

评述与简报

DOI:10.14188/j.ajsh.2019.03.013

两种标记方法对异齿裂腹鱼幼鱼的标记效果研究

朱挺兵¹,曾本和²,刘海平²,杨德国^{1*}

- (1. 中国水产科学研究院 长江水产研究所 农业农村部淡水生物多样性保护重点实验室,湖北 武汉 430223;
2. 西藏自治区农牧科学院 水产科学研究所,西藏 拉萨 850000)

摘要: 异齿裂腹鱼(*Schizothorax oconnori*)是仅分布于雅鲁藏布江中游的高原特有鱼类。本研究在室内水泥池条件下探讨了可见植入荧光(VIE)标记和T型标志牌对异齿裂腹鱼幼鱼的短期(30 d)标记效果。共设置3个处理组,分别为VIE标记组、T型标志牌组 and 对照组。VIE标记的标记部位为试验鱼的头部表皮,T型牌的标记部位为试验鱼的背鳍基部。试验期间的水温为10.1~11.7℃,溶解氧为3.65~7.54 mg/L。结果显示,各标志处理组在试验期间没有显著生长,各组间的全长也没有显著性差异。VIE标记组、T型牌组 and 对照组的平均存活率分别为95.8%、92.0%和97.5%。VIE标记组和T型牌组的平均标志保持率分别为100%和88.95%。本研究表明,VIE标记是适宜异齿裂腹鱼幼鱼的短期标记方式。

关键词: 异齿裂腹鱼;高原鱼类;可见植入荧光标记;T型标;标志技术

中图分类号: S931.1

文献标识码: A

文章编号: 2096-3491(2019)03-0276-04

Effects of two tagging methods on *Schizothorax o'connori* juveniles

ZHU Tingbing¹, ZENG Benhe², LIU Haiping², YANG Deguo^{1*}

- (1. Key Laboratory of Freshwater Biodiversity Conservation, Ministry of Agriculture and Rural Affairs of China, Yangtze River Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fisheries Science, Wuhan 430223, Hubei, China; 2. Institute of Fisheries Science, Tibet Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Lhasa 850000, Tibet, China)

Abstract: *Schizothorax o'connori* is an endemic plateau fish species and mainly distributes in the middle the Yarlung Zangbo River. A 30-day tagging trial was conducted to compare the tagging effects of visible implant elastomer (VIE) tags and T-bar tags on juvenile *S. o'connori* under cement tank conditions. The experimental fish were individed into three groups, including VIE group, T-bar tags group and the control group. The VIE tags were tagged into the head skin and the T-bar tags were tagged into the base of the dorsal fin. During the experimental period, the water temperature was 10.1~11.7℃, and the dissolved oxygen was 3.65~7.54 mg/L. The results showed no significant individual size differences before and after the experiment, and also no significant differences among groups. The mean survival rate of VIE group, T-bar group and control group were 95.8%, 92.0% and 97.5%, respectively. The mean tag retention of VIE group and T-bar group were 100% and 88.95%, respectively. The present study indicate that VIE is suitable for short-term tagging methods for juvenile *S. o'connori*.

Key words: *Schizothorax o'connori*; plateau fish; visible implanted elastomer tag; T-bar tag; tagging technique

收稿日期: 2019-04-16 修回日期: 2019-05-06 接受日期: 2019-05-30

作者简介: 朱挺兵(1987-),男,助理研究员,博士,研究方向为鱼类生态学。E-mail: zhutb2008@163.com.

* 通讯联系人: 杨德国(1964-),男,研究员,博士,研究方向为鱼类保护生物学。E-mail: yangdg@yfi.ac.cn.

基金项目: 农业农村部财政专项(西藏重点水域渔业资源与环境调查),农业农村部公益性行业科研专项经费项目(201403012)

引用格式: Zhu T B, Zeng B H, Liu H P *et al.* Effects of two tagging methods on *Schizothorax o'connori* juveniles [J]. Biotic Resources, 2019, 41(3): 276-279.

朱挺兵,曾本和,刘海平,等. 两种标记方法对异齿裂腹鱼幼鱼的标记效果研究[J]. 生物资源, 2019, 41(3): 276-279.

