

# 黄颡鱼河鲈源吸虫和黄颡前驼形线虫的季节动态和频率分布

李文祥 王桂堂 吴山功 姚卫建 聂品

(中国科学院水生生物研究所, 淡水生态与生物技术国家重点实验室, 武汉 430072)

摘要: 2001 年 2 月到 2002 年 7 月, 对湖北省梁子湖黄颡鱼的胃部寄生蠕虫进行了调查, 共发现 4 种寄生蠕虫, 即: 黄颡前驼形线虫(*Procamallanus fulvidraconis*)、杜父鱼驼形线虫(*Camallanus cotti*)、黄颡刺盖线虫(*Spinitectus gigi*) 和河鲈源吸虫(*Genarchopsis goppo*), 本文主要报道了黄颡前驼形线虫的频率分布, 以及河鲈源吸虫的季节动态和频率分布。黄颡前驼形线虫的感染率为 96.70%, 平均丰度为 21.59 ± 23.37, 方均比为 25.29, 与负二项分布拟合不成功( $p < 0.001$ ), 没有发现表示“宿主年龄-寄生虫丰度”之间关系的凸形曲线, 寄生虫丰度与宿主年龄和体长之间都呈显著的正相关关系( $R_{x,y} = 0.3038, p < 0.001$ ;  $R_{x,y} = 0.3938, p < 0.001$ ); 河鲈源吸虫的感染率为 48.61%, 平均丰度为 2.45 ± 5.44, 方均比为 12.09, 与负二项分布拟合成功( $p = 0.29$ ), 其“宿主年龄-寄生虫丰度”之间的关系呈凸形曲线, 并且伴随着聚集度的下降, 感染丰度与宿主年龄和体长都呈显著的正相关关系( $R_{x,y} = 0.1694, p < 0.001$ ;  $R_{x,y} = 0.2449, p < 0.001$ )。河鲈源吸虫感染的高峰期发生在春季、晚秋和初冬, 各月份间的感染率和平均丰度都有显著的差异( $G = 93.4 > \chi^2_{0.05[17]} = 27.58$ ;  $F = 16.7, p < 0.001$ )。寄生虫本身的生活史模式可能是引起河鲈源吸虫显著季节变化的主要原因。

关键词: 黄颡鱼; 寄生虫; 种群动态; 频率分布

中图分类号: Q178.2 文献标识码: A 文章编号: 1000-3207(2008)02-0195-06

黄颡鱼(*Pelteobagrus fulvidraco*) 广泛分布于我国的河流和湖泊<sup>[1]</sup>, 因为其肉质细嫩、味道鲜美, 逐渐成为—种重要的经济养殖鱼类。黄颡鱼是一种以肉食为主的杂食性鱼类<sup>[2]</sup>, 体内寄生虫较多, 据已有的文献报道, 感染黄颡鱼的体内和体外寄生虫达 60 多种<sup>[3]</sup>, 其中的大部分文献是对这些寄生虫的形态特征和生活史进行报道<sup>[4-6]</sup>, 但也有文献对一些寄生虫的种群生物学进行了研究, 如黄颡似嗜子宫线虫(*Philometroides fulvidraconi*)<sup>[7,8]</sup>、三代虫(*Gyrodactylus* sp.)<sup>[9]</sup>、巴氏叶形吸虫<sup>[10]</sup> 以及范尼道佛吸虫(*Dollfusotrema vaneyi*)<sup>[11]</sup>。为了弄清黄颡鱼消化道寄生蠕虫的感染规律, 本文调查了梁子湖黄颡鱼胃部寄生虫的频率分布和季节动态。在黄颡鱼的胃部共发现 4 种寄生蠕虫, 即: 黄颡前驼形线虫(*Procamallanus fulvidraconis*)、杜父鱼驼形线虫(*Camallanus cotti*)、黄颡刺盖线虫(*Spinitectus gigi*) 和河鲈源吸虫(*Genarchopsis goppo*)。由于杜父鱼驼形线虫和黄颡刺盖线虫的感染率和丰度都很低, 因此没有进行统计分析;

另外, 黄颡前驼形线虫的季节动态已作报道<sup>[12]</sup>, 所以本文仅对黄颡前驼形线虫的频率分布和河鲈源吸虫的频率分布及季节动态进行统计分析。

## 1 材料与方法

1.1 样品收集 黄颡鱼样品采自湖北省梁子湖(北纬 30°05′—30°18′, 东经 114°21′—114°39′)。为了消除时间变化对黄颡鱼体内寄生虫感染数量的影响, 因此, 用于寄生虫频率分布研究的样品采集在 2001 年 3 到 4 月间的 20 天内完成; 而有关寄生虫季节动态的调查则从 2001 年 2 月开始, 至 2002 年 7 月结束。黄颡鱼用网簏捕获, 随即选取实验所需的数目, 将活鱼运回实验室, 在 48h 内测量鱼的体长, 进行解剖, 鉴定性别; 在解剖镜下鉴定胃部寄生虫的种类, 并统计数量。

