

文章编号:1005-8737(2000)03-0107-03

·研究简报·

剑尾鱼的若干生物学特性研究

Study on biological characteristics of swordtails, *Xiphophorus helleri*

黄志斌, 吴淑勤, 石存斌, 潘厚军, 李凯彬

(中国水产科学研究院珠江水产研究所, 广东 广州 510380)

HUANG Zhi-bin, WU Shu-qin, SHI Cun-bin, PAN Hou-jun, LI Kai-bin

(Pearl River Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Guangzhou 510380, China)

关键词: 剑尾鱼; 生物学特性

Key words: *Xiphophorus helleri*; biological characteristics

中图分类号: Q959.4

文献标识码: A

与哺乳类实验动物相比, 鱼类实验动物在环境监测、药理实验以及肿瘤学等研究中, 独具一些无可取代的特点。目前国外已有近交超过 50 代的光亮拟胎鳉 (*Poeciliopsis lucida*) 和孤独拟胎鳉 (*P. monacha*) 等纯合系的鱼类实验动物^[1]。剑尾鱼 (*Xiphophorus helleri* Heckel 1848) 是一种热带淡水小型鱼类, 目前已通过近亲繁殖达第 18 代。这是我国首次以鱼类作为实验动物为目的而进行的定向纯化培育。本文总结多年来对其若干生物学特性的观察研究结果, 为其今后的实际应用提供基础数据。

1 材料与方法

1.1 试验鱼

广州近郊养殖户饲养的剑尾鱼随机选取后在本所长期封闭饲养。采用全同胞交配方式进行繁殖。

1.2 饲养条件

饵料采用本课题组自制的人工配合饵料^[2], 实验用标准水族箱为 1 m × 0.5 m × 0.5 m, 放养密度控制在 80 尾/m³ 以内, 每天投饵 3 次, 在室温下饲养, 水温保持在 20℃ 以上。

1.3 生物学观察

采用常规的生物学测量和解剖学观察和实验方法。

2 结果

2.1 主要外形特征

剑尾鱼外形特征及生长数据见表 1。

背鳍 12~14, 臀鳍 8, 胸鳍 5~6, 腹鳍 6~7。

雌鱼: 体长为体高的 2.8~3.3 倍, 为头长的 4.0~5.0 倍, 为尾柄长的 3.0~3.5 倍; 头长为吻长的 3.1~3.8 倍, 为眼径的 4.1~4.9 倍, 为眼间隔的 1.7~1.9 倍; 尾柄长为尾柄高的 1.7~1.9 倍。

雄鱼: 体长为体高的 3.1~4.1 倍, 为头长的 4.2~5.0 倍, 为尾柄长的 2.1~2.6 倍; 头长为吻长的 3.1~3.8 倍, 为眼间隔的 1.9~2.0 倍; 尾柄长为尾柄高的 2.0~2.9 倍。

剑尾鱼体型小, 头较尖, 吻尖突, 口中等大, 下颌微突出。雌雄鱼体形相差较大, 雌鱼腹部圆大, 怀卵时尤甚, 而雄鱼体形细长和侧扁, 尾鳍最下方 5~6 鳍条合并向后延伸, 呈剑状 (图 1)。

由于长期人工选择和杂交育种, 剑尾鱼体形和体色变异较大, 构成品种的多样性。体色有深红、浅红、橘黄、白腹、全白、绿色和黑色斑纹等诸多变异。

眼球有红眼和黑眼等类型。遗传学实验证明黑眼为显性性状, 红眼为隐性性状。

2.2 习性

剑尾鱼在各水层游动, 适应力强, 在 20~30℃ 水温生长良好, 18℃ 以下时, 食欲减弱。食性属杂食性, 天然条件下仔鱼阶段以小型浮游生物为食, 成鱼则以水蚯蚓、枝角类等为食, 也可适应人工配合饵料。

2.3 生长

剑尾鱼在人工饲养及良好饲养环境下, 寿命可达 1 500 日龄以上。剑尾鱼生长情况详见表 1。

2.4 繁殖

剑尾鱼属卵胎生鱼类, 仔鱼自雌体产出即可正常生活。70 日龄左右出现雄性性征 (尾鳍出现剑尾), 120 日龄左右两性出现追逐、嬉戏等性行为, 雄鱼具生殖足 (由臀鳍演变而

收稿日期: 2000-06-09

作者简介: 黄志斌 (1967-), 男, 福建莆田人, 中国水产科学研究院珠江水产研究所副研究员, 硕士, 从事鱼类病害和水生实验动物学研究。

来),由其完成授精行为。繁殖期适宜水温 22~29℃。妊娠期(自受精之日至产出仔鱼)约为 30 d,临产前 1~2 d 雌鱼喜独处。一般在 150 日龄左右即可产出仔鱼,条件适宜时,

