

鱮鳃上台湾棘带吸虫囊蚴的感染

曾伯平¹ 廖翔华²

(1. 湘潭师范学院生物系, 常德 415000; 2. 中山大学生命科学院, 广州 510275)

摘要: 从 1993 年 8 月到 1994 年 11 月, 对感染台湾棘带吸虫囊蚴的鱮鳃丝、鳃耙进行了为期 16 个月的调查研究表明: 鳃丝、鳃耙的感染率范围为 0–100% ($83.33 \pm 25.47\%$)、($61.13 \pm 44.45\%$), 感染强度范围分别为 0–109.15 (54.89 ± 34.09)、0–125.57 (41.18 ± 49.34), 囊蚴的平均密度范围分别为 0–97.76 (46.94 ± 26.25)、0–125.57 (40.61 ± 49.71); 当鱮体长小于 90mm 时, 鳃丝、鳃耙的感染率、感染强度、囊蚴的平均密度随着其体长的增大而增长; 当体长大于 90mm 时, 三项指标随着其体长的增大具有减小的趋势, 其中鳃耙的变化规律明显; 当体长大于 141.7mm 时, 鳃耙的感染率、感染强度、囊蚴的平均密度都为 0; 随着鱮的生长, 鳃丝囊蚴所占的比例逐渐增大, 从 0 增加到 100%, 而鳃耙囊蚴所占的比例逐渐减小, 从 100% 下降到 0。

关键词: 鱮; 鳃丝; 鳃耙; 台湾棘带吸虫; 囊蚴

中图分类号: S965.114 文献标识码: A 文章编号: 1000-3207(2001)03-0274-05

台湾棘带吸虫(*Centrocestus formosanus* Nishigori)的第二中间宿主为淡水鱼类, 囊蚴广泛地寄生于多种淡水鱼类的鳃上^[1-2], 鱮便是其中的一种。

鱮为滤食性鱼类, 鱮的鳃不仅是一个呼吸器官, 同时也兼有滤食食物的功能, 滤取食物主要就靠鳃耙, 鱮的鳃耙呈佩刀状, 每一鳃弧前、中、后三段的鳃耙密度各不相同, 两相邻鳃耙的平均距离、鳃耙管中的鳃耙平均密度随着鱮的生长将会产生相应的变化; 本研究所选用的池塘隶属中山大学鱼类研究室, 面积 0.33hm², 1993 年 8 月 22 日放养了体长范围 30–50mm 的鱮鱼种 1,000 尾, 放养前, 经随机抽样证实无台湾棘带吸虫感染。由此, 作者从 1993 年 8 月开始, 每月 26 日定期捕取 30 尾, 连续取样 16 个月, 研究了台湾棘带吸虫囊蚴对鱮鳃丝、鳃耙的感染, 现报道如下。

1 材料和方法

1.1 鱮的取样 从 1993 年 8 月到 1994 年 11 月, 每月 26 日定期用围网对实验鱼塘捕捞一次, 随机取样 30 尾, 带回实验室水族箱中饲养。

1.2 鱮的处理 检查之前, 用镊子切断鱮(*Aristichthys nobilis* Richardson)的延脑, 用干毛巾吸去体表水分, 测量其体长, 然后完整地取下鱼鳃, 由外到内把左右鳃片分成四组, 依

收稿日期: 2000-07-28; 修订日期: 2000-10-30

基金项目: 国家自然科学基金资助(39370123); 中国科学院高级访问学者专项经费资助

作者简介: 曾伯平(1966-), 男, 湖南新化县人; 博士; 主要从事寄生虫学研究

次记为 1、2、3、4 组, 解剖镜下分别计数每组鳃片中鳃丝、鳃耙寄生囊蚴数, 由此计算出鳃丝、鳃耙的感染率、感染强度以及囊蚴的平均密度, 并拟出其季节动态变化规律。