1.2 黄颡鱼的年龄鉴定 黄颡鱼的年龄用脊椎骨鉴别, 解剖黄颡鱼, 取出愈合脊椎骨后的 3—5 枚脊椎骨, 用 1% 氢氧化钾水溶液煮沸 3—5min, 软毛刷

收稿日期: 2006-05-08; 修订日期: 2007-01-12

基金项目: “973”项目(2002CB412308); 湖北省科技攻关计划项目(2007AA203A01)资助

作者简介: 李文祥(1973—), 男, 汉族, 湖北天门人; 博士, 助理研究员; 主要从事寄生虫学研究。E-mail: liwx@ihb.ac.cn

通讯作者: 王桂堂; E-mail: gwang@ihb.ac.cn

除去附着的肌肉和结缔组织,然后在双氧水中漂白24h,晾干后用混有二甲苯的中性树胶封于载玻片上,树胶干后在解剖镜下观察年轮。

**1.3 统计方法** 聚集分布用方均比来衡量,负二项分布的参数  $k$  用最大似然法(Maximum likelihood)估计,负二项分布的拟合用卡方检验。感染丰度与宿主体长和年龄的相关性用 Spearman 秩相关分析,不同性别、年龄和月份的感染率和平均丰度的差异分别用异质性  $G$ -检验( $G$  test of heterogeneity)和以体长为协变量的协方差分析(ANCOVA)。寄生虫种群生态的术语主要参考文献<sup>[13]</sup>。

## 2 结果

### 2.1 黄颡鱼的组成

用于频率分布研究的黄颡鱼总数为 576,雌雄性比约为 2.5。黄颡鱼的频数分布主要在中间年龄段,最大年龄是 7 龄,样本数只有 7 尾(图 1)。

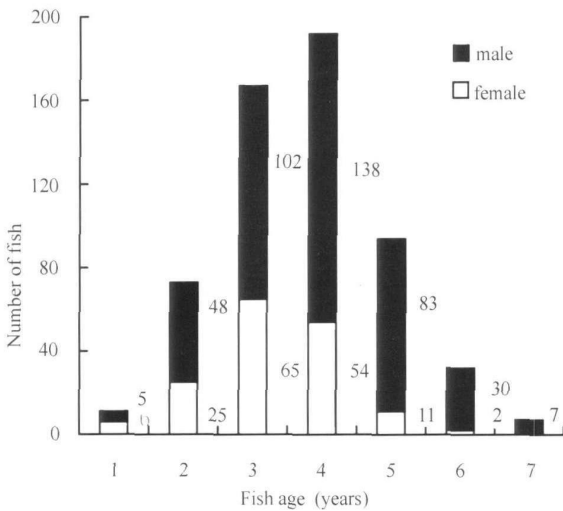


图 1 不同年龄雌雄黄颡鱼的频数分布

Fig 1 The age related frequency distribution of the female and male yellowhead catfish, *Pelteobagrus fulvidraco* in Liangzi Lake

在黄颡鱼寄生虫的季节动态调查中,黄颡鱼的月平均体长范围为 12.3—18.3cm(图 2),各月之间的平均体长差异显著( $F = 4.13, p < 0.01$ )。

### 2.2 黄颡前驼形线虫的频率分布

黄颡前驼形线虫的感染率为 96.70%,平均丰度为  $21.59 \pm 23.37$ ,方均比为 25.29,  $k$  值为 1.0554,与负二项分布拟合不成功( $p < 0.001$ )(图 3)。

黄颡前驼形线虫的方均比和平均丰度都随着黄颡鱼年龄增加而上升,只是在最大年龄组才下降,而感染率几乎没有变化,一直保持很高的水平(图 4)。各年龄之间的平均丰度有显著性差异( $F = 11.06,$

$p < 0.001$ ),感染率的变化没有显著性差异( $G = 0.1494 < \chi^2_{0.05[6]} = 12.6$ )。另外,年龄和体长都与丰度呈显著正相关关系( $R_{x,y} = 0.3038, p < 0.001; R_{x,y} = 0.3938, p < 0.001$ )。黄颡鱼雌雄之间的感染率和丰度都没有显著差异( $G = 0.009 < \chi^2_{0.05[1]} = 3.84; F = 2.46, p = 0.12$ )。