0 引言

异齿裂腹鱼(*Schizothorax o'connori* Lloyd)属鲤形目(Cypriniformes)、鲤科(Cyprinidae)、裂腹鱼属(*Schizothorax*),是雅鲁藏布江中游特有的高原冷水性鱼类。异齿裂腹鱼杂食性,一般栖息于流水浅滩区域^[1]。由于适应于高原环境,具有生长缓慢、性成熟晚等特征。历史上,异齿裂腹鱼一直都是雅鲁藏布江中游的主要优势鱼类和经济鱼类之一。但是随着近年来过度捕捞、涉水工程、放生外来鱼类等人类活动的影响,其资源量出现了明显的下降^[2]。为保护这一珍稀物种,国内学者开展了异齿裂腹鱼生物学特征^[3,4]、驯养技术^[5]、繁育技术^[6]等研究工作,并在雅鲁藏布江中游、拉萨河、尼洋河等地开展了多次增殖放流活动,以期恢复异齿裂腹鱼自然种群^[7]。然而,由于对效果评估技术的研究不足,多年来的增殖放流效果无法准确掌握,也限制了下一步工作的改进。

对放流鱼类进行人工标志是评估增殖放流效果最常见和有效的方式之一。目前国内外已形成了多种适应于鱼类的标志技术,包括体外标志技术、体内标志技术、生物遥测技术等^[8,9]。但是,适应于不同鱼类种类的标志方法也存在差异,需要开展筛选研究。虽然标志技术在很多鱼类种类中已有应用,但是针对高原鱼类的研究还比较匮乏。目前仅有拉萨裸裂尻鱼(*Schizopygopsis younghusbandi*)^[10]、拉萨裂腹鱼(*Schizopygopsis waltoni*)^[11]和尖裸鲤(*Oxygymnocypris stewartii*)^[12]等3种高原鱼类开展过标志筛选研究。因此,扩大对西藏土著鱼类的标志筛选研究是必要的。为此,本研究在室内水泥池条件下,分别采用可见植入荧光(VIE)标记和T型标志牌对异齿裂腹鱼幼鱼进行短期标记,以期筛选出适宜的标记方法。

1 材料与方法

1.1 材料鱼

材料鱼为人工培育的3~4龄异齿裂腹鱼幼鱼。

1.2 试验设施

试验设施为室内水泥池,长3.6 m,宽2.9 m,深40 cm;微流水,实验用水为地下水。

1.3 方法

共设置3个处理组,分别为VIE标记组、T型标志牌组和对照组。每组处理设2个平行,每个平行94尾试验鱼。标志前,采用40 mg/L的鱼安定(MS-222)对试验鱼进行麻醉,然后测量试验鱼的全长(精确到0.1 cm)和体重(精确到0.1 g),随后进行手工

标记。其中VIE标记的标记部位为试验鱼的头部表皮,T型牌的标记部位为试验鱼的背鳍基部。试验鱼标记完成后分别放入6个水泥池中进行暂养。每天投喂3次(投喂时间分别为9:30、15:00、21:00)。试验期间的水温为10.1~11.7℃,溶解氧为3.65~7.54 mg/L。暂养30 d后,对各水泥池的试验鱼数量、个体大小和标志保持情况进行统计测量。

1.4 数据处理

采用单因素方差分析比较试验前后组间的个体大小差异。存活率和标志保持率数据先进行平方根反正弦转换,随后进行非参数检验比较组间差异。当 $P<0.05$ 时,即认为差异显著。统计分析软件为SPSS 16.0。

2 结果

2.1 不同标记方式对异齿裂腹鱼幼鱼生长的影响

表1列出了不同标记方式下异齿裂腹鱼的生长情况。各处理组试验鱼在试验前的全长没有显著性差异($P=0.862$),试验结束时各组间的全长也没有显著性差异($P=0.195$)。

表1 两种标记方式下异齿裂腹鱼幼鱼的生长情况
Table 1 Growth of juvenile *Schizothorax o'connori* with two different tagging methods

处理	重复	初始数量/尾	初始全长/cm	终末全长/cm
VIE 标记	重复一	94	28.6±3.6	28.6±3.6
	重复二	94	28.5±3.9	29.0±4.0
T 型标志牌	重复一	94	28.1±3.7	28.8±3.9
	重复二	94	28.7±3.6	29.4±3.9
对照	重复一	94	28.6±2.6	31.1±2.2
	重复二	94	28.8±2.5	29.7±2.7

2.2 不同标记方式对异齿裂腹鱼幼鱼存活率的影响

VIE标记组和对照组的存活率略高于T型牌组(图1)。非参数检验(Kruskal-Wallis test)显示,各组间的存活率没有显著性差异($P=0.228$)。

2.3 不同标记方式下异齿裂腹鱼幼鱼的标志保持率

试验期间,VIE组未发现标记脱落情况,平均标志保持率为100%,T型牌组的平均标志保持率为89.0%(图2)。将百分率数据反正弦转换后进行Mann-Whitney非参数检验,显示两种标记方式的标志保持率没有显著性差异($P=0.102$)。