1.3 鳃丝、鳃耙囊蚴数所占比例 分别统计不同组鳃片鳃丝、鳃耙的囊蚴数并由此计算出鳃丝、鳃耙囊蚴数占整个鳃片囊蚴的比例。

1.4 鱻的体长分组 将鱻按 30–45, 45–60, 60–75, 75–90, 90–105, 105–120, 120–135, 135–150, >150mm 共分成 9 组, 分别计算每组鱻鳃丝、鳃耙的各项感染指标。

2 结果

2.1 鱻鳃丝、鳃耙囊蚴的感染率

2.1.1 鱻鳃丝、鳃耙感染率的月变化 由图 1 可见, 8 月 26 日第一次取样, 鳃丝的感染率为 0, 从 8 月至 11 月, 鳃丝的感染率迅速上升到 100%, 从 1994 年 4 月开始, 随着鱻的生长, 鳃丝的感染率逐渐下降, 从 100% 下降到 66.7%, 但整个鳃丝的感染率在取样期间都较高而稳定。8 月 26 日第一次取样, 鳃丝尚未感染, 但鳃耙却已感染, 其感染率为 56.7%, 11 月份上升到 100%, 从 1994 年 3 月份开始, 鳃耙的感染率迅速下降, 到 8 月, 鳃耙不再感染台湾棘带吸虫囊蚴。

2.1.2 鱻的体长与鱻鳃丝、鳃耙感染率的关系 由图 2 可见, 随着鱻的生长, 鳃丝、鳃耙的感染率都具有规律性变化, 其中当鱻体长小于 90mm 时, 两者的感染率随着鱻的生长迅速上升, 当鱻体长为 90mm 左右时, 两者的感染率都为 100%; 当体长大于 90mm 时, 随着鱻的生长, 鳃丝的感染率下降, 在取样期间由 100% 下降到 53.13%, 而鳃耙的感染率则由 100% 下降到 0, 当体长大于 140mm 时, 鱻鳃耙的感染率为 0。

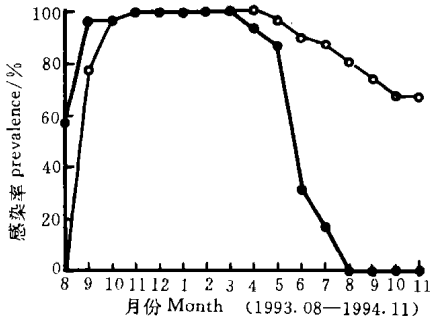


图 1 鱻鳃丝、鳃耙感染率的月变化

Fig. 1 Monthly changes of prevalence of the metacercariae on the gill filaments and gill rakers.
○—○ 鳃丝 Gill filaments ●—● 鳃耙 Gill rakers

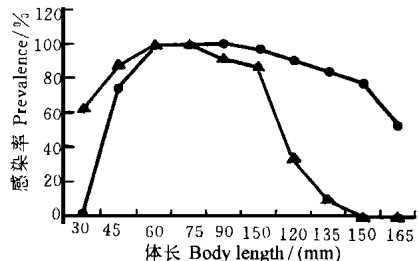


图 2 鱻的体长与鳃丝、鳃耙感染率的关系

Fig. 2 Relationship between the prevalence of metacercariae of the gill filaments and gill rakers and the length of *A. nobilis*
●—● 鳃丝 Gill filaments ▲—▲ 鳃耙 Gill rakers

2.2 鱻鳃丝、鳃耙的感染强度

2.2.1 鱻鳃丝、鳃耙感染强度的月变化 由图 3 可见, 鳃丝的感染强度范围为 0–109.15; 8 月份感染强度为 0, 1994 年 6 月感染强度为 109.15; 此后, 鳃丝的感染强度呈下降的趋势。鳃耙的感染强度范围为 0–125.57; 8 月份鳃耙的感染强度为 1.76, 随后逐渐增大, 1994 年 2 月感染强度最大, 为 125.57, 随后逐渐下降, 到 8 月份, 感染强度为 0。