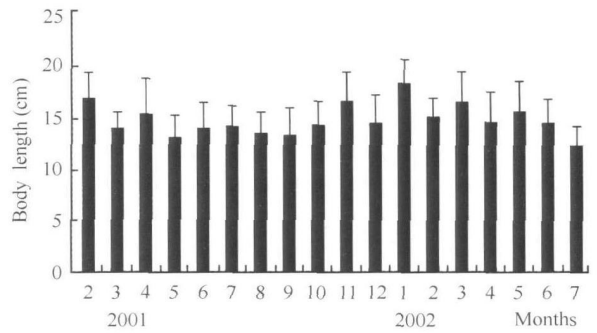


图 2 各月份黄颡鱼的平均体长(±SD)

Fig 2 The mean body length in each month from February 2001 to July 2002 in Liangzi Lake Bars indicate standard deviations

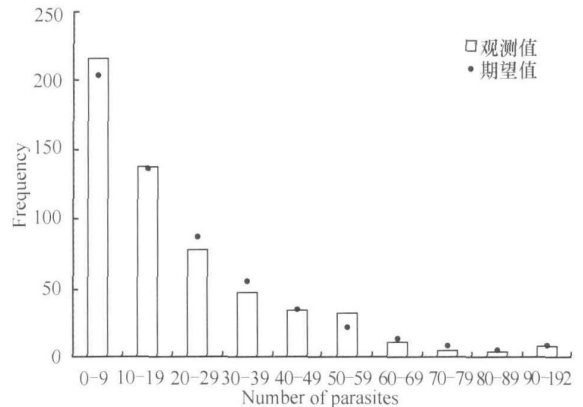


图 3 黄颡前驼形线虫的频率分布

Fig.3 Frequency distribution of *Procamallanus fulvidracois* in the yellowhead catfish, *Pelteobagrus fulvidraco* 柱状代表观察频率,黑点代表期望频率  
Open bars represent the observed frequency and solid dots expected frequency

### 2.3 河鲈源吸虫的频率分布和季节动态

河鲈源吸虫的感染率为 48.61%,平均丰度为  $2.45 \pm 5.44$ ,方均比为 12.09,  $k$  值为 0.2923,与负二项分布拟合成功( $p = 0.29$ )(图 5)。

河鲈源吸虫的感染率和平均丰度都随着黄颡鱼年龄增加而上升,在 5 龄达到最大值后开始下降,聚集度也是在 5 龄开始下降(图 6)。各年龄之间感染率的变化没有显著性差异( $G = 8.53 < \chi^2_{0.05[6]} = 12.6$ ),感染丰度却有显著性差异( $F = 2.67, p < 0.05$ )。年龄和体长都与感染丰度呈显著的正相关关系( $R_{x,y} = 0.1694, p < 0.001; R_{x,y} = 0.2449, p < 0.001$ )。黄颡鱼

雌雄之间的感染率和丰度都没有显著的差异 ( $G = 2.53 < \chi_{0.05[1]}^2 = 3.84; F = 1.88, p = 0.17$ )。

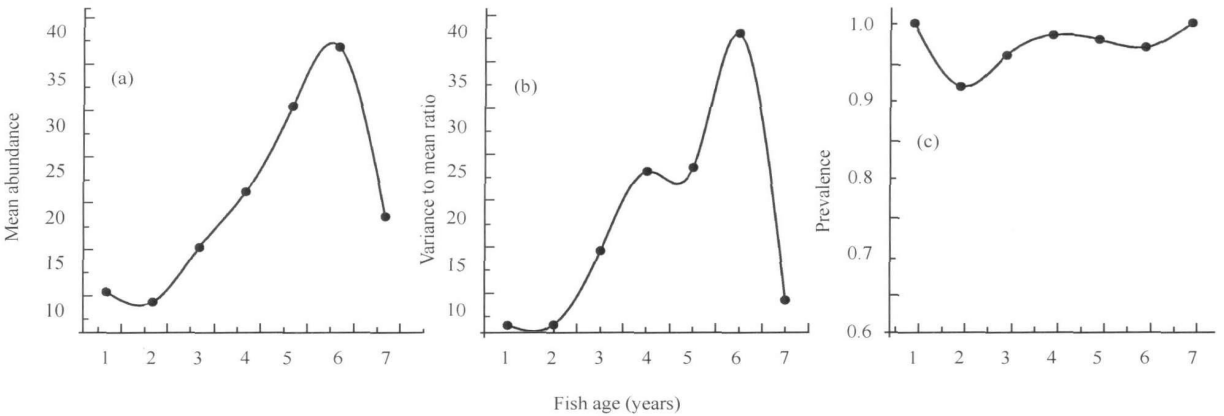


图 4 不同年龄黄颡鱼中黄颡前驼形线虫的平均丰度(a)、方均比(b)和感染率(c)的变化

Fig 4 Changes of mean abundance (a), variance to mean ratio (b) and prevalence (c) of *Procammallanus fulvidraconis* in relation to the age of the yellowhead catfish, *Pelteobagrus fulvidraco*