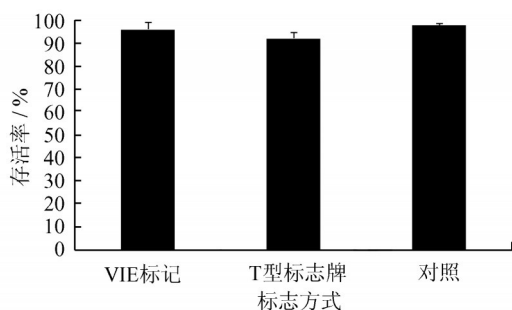


图1 两种标记方式下异齿裂腹鱼幼鱼的存活率

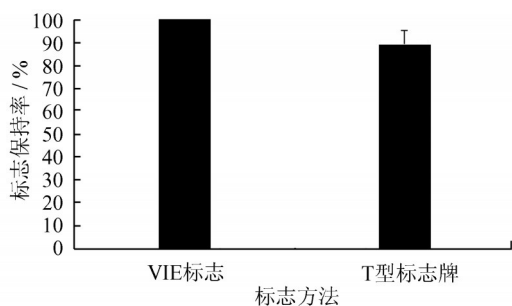
Fig. 1 Survival rate of juvenile *Schizothorax o'connori* with two different tagging methods

图2 两种标记方式下异齿裂腹鱼幼鱼的标志保持率

Fig. 2 Tag retention of juvenile *Schizothorax o'connori* with two different tagging methods

3 讨论

标志技术的发展可为鱼类的行为、增殖放流效果评估等研究提供便利,但是不同标记方式在标记效果上存在一定的差异。为了进一步支撑异齿裂腹鱼增殖放流效果评估等研究工作的开展,本研究验证并提出适宜异齿裂腹鱼的短期标志方式为VIE标记。

异齿裂腹鱼属冷水性鱼类,具备生长缓慢的特点。而本研究的试验周期仅为30 d,所以各组试验鱼都没有发生明显的生长,也即VIE标记和T型牌标记对异齿裂腹鱼幼鱼的生长也没有造成显著影响。这与拉萨裸裂尻鱼^[10]、拉萨裂腹鱼^[11]和尖裸鲤^[12]等高原鱼类的同类研究结果是一致的。

不同标记方式对异齿裂腹鱼幼鱼的存活具有显著影响。本研究表明,VIE标记组异齿裂腹鱼幼鱼存活率为95.8%,而T型牌组异齿裂腹鱼幼鱼存活率为92.0%。两种标记方式下试验鱼存活率的差异可能与标记造成的创伤程度有关。VIE标记只植入于试验鱼的头部表皮层,而且注射针头非常细小(直径<0.5 mm),对试验鱼造成的创伤非常小,注入的荧光染液为液体状态,不会对鱼体造成刮擦,因此不易造成死亡。而T型牌的标记针头较大(约1

mm),标记产生的创口也就相应较大,同时T型牌需要插入到了肌肉层,且T型牌为固体,更容易刮擦鱼体进而引发创口感染,从而导致试验鱼死亡率上升。

本研究显示,VIE标记组异齿裂腹鱼幼鱼较T型牌组试验鱼的标志保持率更高。VIE标记在很多鱼类中均表现出了很高的保持率,例如达乌尔鳊(*Acipenser dabryanus*)210 d的保持率为95.83%^[13],拉萨裸裂尻鱼91 d的保持率为100%^[10],尖裸鲤95 d的保持率为95.2%^[12]。T型牌的保持率相对较低。原因可能是T型牌较大,且挂在鱼体外的部分较长,试验鱼在游动的过程中,易发生刮擦,从而导致T型牌更容易脱落。但从标志辨识度来看,T型牌具有优势,只要不脱落,肉眼即可轻松识别,且可以进行编号。而VIE标记会随着时间的延长而模糊淡化,也无法进行个体区分。

为了进一步检验两种标记方式的适用性,笔者进行了小规模野外放流试验,并成功回捕到少量个体。2018年6~8月,在拉萨河水域放流2 520尾异齿裂腹鱼幼鱼,平均体长(7.1±0.8) cm,平均体重(3.4±0.3) g,放流鱼一半用T型牌标记,一半用VIE标记。放流后3个月内共回捕到4尾,且全部为T型牌标记个体,回捕率为3.2‰。回捕个体较少的原因可能是放流水域过于开阔,而放流规模有限。没有回捕到VIE标记个体的原因可能是VIE标记辨识度低,未能被回捕人员及时发现。