2.2.2 鱻的体长与鳃丝、鳃耙感染强度的关系 由图 4 可见, 随着鱻的生长, 鳃丝、鳃耙的感染强度都具有相似的规律性变化; 其中当鱻体长小于 120mm 时, 鳃丝的感染强度随

着鳙的生长迅速上升,当鳙体长大于120mm时,鳃丝感染强度逐渐下降;当体长小于90mm时,鳃耙感染强度随着体长的增大而增大;当体长大于90mm时,鳃耙感染强度随着体长的增大迅速下降,体长为140mm时,鳃耙感染强度为0。

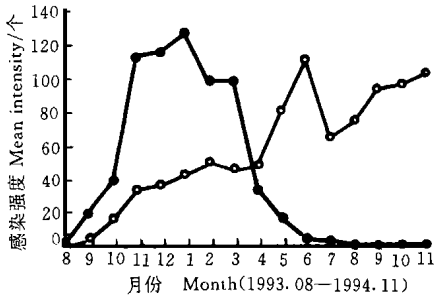


图3 鳃丝、鳃耙感染强度的月变化

Fig. 3 Monthly changes of mean intensity of metacercariae on the gill filaments and gill rakers.

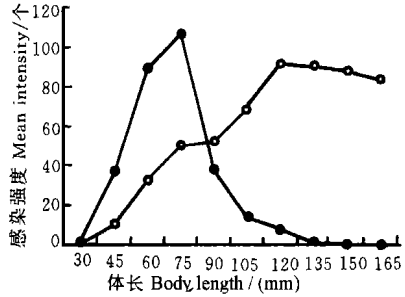


图4 鳙的体长与鳃丝、鳃耙感染强度的关系

Fig. 4 Relationship between the mean intensity of metacercariae of the gill filaments and gill rakers and the length of *A. nobilis*

○—○鳃丝 Gill filaments ●—●鳃耙 Gill rakers

2.3 鳙鳃丝、鳃耙囊蚴的平均密度

2.3.1 鳙鳃丝、鳃耙囊蚴平均密度的月变化 由图5可见,鳃耙囊蚴的平均密度上升快,下降也快,从8月到1994年2月,平均密度从1.00迅速上升到125.57;从2月到8月,又迅速下降到0;鳃丝囊蚴的平均密度与其感染强度变化趋势相似。

2.3.2 鳙体长与鳃丝、鳃耙囊蚴平均密度的关系 由图6可见,随着鳙的生长,其鳃丝、鳃耙囊蚴的平均密度具有相似的变化规律。体长小于90mm时,鳃耙囊蚴的平均密度随着鳙的生长从1.31上升到106.43;体长大于90mm时,随着鳙的生长而下降;当体长大于141.7mm时,鳃耙囊蚴的平均密度为0。当体长小于130mm时,鳃丝囊蚴平均密度随着鳙的生长而增大,当体长大于130mm时,随着鳙的生长而下降。鳃丝囊蚴平均密度上升和下降的幅度比鳃耙小。

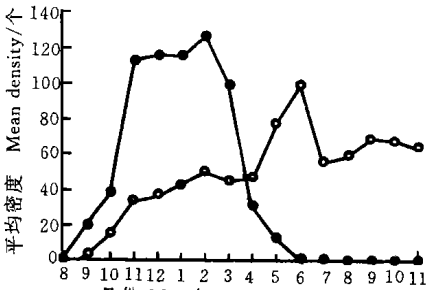


图5 鳃丝、鳃耙囊蚴平均密度的月变化

Fig. 5 Monthly changes of mean density of metacercariae on the gill filaments and gill rakers.