每隔 30~40 d 即可再产 1 次。每胎产仔鱼数量为 20~200 尾。

表 1 剑尾鱼外形特征及生长数据

Table 1 Morphological characteristics and growth data of swordtails

日龄/d Age	体重/g Body weight $\bar{X} \pm SD$		体高/mm Body height $\bar{X} \pm SD$		体长/mm Body length $\bar{X} \pm SD$	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
1(n=30)				1.0±0.1		4.48±0.64
20(n=30)	0.11±0.05		3.7±0.7		11.13±1.59	
30(n=30)	0.22±0.10		6.07±1.33		18.52±3.02	
50(n=30)	0.39±0.21		7±1.5		23.01±3.98	
70(n=30)	0.78±0.34		11.3±5		31.32±2.75	
100(n=30)	1.43±0.49	1.27±0.21	13±1.8	11.7±0.6	35.65±4.06	36.89±1.95
135(n=30)	2.85±0.81	1.36±0.35	16.35±2.5	12±1.0	42.98±3.74	40.25±2.73
160(n=30)	3.3±0.66	1.95±0.30	16.5±1.4	13.25±1.3	43.88±2.62	43.29±3.43
180(n=30)	4.0±0.79	2.1±0.19	16.9±1.2	13.51±1.6	49.45±3.28	44.10±3.01
220(n=30)	4.26±1.11	2.3±0.22	17.5±1.5	13.65±2.3	50.39±8.58	44.62±2.73
250(n=30)	4.58±0.29	2.36±0.5	18.4±3.8	15.4±3.2	51.42±5.26	45.22±4.16
300(n=30)	6.05±2.16	2.65±0.85	22.3±3.8	16.2±3.5	56.39±3.59	48.05±4.52
500*(n=15)	6~11	3.5~6	20~30	15~20	56~72	50~67
700*(n=10)	6~12	4~6	25~30	15~22	56~75	50~67
900*(n=10)	9~13	4~6	25~30	20~25	63~79	58~67

* 500 日龄以上各数据波动范围。Indicating the range of data after 500 days of age.

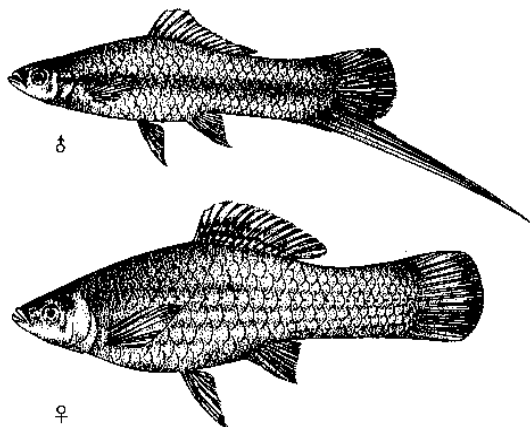


图 1 剑尾鱼的外形特征

Fig. 1 Morphological characteristics of swordtails

2.5 性逆转

有些产过仔鱼的雌鱼身体逐渐变细,圆形的臀鳍逐渐变成棒状,尾鳍下端开始长出“剑状”突起物。采用 5 mg/0.1 m³ 甲基睾丸酮分别浸泡 40 日龄仔鱼和 300 日龄的雌鱼 20 d,全部雌鱼均可长出剑尾。尚未发现雄剑尾鱼变成雌性的“性逆转”现象。

2.6 有害基因表现

长期封闭饲养繁殖中,剑尾鱼种群中出现盲眼、畸形、胚

胎坏死、难产、不育、个体旋转死亡等多种衰退症状。在近亲繁殖的第 6~7 代,盲眼、畸形总发生率达 5%,第 11 代,畸形发生率也有 1%。盲眼性状也出现于红眼与黑眼个体杂交子 1 代。另外,剑尾鱼也易发生眼部肿瘤以及黑色素瘤。

2.7 主要解剖学特征

2.7.1 心脏 位于鳃盖后方的腹侧,由静脉窦、心房以及心室组成。心脏较小,400 日龄雌性剑尾鱼心脏约占体重的 0.17%,雄鱼更小,占 0.012%。

2.7.2 消化系统 肠道较长,雌鱼约为体长的 4 倍,雄鱼为体长 2 倍左右,肠前端(起始部)稍膨大,管壁稍厚,其余各部无明显差异。

2.7.3 肝脏 雌鱼占体重 2%,雄鱼占 1%,由单叶组成,呈红褐色。胆囊为椭圆形,位于肝脏附近,胆汁呈绿色。

2.7.4 鳔 闭鳔类,位于肛门顶后方,有 1 层白膜与腹部隔开。

2.7.5 生殖腺 性成熟期,雌性生殖腺占据腹腔大部分,一般占体重 8%,依发育程度而异。精巢较小,占体重 0.8%,为 2 条索状结构,末端游离于腹腔内,开口于臀鳍变成的“生殖足”。