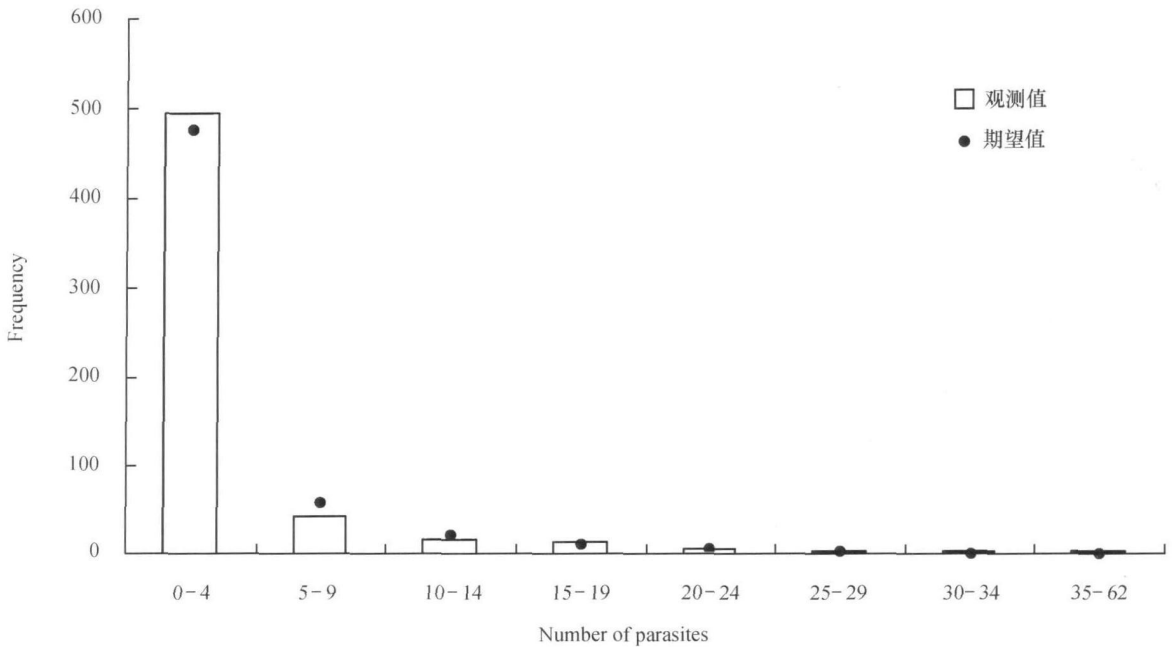


图 5 河鲈源吸虫的频率分布

Fig. 5 Frequency distribution of *Genarchopsis gypo* in the yellowhead catfish, *Pelteobagrus fulvidraco*

柱状代表观察频率, 黑点代表期望频率

Open bars represent the observed frequency and solid dots expected frequency

河鲈源吸虫的感染率在刚开始调查的 3 个月保持在 50% 左右, 5 月开始下降, 到 6 月下降到一个很低的水平, 一直停留到 9 月, 在 10 月才又上升到一个较高水平, 并维持到 12 月, 在 2002 年 1 月下降到最低点(4%); 在随后的 2—5 月上升到较高的感染水平, 到 6、7 月又呈下降趋势(图 7)。感染

率的变化有显著的季节性 ( $G = 93.4 > \chi_{0.05[17]}^2 = 27.58$ )。平均丰度的季节变化模式同感染率的变化相似(图 7), 有显著的季节差异 ( $F = 16.7, p < 0.001$ )。从全年变化来看, 感染率和平均丰度的高峰期发生在春季和秋季, 而夏季和 1 月的感染水平较低。