○—○鳃丝 Gill filaments ●—●鳃耙 Gill rakers

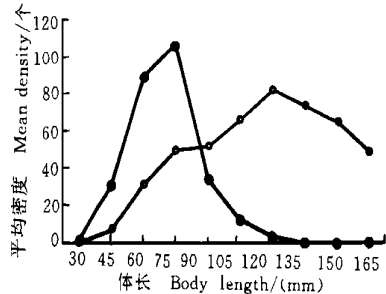


图6 鳙体长与鳃丝、鳃耙囊蚴平均密度的关系

Fig. 6 Relationship between the mean density of metacercariae cysts and the length of *A. nobilis*

○—○鳃丝 Gill filaments ●—●鳃耙 Gill rakers

2.3.3 鳃丝、鳃耙囊蚴数所占百分比的月变化 从图7可见,8月—3月,鳙鳃叶上的囊蚴以鳃耙为主,4月—11月,其鳃叶上的囊蚴以鳃丝为主。

2.3.4 鳙鱼体长与鳃丝、鳃耙囊蚴数所占百分比的关系 从图8可见,当鳙体长范围为

30—90mm 时, 鱮鳃叶上的囊蚴以鳃耙为主, 当体长大于 90mm 时, 其鳃叶上的囊蚴以鳃丝为主。

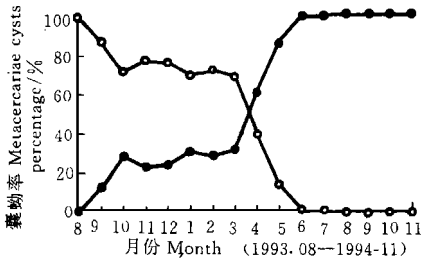


图7 鳃丝、鳃耙囊蚴数所占百分比的月变化

Fig. 7 Monthly changes of the metacercariae cysts percentage on the gill filaments and gill rakers.

—●— 鳃丝 Gill filaments —○— 鳃耙 Gill rakers

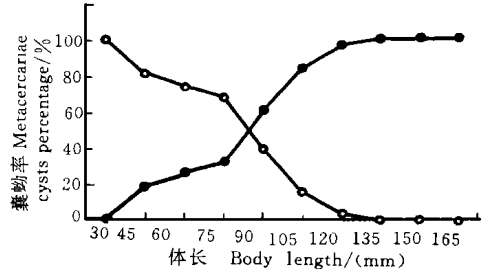


图8 鱮鱼体长与鳃丝、鳃耙囊蚴数所占百分比的关系

Fig. 8 Relationship between the metacercariae cysts percentage and the length of *A. nobilis*

—●— 鳃丝 Gill filaments —○— 鳃耙 Gill rakers

3 讨论

3.1 台湾棘带吸虫囊蚴对鱮鳃丝、鳃耙的感染

鱼类的鳃包括鳃丝和鳃耙两部分, 作为滤食性的鱮, 其鳃耙比其他鱼类更明显, 鳃耙比鳃丝略长或略短, 因此, 具有滤食功能的鳃耙是鱮鳃重要的组成部分, 台湾棘带吸虫尾蚴是在鱮的鳃丝和鳃耙上完成从尾蚴→囊蚴的过程。实验结果表明, 鱮的鳃丝、鳃耙对台湾棘带吸虫具有易感性, 表现在两者的感染率高, 甚至达到 100%, 两者的感染强度和囊蚴的平均密度都较大, 但两者的感染率、感染强度和囊蚴的平均密度月变化的规律不同, 其中鳃耙的月变化规律明显。

3.2 鱮的生长与台湾棘带吸虫囊蚴对鳃丝的感染

鳃丝随鱮的生长而生长, 不仅表现在鳃丝的长度, 而且表现在鳃丝的宽度以及数量上, 因此, 鳃丝总面积随着其生长而增大, 从而增大了尾蚴附着的面积及其感染尾蚴的几率。作为脊椎动物的鱼类, 虽然其免疫机理及免疫水平尚不能与高等脊椎动物相比, 但仍然对异物的侵入具有非特异性及特异性防御机制。随着尾蚴的感染, 可以进一步激发淋巴细胞和特异性抗体的产生, 具体机理有待进一步研究, 作者^[2, 3]对草鱼的研究结果表明, 草鱼的感染率随着其体长的增大而减小, 对鱮鳃丝的研究结果表明, 当鱮体长大于 90mm 时, 鳃丝感染率随着其体长的增大而减小, 体长越大, 其鳃丝上的囊蚴排泄囊越不明显, 甚至出现只有囊蚴外部轮廓里面是空泡的现象, 当鱮体长为 345mm, 体重为 725g 时, 鳃丝上不再有囊蚴。

