

长江黄州江段长须黄颡鱼肠道内寄生棘头虫的生态研究

方建平 詹火元 雷桂兰

(黄冈师范学院生物系, 黄冈 438000)

摘要: 解剖检查了 133 尾捕自长江黄州江段的长须黄颡鱼, 发现寄主感染长江丽棘虫的感染率为 48.9%, 感染强度为 5.4 (虫/尾), 平均密度为 2.6 (虫/尾), 感染鲢异棘虫的感染率为 21.8%, 感染强度为 5.5 (虫/尾), 平均密度为 1.2 (虫/尾), 两种棘头虫在长须黄颡鱼种群中均为聚集分布; 当两种棘头虫共同寄生在宿主肠道内时, 其感染强度和单独感染时相比没有显著差异, 但是, 各自的生态位宽度均变小; 两种棘头虫的正关联关系显著。

关键词: 长须黄颡鱼; 长江丽棘虫; 鲢异棘虫; 种群生态

中图分类号: Q958.12 文献标识码: A 文章编号: 1000-3207(2004)03-0279-05

长须黄颡鱼 (*Pseudobagrus eupogon* Boulenger) 隶属于鲶形目, 科, 在中国主要分布于长江水系, 为江河湖泊常见的一种自然经济鱼类^[1]。有关这种淡水经济鱼类寄生蠕虫的研究工作仅见一例^[2], 作者对其进行寄生蠕虫检查和种群生态学的研究, 旨在为科学地开发利用这一鱼类资源提供综合防治病害的资料。

1 材料和方法

在黄州江段, 每年的夏季能较多地捕获到长须黄颡鱼。所检查的长须黄颡鱼全部来自长江黄州江段的渔民用“迷魂阵”所捕获的鲜活鱼。在实验室内将鱼进行编号, 并逐尾称重, 测量鱼的长度, 剖腹, 完整地取出鱼的消化道, 纵剖鱼的消化道, 检查肠道内是否有寄生蠕虫, 分别记录寄生蠕虫的种类和数量。按常规方法分别统计长须黄颡鱼感染寄生蠕虫的感染率、平均感染强度、平均密度、寄生蠕虫在宿主肠道内的分布频率等^[3]。

寄生蠕虫在宿主种群中的空间分布型式由 $S^2/\bar{x}$ 的比值和拥挤度的值 X^* 确定, $X^* = \bar{x}(S^2/\bar{x} - 1)$, 以负二项分布参数 $K/k = (\bar{x}^2/(S^2 - \bar{x}))$ 值的大小为依据, 比较两种寄生蠕虫聚集强度的大小, 其中 S^2 为方差, $\bar{x}$ 为均值^[4]。

生态位宽度采用经标准化的列文指数 (Levins Index) 确定。

$$B = 1 / \sum_{i=1}^s P_i^2 \cdot (s)$$

式中, B : 生态位宽度, P_i : 第 i 区某种寄生蠕虫在其总数中所占的比例, s : 资源集合中的总单元数。选用 2×2 列联表求出种间关联系数, 用以确定种间协调关系, 并经 X^2 检验其显著程度^[5,6]。寄生蠕虫单独和共同感染时的感染强度的差异显著性由“ t ”检验的结果确定。

2 结果

2.1 两种寄生蠕虫在宿主种群中的感染程度

2001 年 6 月 25 日至 7 月 2 日共检查了 133 尾长须黄颡鱼, 长须黄颡鱼的全长在 11.3—24.2 cm 之间。在宿主的肠道内共检出两种棘头虫, 经鉴定, 确认这两种棘头虫分别是长江丽棘虫 (*Brentisentis yangtzensis* Yin et Wu, 1989) 和鲢异棘虫 (*Heterosentis parasiluri* Yin et Wu, 1984)^[2]。感染棘头虫的宿主全长在 11.4 cm—23.9 cm 之间, 长须黄颡鱼感染这两种寄生棘头虫的程度见表 1。

长须黄颡鱼感染长江丽棘虫的强度在 1—38 虫之间, 感染鲢异棘虫在 1—57 虫之间。由表 1 中可以看出, 宿主感染长江丽棘虫的感染率较大, 平均密度亦较高。

表 1 两种棘头虫在长须黄颡鱼中的感染率、感染强度和平均密度				
Tab. 1 Prevalence and infection intensity and abundance of two acanthocephalans species in <i>P. apogon</i>				
棘头虫	感染棘头虫鱼数(尾)	感染率(%)	感染强度(虫/尾)	平均密度(虫/尾)
Acanthocephalans	Number of fish infected	Prevalence	Infection intensity	Mean abundance
长江丽棘虫 <i>B. yangtzensis</i>	65	48.9	5.4	2.6
鲇异棘虫 <i>H. parasiluri</i>	29	21.8	5.5	1.2