受限于材料鱼不足、试验条件有限等因素,本研究仅对异齿裂腹鱼幼鱼开展了两种标记方式下短期的标记效果试验。为此,有必要进一步开展异齿裂腹鱼不同规格、其它标记方式及更长期限的标记研究。

参考文献

- [1] Bureau of Aquatic Products, Tibet, China. Fishes and fish resources in Xizang, China [M]. Beijing: China Agriculture Press, 1995: 82-83.
西藏自治区水产局. 西藏鱼类及其资源[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995: 82-83.
- [2] Yang H Y, Huang D M, Xie S, *et al.* Status quo of fishery resources in the middle reach of Brahmaputra river [J]. Journal of Hydroecology, 2010, 3(6): 120-126.
杨汉运, 黄道明, 谢山, 等. 雅鲁藏布江中游渔业资源现状研究[J]. 水生态学杂志, 2010, 3(6): 120-126.
- [3] Ji Q. Preliminary study on the feeding habits of *Schizothorax o'connori* [J]. Reservoir Fisheries, 2008, 28(3): 51-53, 82.

- 季强. 异齿裂腹鱼食性的初步研究[J]. 水利渔业, 2008, 28(3): 51-53, 82.
- [4] Ma B S. Study on the biology and population dynamics of *Schizothorax o'connori* [D]. Wuhan: Huazhong Agricultural University, 2011.
- 马宝珊. 异齿裂腹鱼个体生物学和种群动态研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2011.
- [5] Zhang C, Gong J H, Zhou J S, *et al.* Domestication of Tibet fish *Schizothorax o'connori* under cement tanks condition [J]. Hebei Fisheries, 2015, 9: 34-35.
- 张弛, 龚君华, 周建设, 等. 西藏异齿裂腹鱼水泥池驯化养殖试验[J]. 河北渔业, 2015, 9: 34-35.
- [6] Zhang L S. Study on the large scale artificial propagation of *Schizothorax o'connori* [J]. Freshwater Fisheries, 2011, 41(5): 88-95.
- 张良松. 异齿裂腹鱼人工规模化繁殖技术研究[J]. 淡水渔业, 2011, 41(5): 88-95.
- [7] Zhu T B, Liu H P, Li X M, *et al.* A preliminary review of fish stock enhancement in Tibet, China [J]. Freshwater Fisheries, 2017, 47(5): 34-39.
- 朱挺兵, 刘海平, 李学梅, 等. 西藏鱼类增殖放流初报[J]. 淡水渔业, 2017, 47(5): 34-39.
- [8] Zhang T L, Li Z J, Shu S W. A review on marking techniques in fish [J]. Journal of Fishery Sciences of China, 2003, 10(3): 246-253.
- 张堂林, 李钟杰, 舒少武. 鱼类标志技术的研究进展[J]. 中国水产科学, 2003, 10(3): 246-253.
- [9] Chen J T, Dai X J. Current status of fish tagging technology [J]. Journal of Shanghai Fisheries University, 2005, 14(4): 451-456.
- 陈锦淘, 戴小杰. 鱼类标志放流技术的研究现状[J]. 上海水产大学学报, 2005, 14(4): 451-456.
- [10] Zhu T B, Guo W, Wu X B, *et al.* Effects of visible implant elastomer and coded wire tags on growth and survival of *Schizopygopsis younghusbandi* Regan, 1905 [J]. J Appl Ichthyol, 2016, 32(1): 110-112.
- [11] Zhu T B, Yan W B, Yang D G. Study of visible implant fluorescent tag and micro metal coded wire tag in *Schizothorax waltoni* juvenile [J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2016, 44(13): 4-5.
- [12] Zhu T B, Gan M Y, Wang X G, *et al.* An evaluation of elastomer and coded wire tag performance in juvenile Tibet fish *Oxygymnocypris stewartii* (Lloyd, 1908) under laboratory conditions [J]. J Appl Ichthyol, 2017, 33(3): 498-501.
- [13] Yang X G, Wei Q W, Du H, *et al.* Primary study on tag performance of *Kaluga sturgeon* (*Huso dauricus*) tagged with visible implant elastomer and coded wire tag [J]. Freshwater Fisheries, 2013, 43(2): 43-47.
- 杨晓鸽, 危起伟, 杜浩, 等. 可见植入荧光标记和编码金属标对达乌尔鳊标志效果的初步研究[J]. 淡水渔业, 2013, 43(2): 43-47.

□