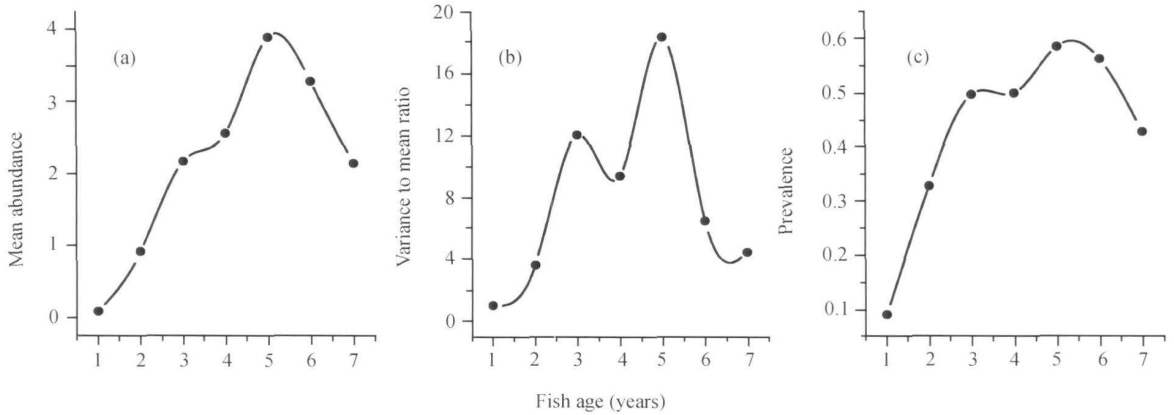


图6 不同年龄黄颡鱼中河鲈源吸虫的平均丰度(a)、方均比(b)和感染率(c)的变化

Fig. 6 Changes of mean abundance (a), variance to mean ratio (b) and prevalence (c) of *Genarchoptes goppo* in relation to the age and length of the yellowhead catfish, *Pelteobagrus fulvidraco*

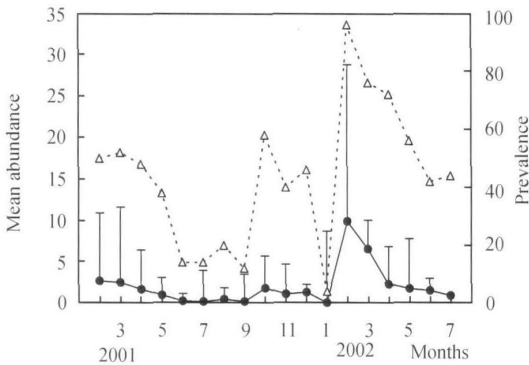


图7 河鲈源吸虫的感染率(△)和平均丰度(●)的月变化

Fig. 7 Monthly changes in prevalence (△) and mean abundance (●) of *Genarchoptes goppo* in the yellowhead catfish, *Pelteobagrus fulvidraco* in Liangzi Lake. Bars indicate standard deviations

### 3 讨论

跟很多鱼类复殖吸虫一样,河鲈源吸虫的感染率和丰度都呈现出显著的季节变化<sup>[14]</sup>,复殖吸虫的感染通常受环境温度的影响,因为感染期尾蚴的发育与水温升高密切相关<sup>[15]</sup>。黄颡鱼范尼道佛吸虫的感染高峰期发生在春、夏季,尾蚴在高温季节的释放导致了较高的感染水平<sup>[16]</sup>,但是在温度最高的夏季,河鲈源吸虫的感染水平却较低,在水温较低的12月和2月感染水平反而较高,而在1月又非常低。可见河鲈源吸虫的感染与水温变化没有明显的相关关系,水温可能不是影响河鲈源吸虫感染的主要因素。除温度以外,生活史模式也会引起寄生虫感染水平显著的季节变化<sup>[17]</sup>。复殖吸虫一般需要有中间宿主腹足类才能完成其生活史。幼虫在中间宿主内的发育规律,以及终末宿主对中间宿主的摄食都

会影响复殖吸虫感染的季节变化<sup>[11,16]</sup>。已有的研究发现河鲈源吸虫的第一中间宿主是腹足类,第二中间宿主是甲壳类<sup>[18,19]</sup>。在25℃的实验室条件下,河鲈源吸虫的尾蚴在2—3天内就可以感染桡足类(*Mesocyclops leuckarti*, *Thermocyclops hyalinus*, *Eucyclops sarraulatus*),大约经过1个月仍为后囊蚴。桡足类被

虎鱼(*Rhinogobius* sp.)摄食后,2—3个月完全发育成熟,体内充满卵<sup>[19]</sup>,从实验过程来看,整个生活史在5个月内可以完成。Madhavi<sup>[18]</sup>也通过实验研究发现,河鲈源吸虫从卵发育到怀卵的成虫只需要3个月,即在腹足类体内需要2个月,在甲壳类发育15d,成为后囊蚴,在终末宿主内15d发育成熟。在本研究中,河鲈源吸虫的感染丰度和感染率变化曲线一年中呈现两个高峰期,故推测其在一周年内不只产生一个世代,但是还需要进一步的实验验证。