2.7.6 肾脏 红褐色,头肾,分左右两叶。

3 讨论

近年来,国外利用鱼类作为实验材料在生理学、发育学、遗传学、环境监测等方面开展了大量工作,并已育成红鳍

(*Poecilia reticulatus*)、亚马逊鳞(P. *formosa*)、新月鱼(*Xiphophorus maculatus*)和鲮鱼(*Oryzias latipes*)等纯系^[3], 并分别运用于衰老、致癌机制、内分泌学研究以及作为药物的生物检定材料^[3-6]。另外, 国外也把鱼类作为人类疾病研究的模型, 如鲤鱼营养性糖尿病模型, 金鱼白化病模型以及新月鱼和剑尾鱼的黑色素肿瘤模型等^[3,6,7]。

与国外相比, 我国的鱼类实验动物开发利用研究工作明显滞后, 标准化的鱼类实验动物至今仍是空白, 影响了我国水产科研实验的可靠性和准确性。从生物学特性看, 剑尾鱼具有体型小, 繁殖周期短, 易饲养, 可在实验室条件下进行纯化培育; 具有性状多样性, 雌雄具不同性征, 且有性逆转现象, 适合作为某些遗传学以及性别决定机理研究的材料; 易出现盲眼、畸形和不育等多种突变性状, 且易发生黑色素肿瘤等, 适合作为某些疾病研究的模型; 对某些农药、重金属敏感^[8,9], 可探讨作为水环境污染的“活检测器”。从剑尾鱼的一些生物学特性看, 符合实验动物的一些必要条件, 可作为生物医学模型动物。

致谢: 承蒙我所周锦芬绘图并由冯启新同志协助形态分析, 谨致谢意。

参考文献:

- [1] 福克斯 J G. 实验动物医学[M]. 北京: 农业出版社, 1991. 592-625.
- [2] 石存斌, 吴淑勤, 黄志斌, 等. 人工配合饵料饲养剑尾鱼的初步研究[J]. 北京实验动物科学与管理, 1994, 11(1): 5-8.
- [3] 江上信雄. 鱼类实验动物[M]. 北京: 农业出版社, 1992. 1-118.
- [4] Yamamoto T. Series of stock culture in biological fiend, medaka (kill fish) biology and strains[M]. Tokyo: Keigaku Publishing Co, 1975.
- [5] Woodhead, A D. Thyroid tumors into senile guppy[J], Exp Geront, 1979, 14: 211-215.
- [6] 里贝林. 鱼类病理学[M]. 北京: 农业出版社, 1981. 419-490.
- [7] 陈玉汉, 陈灼林, 肖振德. 鱼类肿瘤[M]. 广州: 广东科技出版社, 1993. 91-208.
- [8] 余瑞兰, 何君慈. 水生实验动物的研究与开发应用-小型淡水鱼类对毒物的敏感性实验[J]. 中国实验动物学杂志, 1991, 1(1): 56-60.
- [9] 潘厚军, 吴淑勤, 黄志斌, 等. 不同体征、规格、性别的剑尾鱼对重铬酸钾和马拉硫磷的敏感性试验[J]. 淡水渔业, 1996, 26(增刊): 83-87.

《淡水渔业》2001 年征订启事

2001 年是《淡水渔业》创刊 30 周年, 为了更好地服务于广大读者, 办成国内外知名的精品杂志, 本刊从 2001 年第 1 期起改为大 16 开, 正文与封面纸张质量、印刷质量将有较大提高, 正文由 48 页增至 64 页, 刊登内容仍然以渔业实用技术为主, 适当报道具有实用价值的科研新成果及渔业动态信息, 更加贴近渔业生产, 贴近渔民。

本刊为双月刊, 每单月 5 日出版, 每册定价 5.00 元, 全年 6 期 30 元。为方便广大读者, 仍采用两种订阅方式: ①可在当地邮局订阅, 本刊邮发代号为 38-32, 国内统一刊号为 CN42-1138。②可直接汇款到杂志社订阅(随时可订阅全年杂志)。凡订阅 2001 年《淡水渔业》杂志者, 凭订单复印件或汇款单, 可在本刊免费登一条供求信息(50 字以内)。凡直接向杂志社一次订阅 10 份以上者, 按定价的 8 折收费。

《淡水渔业》杂志社地址: 湖北省荆州市江汉北路

邮政编码: 434000 电话: (0716)8212277-3017 传真: (0716)8228212

本刊改大为 16 开本后, 广告价格不变。