1): 95—96
- 倪勇, 陈亚瞿, 2007b. 上海鱼类三新记录. 海洋渔业, 29(2): 190—192
- 徐学军, 2001. 天竺鲷科. 见: 王所安, 王志敏, 李国良等主编. 河北动物志 鱼类. 石家庄: 河北科学技术出版社, 217—218
- 黄克勤, 许成玉, 1990. 天竺鲷科. 见: 倪勇, 张列士主编. 上海鱼类志. 上海: 上海科学技术出版社, 254—255
- 彭居俐, 王绪祯, 王丁等, 2009. 基于线粒体 *CO1* 基因序列的 DNA 条形码在鲤科鲃属鱼类物种鉴定中的应用. 水生生物学报, 33(2): 271—276
- Bleeker P, 1854. Specierum piscium javanensium novarum vel minus cognitarum diagnoses adumbratae. Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië, 7: 415—448
- Day F, 1875. The Fishes of India; Being a Natural History of the Fishes Known to Inhabit the Seas and Fresh Waters of India, Burma, and Ceylon. London: Bernard Quaritch, 63-64
- Dutt S, Radhakrishna Rao M P R, 1980. *Apogon andhrae*, a new species of apogonid fish from the Bay of Bengal. Journal of Natural History, 14(5): 743—748
- Eschmeyer W N, Fong J D, 2016a. Species by family/subfamily. <http://research.calacademy.org/redirect?url=http://researcharchive.calacademy.org/research/Ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>
- Eschmeyer W N, Fricke R, van der Laan R, 2016b. Catalog of fishes: genera, species, references. <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>
- Fraser T H, 2000. A new species of *Apogon* (Perciformes: Apogonidae) from the Saya de Malha Bank, Indian Ocean, with redescription of *Apogon regani* Whitley, 1951, *A. gardineri* Regan, 1908, and *A. heraldi* (Herre, 1943). Proceedings of the Biological Society of Washington, 113(1): 249—263
- Fraser T H, Prokofiev A M, 2016. A new genus and species of cardinalfish (Percomorpha, Apogonidae, Sphaeramiini) from the coastal waters of Vietnam: luminescent or not? Zootaxa, 4144(2): 227—242
- Gao T X, Ji D P, Xiao Y S *et al*, 2011. Description and DNA barcoding of a new *Sillago* species, *Sillago sinica* (Perciformes: Sillaginidae), from Coastal waters of China. Zoological Studies, 50(2): 254—263
- Gon O, 1986. *Apogon bifasciatus* Rüppell 1838, junior synonym of *Apogon taeniatus* Ehrenberg 1828, and description of *Apogon pseudotaeniatus* n. sp. (Pisces: Apogonidae). Senckenbergiana Biologica, 67(1—3): 5—17
- Gon O, 1997. Revision of the cardinalfish subgenus *Jaydia* (Perciformes, Apogonidae, *Apogon*). Transactions of the Royal Society of South Africa, 51(1): 147—194
- Gon O, Liao Y C, Kwang-Tsao S, 2015. A new species of the cardinalfish genus *Jaydia* (Teleostei: Apogonidae) from the Philippines. Zootaxa, 3980(2): 286—292
- Gon O, Randall J E, 2003. A review of the cardinalfishes (Perciformes: Apogonidae) of the Rea Sea. Smithiana Bulletin, 1: 1—48
- Hebert P D N, Cywinska A, Ball S L *et al*, 2003a. Biological identifications through DNA barcodes. Proceedings of the Royal Society B, 270(1512): 313—321
- Hebert P D N, Ratnasingham S, deWaard J R, 2003b. Barcoding animal life: cytochrome *c* oxidase subunit 1 divergences among closely related species. Proceedings of the Royal Society B, 270(S1): S96—S99
- Mabuchi K, Fraser T H, Song H *et al*, 2014. Revision of the systematics of the cardinalfishes (Percomorpha: Apogonidae) based on molecular analyses and comparative reevaluation of morphological characters. Zootaxa, 3846(2): 151—203
- Nelson J S, 2006. Fishes of the World. 4th ed. Hoboken: Wiley, 356
- Perry A L, Low P J, Ellis J R *et al*, 2005. Climate change and distribution shifts in marine fishes. Science, 308(5730): 1912—1915
- Qin Y, Song N, Zou J W *et al*, 2013. A new record of a flathead fish (Teleostei: Platycephalidae) from China based on morphological characters and DNA barcoding. Chinese Journal of Oceanology and Limnology, 31(3): 617—624
- Ward R D, Zemlak T S, Innes B H *et al*, 2005. DNA barcoding Australia's fish species. Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B: Biological Sciences, 360(1462): 1847—1857
- Yu Z S, Song N, Han Z Q *et al*, 2016. The taxonomic status and sister group relationship of the cardinalfish species *Jaydia striatodes* (Percomorphaceae: Apogonidae). Zootaxa, 4175(1): 1—9, <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4175.1.1>
- Zhang H, Zhang Y, Zhang Z H *et al*, 2013. DNA barcodes of eight species in genus *Sebastes*. Biochemical Systematics and Ecology, 48: 45—50

A NEW RECORD OF *JAYDIA TRUNCATA* (PERCIFORMES: APOGONIDAE) FROM ZHEJIANG BASED ON MORPHOLOGICAL CHARACTERS AND DNA BARCODING

YU Zheng-Sen¹, SONG Na¹, HAN Zhi-Qiang², GAO Tian-Xiang², LI Peng-Fei³, ZHOU Yong-Dong^{3,4}

(1. Fisheries College, Ocean University of China, Qingdao 266003, China; 2. Fisheries College, Zhejiang Ocean University, Zhoushan 316021, China; 3. Marine Fisheries Research Institute of Zhejiang, Zhoushan 316021, China; 4. Key Laboratory for Technology Research on Sustainable Utilization of Marine Fishery Resources, Zhoushan 316021, China)

Abstract A cardinalfish species *Jaydia truncata* (Bleeker, 1854) was recorded from coastal waters of Zhoushan, Zhejiang Province, East China Sea, based on six specimens ranged from 39.9 to 61.6 mm in standard length. This species is distinct in the following combination of characters: dorsal-fin rays VII+I, 9, anal-fin rays II, 8, pectoral-fin rays 16—17; gill rakers on first gill arch 3—4+11—13, developed gill rakers 1+9—10, gill rakers on ceratobranchial 8; preopercular edger serrated, preopercular ridge serrated at the angle; cheek stripe present, distal half of the first dorsal fin black, black stripes appear across the middle of the second dorsal fin and anal fin, the second dorsal fin and caudal fin with black edge. This species is the fifth apogonid species and third *Jaydia* species recorded from Zhejiang Province. We compared the morphological characters of the five apogonid species of Zhejiang Province and provided a key to apogonid species of Zhejiang coastal waters. We sequenced the cytochrome oxidase I subunit (COI) gene fragments, and analyzed them with all four homologous sequences of *Jaydia truncata* and its synonyms in GenBank. The result suggests two valid species. AB890050 and JQ681488 are identical to our results.

Key words new record; *Jaydia truncata*; Zhejiang; morphology; DNA barcode