黄颡前驼形线虫的聚集度虽然比较高(方均比为25.29),但是与负二项分布拟合不成功,而河鲈源吸虫与负二项分布拟合成功。鱼类寄生虫的分布模式一般为聚集分布,但不一定是负二项分布,有几个因素可能会影响拟合结果,如平均丰度、感染率、不感染或轻度感染的宿主的数量<sup>[20,21]</sup>。研究发现,当小鞘指环虫(*Dactylogyrus vaginulatus*)和葱状指环虫(*D. chenmijungae*)的丰度较高时候,负二项分布拟合不成功<sup>[22]</sup>,被认为是由于轻微感染和极重度感染的宿主太少,频率分布的曲线就逐渐演变为“钟”形了。而在本寄生虫-宿主系统中,黄颡前驼形线虫的感染率(96.70%)和平均丰度(21.59±23.37)都相当的高,而不感染和轻度感染的较少,这可能是负二项分布拟合失败的原因。与之不同的是河鲈源吸虫的感染率和丰度都比较低,能与负二项分布拟合

成功。

鱼类寄生虫对宿主种群的调节作用吸引着很多研究者的关注<sup>[23-25]</sup>。有学者认为, 如果宿主年龄与寄生虫感染丰度的关系是凸形曲线, 并且伴随聚集度在老龄宿主中的下降, 就可能是寄生虫引起宿主死亡的证据<sup>[24, 26, 27]</sup>。黄颡前驼形线虫的方均比和平均丰度都随着宿主年龄的增加而上升, 只是在最大年龄有所下降, 是非典型的凸形曲线。这可能是因为最大年龄组样本数量过少造成的<sup>[23]</sup>, 在这个年龄组只有 7 个样本(图 3)。而且黄颡鱼年龄和体长都与感染丰度呈显著正相关, 同时伴随着较高的感染丰度和感染率。这些表明黄颡前驼形线虫对宿主种群结构影响较小。

在河鲈源吸虫的感染中观察到典型的凸形曲线, 即平均丰度在中间年龄组最高, 然后下降, 并且伴随着聚集度的下降。这可能是因为寄生虫的严重感染引起了宿主的死亡。虽然河鲈源吸虫个体相对于黄颡前驼形线虫较小, 但有研究发现其口吸盘和腹吸盘能伸入鱼类(*Channa gachua*)的胃壁吸取黏膜组织, 并能穿过黏膜下层, 虫体产生包囊, 周围聚集大量的淋巴细胞<sup>[28]</sup>。因此, 严重感染的个体可能更容易发生继发性感染, 游动速度受到影响, 更容易被其他凶猛性鱼类或鸟类捕食。也有可能是由于河鲈源吸虫感染引起的宿主免疫反应限制了其他虫体的进一步感染, 导致了平均丰度和聚集度的下降<sup>[26]</sup>。除此以外, 影响平均丰度和聚集度都下降的因素还与宿主的寿命和捕捞等因素<sup>[26]</sup>。老龄个体的自然死亡也会导致寄生虫频率分布的凸形曲线。另外, 梁子湖每年都进行大量的捕捞, 严重感染河鲈源吸虫的较大黄颡鱼个体也更容易被渔民捕获, 这也是导致老龄个体感染水平下降的原因。

#### 参考文献:

[ 1 ] Cheng Q T, Zheng B S. Systematic synopsis of Chinese fishes, Vol. 1 [M]. Beijing: Science Press. 1987, 642 [ 成庆泰, 郑葆珊. 中国鱼类系统检索(上册). 北京: 科学出版社. 1987, 642 ]

[ 2 ] Du J R. A study on the ingredient and emergence rate of the food and the reproduction of *Pseudobagrus fulvidraco* in Liangzi Lake [J]. *Chinese Journal of Zoology*, 1963, 2: 74—77 [ 杜金瑞. 梁子湖黄颡鱼的繁殖和食性的研究. 动物学杂志, 1963, 2: 74—77 ]

[ 3 ] Zhang J Y, Qiu Z Z, Ding X J, et al. Parasites and parasitic diseases of fishes [M]. Beijing: Science Press. 1999, 735 [ 张剑英, 邱兆祉, 丁雪娟, 等. 鱼类寄生虫与寄生虫病. 北京: 科学出版社. 1999, 735 ]

[ 4 ] Li H C. The taxonomy and early development of *Procamallanus fulvidraconis* n. sp. [J]. *Journal of Parasitology*, 1935, 21: 102—113

[ 5 ] Moravec F, Nie P. Observation on two species of phyllostomes

(Trematoda: Gorgoderidae) from fishes of the Hubei Province, central China, with an erection of *Neophyllostomum* gen. n [J]. *Helminthologia*, 2002, 39: 221—225