3.3 鱮的生长与台湾棘带吸虫囊蚴对鳃耙的感染

鱮的鳃耙随着其体长的不断生长而变化, 表现在鳃耙的数量、长度以及鳃耙间隔三方面。当鱮全长 8—10.6mm 时, 鳃耙间隔为 15—23 μ m, 当全长为 75mm 时, 鳃耙间隔为 57.4 μ m, 随着鱮的生长, 其体长不断增大, 鳃耙间隔会进一步加大。研究结果表明, 当鱮体长大于 90mm 时, 鳃耙即没有再感染新的囊蚴, 此时, 鳃耙的感染率开始急剧下降, 同时出现排泄囊不明显等现象; 当其体长大于 140mm 时, 鳃耙上不再有感染的囊蚴, 囊蚴消失。

台湾棘带吸虫的第二中间宿主为淡水鱼类, 其囊蚴广泛地寄生于多种淡水鱼类的鳃

上^[1-2], 鱮的鳃丝、鳃耙对台湾棘带吸虫具有易感性, 但随着鱮的生长以及寄生虫与宿主之间的相互作用等因素的影响, 囊蚴在鳃丝、鳃耙上最终消失, 由此说明, 鱮不是台湾棘带吸虫稳定的、最适的第二中间宿主。作者对野杂鱼食蚊鱼的研究结果表明, 食蚊鱼的感染指标高而且稳定, 同时, 随着其生长, 感染的各项指标有增大的趋势, 很可能是台湾棘带吸虫稳定的、最适的第二中间宿主之一。

参考文献:

- [1] Nath D, Pande B P. Identify of the three heterophyid metacercariae infesting some of the fresh- water fishes [J]. *Curr. Sci.* 1970, **39**: 325
- [2] 曾伯平, 廖翔华. 草鱼生长与台湾棘带吸虫囊蚴内种群的关系[J]. *动物学报*, 1998, **44**(2): 144-149
- [3] 曾伯平, 廖翔华. 草鱼鳃上台湾棘带吸虫囊蚴内种群的月变化[J]. *水生生物学报*, 2000, **24**(2): 137-142

INFECTION OF THE METACERCARIAL CYSTS OF THE DIGENEAN, *CENTROCESTUS FORMOSANUS* ON THE GILLS OF *ARISTCHTHYS NOBILIS*

ZENG Bo-ping¹ and LIAO Xiang-hua²

(1 Department of Biology, Xiangtan Normal University, Changde 415000;

2 School of Life Sciences, Zhongshan University, Guangzhou 510275)

Abstract: The present paper deals with the infection of the metacercarial cysts of *Centrocestus formosanus* on the gill filaments and gill rakers of *Aristichthys nobilis* from August 1993 to November 1994. The results indicated that the prevalence of the gill filaments and gill rakers ranged from 0 to 100%. The mean infections intensity of the gill filaments and gill rakers varied from 0 to 109.15 and 0 to 125.57, respectively. The relative density or abundance of the metacercarial cysts on the gill filaments and gill rakers was 0 to 97.76 and 0 to 125.57 respectively. The prevalence, mean intensity and the relative density of the metacercarial cysts on the gill filaments and gill rakers increased with the growth of the host *Aristichthys nobilis* when the body length was less than 90 mm, declined when the body length of the host exceeded 90 mm, which on the gill rakers changed obviously. No metacercarial cysts occurred on the gill rakers when the body length of the host exceeded 141.7mm. The metacercarial cysts percentage of the gill filaments increased from 0 to 100% with the growth of the host, but those of the gill rakers declined from 100% to 0 with the growth of the host.

Key words: *Aristichthys nobilis*; Gill filament; Gill rakers; *Centrocestus formosanus*; Metacercarial cyst