[ 6 ] Moravec F, Nie P, Wang G T. Some nematodes of fishes from central China, with the redescription of *Procamallanus (Spirocamallanus) fulvidraconis* (Camallanidae) [J]. *Folia Parasitologica*, 2003, 50: 220—230

[ 7 ] Yu Y, Wang G T, Feng W, et al. Philometroidiasis of yellow catfish, *Pseudobagrus fulvidraco*: life cycle of the pathogen and its epidemiology [A]. In: Transactions of Researches on Fish Diseases [C]. 1993, 1: 116—122 [ 余仪, 王桂堂, 冯伟, 等. 黄颡鱼似嗜子宫线虫病病原生活史及流行病学调查. 鱼病学研究论文集. 1993, 1: 116—122 ]

[ 8 ] Wang G T. Seasonal dynamics and distribution of *Philometroides fulvidraconi* (Philometridae) in the bullhead catfish, *Pseudobagrus fulvidraco* (Richardson) [J]. *Journal of Fish Diseases*, 2002, 25: 621—625

[ 9 ] Xia X Q, Wang W J. A new report of *Gyrodactylus* sp. (Monogenea) on *Pelteobagrus fulvidraco* Richardson in China [J]. *Journal of Nanjing Agricultural University*, 1998, 21(2): 127 [ 夏晓勤, 王伟俊. 黄颡鱼寄生三代虫的新发现. 南京农业大学学报. 1998, 21(2): 127 ]

[ 10 ] Li W X, Wang G T, Yao W J, et al. Seasonal dynamics and distribution of the digenean *Phyllostomum pavlovskii* (Trematoda: Gorgoderidae) in the bullhead catfish, *Pseudobagrus fulvidraco*, in a lake of China [J]. *Journal of Parasitology*, 2005, 91(4): 850—853

[ 11 ] Wang G T. A note on the monthly changes of *Dollfusstrema vaneyi* in the digestive tract of the mandarin fish, *Siniperca chuatsi* [J]. *Acta Hydrobiologica Sinica*, 2003, 27: 108—109 [ 王桂堂. 鳊消化道内寄生范尼道佛吸虫月份变化的初步观察. 水生生物学报. 2003, 27: 108—109 ]

[ 12 ] Li W X, Wang G T, Yao W J, et al. Seasonal changes in the occurrence and maturation of the nematode *Procamallanus fulvidraconis* in the yellowhead catfish *Pelteobagrus fulvidraco* in Liangzi Lake of Hubei province, China [J]. *Acta Hydrobiologica Sinica*, 2006, 30(3): 339—343 [ 李文祥, 王桂堂, 姚卫建, 等. 黄颡前驼形线虫发生和成熟的季节动态. 水生生物学报, 2006, 30(3): 339—343 ]

[ 13 ] Bush A O, Lafferty K D, Lotz J M, et al. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited [J]. *Journal of parasitology*, 1997, 83: 575—583

[ 14 ] Chubb J C. Seasonal occurrence of helminths in freshwater fishes. Part II [J]. *Trematoda. Advances in Parasitology*, 1979, 17: 141—313

[ 15 ] Stables J N, Chappell L H. *Diplostomum spathaceum* (Rud. 1819): effects of physical factors on the infection of rainbow trout (*Salmo gairdneri*) by cercariae [J]. *Parasitology*, 1986, 93: 71—79

[ 16 ] Wang G T, Yao W J, Nie P. Seasonal occurrence of *Dollfusstrema vaneyi* (Digenea: Bucephalidae) metacercariae in the bullhead catfish *Pseudobagrus fulvidraco* in a reservoir in China [J]. *Diseases of Aquatic Organisms*, 2001, 44: 127—131

[ 17 ] Kube S, Kube J, Bick A. Component community of trematodes in the mudsnail *Hydrobia ventrosa*: temporal variation in prevalence in relation to host life history [J]. *Journal of Parasitology*, 2002, 88: 730—

737

- [ 18 ] Madhavri R. Life history of *Genarchopsis goppo* Ozaki, 1925 (Trematoda: Hemiuridae) from the freshwater fish *Channa punctata* [ J ]. *Journal of Helminthology*, 1978, **52**: 251—259
- [ 19 ] Urabe M. Life cycle of *Genarchopsis goppo* (Trematoda: Derogenidae) from Nara, Japan [ J ]. *Journal of Parasitology*, 2001, **87**( 6 ): 1404—1408
- [ 20 ] Scott M E. Temporal changes in aggregation: a laboratory study [ J ]. *Parasitology*, 1987, **94**: 583—595
- [ 21 ] Pennycook L. Seasonal variations in the parasite infection in a population of three spined sticklebacks, *Gasterosteus aculeatus* L [ J ]. *Parasitology*, 1971, **63**: 373—388
- [ 22 ] Xi X Q. Ecological studies on *Dactylogyrus* spp. and the distribution feature of monogenea in inland water of China [ D ]. Doctoral Dissertation of Chinese Academy of Sciences. 1997 [ 夏晓勤. 指环虫的生态学及我国内陆水体单殖吸虫的分布特征. 中国科学院水生生物研究所博士论文. 1997 ]
- [ 23 ] Kennedy C R. The use of frequency distributions in an attempt to detect host mortality induced by infections of diplostomatid metacercariae [ J ]. *Parasitology*, 1984, **89**: 209—220
- [ 24 ] Rousset F, Thomas F, Meelis T D, *et al.* Inference of parasite induced host mortality from distributions of parasite load [ J ]. *Ecology*, 1996, **77**: 2203—2211
- [ 25 ] Wang G T, Li W X, Yao W J, *et al.* Mortalities induced by the copepod *Sinergasilus polycolptis* in farmed silver and bighead carp in a reservoir [ J ]. *Diseases of Aquatic Organisms*, 2002, **48**: 237—239
- [ 26 ] Anderson R M, Gordon D M. Processes influencing the distribution of parasite numbers within host populations with special emphasis on parasite induced host mortalities [ J ]. *Parasitology*, 1982, **85**: 373—398
- [ 27 ] Gordon D M, Rau M E. Possible evidence for mortality induced by the parasite *Apatemon gracilis* in a population of brook sticklebacks ( *Gasterosteus aculeatus* ) [ J ]. *Parasitology*, 1982, **84**: 41—47
- [ 28 ] Sinha A K. Studies of the pathogenicity of *Genarchopsis goppo* (Ozaki) (Trematoda) for the stomach wall of the freshwater fish *Channa gachua* (Ham.) [ J ]. *Folia Morphology*, 1987, **35**( 3 ): 306—308

## POPULATION DYNAMICS AND FREQUENCY DISTRIBUTION OF THE NEMATODE *PROCAMALLANUS FULVIDRACONIS* AND TREMATODE *GENARCHOPSIS GOPPO* IN YELLOWHEAD CATFISH *PELTEOBAGRUS FULVIDRACO* IN LIANGZI LAKE OF HUBEI PROVINCE, CHINA

LI Weir Xiang, WANG GuiTang, WU ShanGong, YAO Weir Jian and NIE Pin

(State Key Laboratory of Freshwater Ecology and Biotechnology, Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430072)

**Abstract:** Helminths in the stomach of the yellowhead catfish *Pelteobagrus fulvidraco* (Richardson) in the Liangzi lake of Hubei Province were investigated from February 2001 to July 2002. Three nematode species *Procamallanus fulvidraconis*, *Camallanus cotti*, *Spinitectus gigi* and a trematode *Genarchopsis goppo* were found. The latter two nematode species, with very low infection level, were not included in the further analysis as follows. Frequency distribution of *P. fulvidraconis* and the seasonal changes and frequency distribution of *G. goppo* were analyzed. Prevalence, mean abundance ( $\pm$ SD) and variance to mean ratio of *P. fulvidraconis* were 96.70%, 21.59 $\pm$ 23.37 and 25.29, respectively. Its frequency distribution could not be described by the negative binomial model. There were positive correlations between abundance of *P. fulvidraconis* and the fish age and length ( $R_{x,y} = 0.3038, p < 0.001$ ;  $R_{x,y} = 0.3938, p < 0.001$ ), and convex curve of fish age-parasite was not detected. Prevalence, mean abundance ( $\pm$ SD) and variance to mean ratio of *G. goppo* were 48.61%, 2.45 $\pm$ 5.44 and 12.09, respectively. Its frequency distribution fitted well with the negative binomial model. Abundance of *G. goppo* was also significantly correlated with fish age and length ( $R_{x,y} = 0.1694, p < 0.001$ ;  $R_{x,y} = 0.2449, p < 0.001$ ), but a peaked age-parasite curve was detected, concomitant with decrease of aggregation degree. Peaks of infection of *G. goppo* were observed in spring, late autumn and early winter, and significant difference of prevalence and mean abundance among months was found ( $G = 93.4 > \chi^2_{0.05[17]} = 27.58$ ;  $F = 16.7, p < 0.001$ ). The pattern of life history may be the cause of the seasonal changes of the parasite. Relationship between the yellowhead catfish and the two parasites was also discussed in the study.

**Key words:** Yellowhead catfish; *Pelteobagrus fulvidraco*; Helminths; Population dynamics; Frequency distribution