2.2 两种棘头虫在宿主种群中的空间分布型式(表 2)

依据种群生态学中衡量种群空间分布型式的判断方法,平均拥挤度> 1 为聚集分布,方差/均值> 1

为聚集分布。表 2 中的参数证明,长江丽棘虫和鲇异棘虫在宿主种群中均为聚集分布。其聚集强度由 K 值的大小判断,负二项参数(k) 值越小,其聚集强度就越大,可见鲇异棘虫种群的聚集强度较大。

表 2 两种棘头虫在长须黄颡鱼种群中分布的聚集强度参数				
Tab. 2 The index of aggregation of two acanthocephalans species in <i>P. eupogon</i> population				
棘头虫	方差(s ²)	方差(s ²)/均值($\bar{x}$)	平均拥挤度(X*)	负二项参数(k)
Acanthocephalans	Variance	Ration of variance to abundance	Mean crowding	Parameter of negation binomial distribution
长江丽棘虫 <i>B. yangtzensis</i>	24.0694	9.5275	11.0538	0.2972
鲇异棘虫 <i>H. parasiluri</i>	33.2691	27.6549	27.8579	0.0451

2.3 两种棘头虫的种间关联程度

在所检查的 133 尾长须黄颡鱼中,单独感染长江丽棘虫的长须黄颡鱼有 45 尾,单独感染鲇异棘虫的长须黄颡鱼有 9 尾,同时感染这两种棘头虫的长须黄颡鱼有 20 尾。采用统计学方法中的 2×2 列联表进行计算,并用 X² 检验法检验得: V = 0.2123, X_{0.05}² = 5.992> 3.84,证明这两种棘头虫在长须黄颡

鱼中的正关联关系显著。

2.4 两种棘头虫在宿主肠道中的频率分布

为了能客观地比较两种棘头虫在不同大小宿主肠道中的频率分布,是按宿主肠道的全长等距分成 10 段,依据两种棘头虫在宿主肠道中固着的位置和数量进行统计^[7],两种棘头虫单独和共同在宿主肠道内的频率分布见表 3 和表 4。

表 3 两种棘头虫单独在长须黄颡鱼肠道中的分布											
Tab.3 The single infection distribution of two acanthocephalans in the intestine of <i>P. eupogon</i>											
棘头虫 Acanthocephalans	肠 道 intestines	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	长江丽棘虫(%) <i>B. yangtzensis</i>	12	56	19	6	2	1.5	3	0.5	0	0
	鲇异棘虫(%) <i>H. parasiluri</i>	0	2.5	4.5	0	0	0	18	15	38	22

从表 3 可以看出,两种棘头虫单独在宿主肠道中分布时,长江丽棘虫在宿主肠道中的分布范围较大,80% 的肠道内均有长江丽棘虫分布,但是,88.3% 的长江丽棘虫是分布在宿主肠道的前 1/3 肠

段内(与胃相连处为肠的前端)。鲇异棘虫则主要是分布在宿主肠道的后 2/5 肠段内,占鲇异棘虫总数的 87.5%。当两种棘头虫共同在宿主肠道内分布时,两种棘头虫的分布范围都有所缩小,没有重叠分

布出现, 100% 的长江丽棘虫分布在宿主肠道的前 1/3 肠段内, 而 98% 的鲢异棘虫是分布在宿主肠道

的后 2/5 肠段内, 在两种棘头虫的分布区间出现了一个“隔离带”。

表 4 两种棘头虫共同在长须黄颡鱼肠道中的分布

Tab. 4 The concurrent distribution of two acanthocephalans in the intestion of *P. eupogon*

棘头虫 Acanthocephalans	肠道 intestines	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
长江丽棘虫(%) <i>B. yangtzensis</i>		17	56	27	0	0	0	0	0	0	0
鲢异棘虫(%) <i>H. parasiluri</i>		0	0	0	0	1.5	10.5	20	31	27	10

2.5 生态位宽度的变化

将宿主的肠道视为一维资源系列, 依两种棘头虫单独和共同在宿主肠道内的位置分布, 分别计算其生态位宽度值, 结果见表 5。

表 5 两种棘头虫在长须黄颡鱼肠道内的生态位宽度

Tab. 5 The nichewidth of two acanthocephalans species in the intestine of *P. eupogon*

感染类型 Type of infection	寄生虫 Parasite species	生态位宽度 Niche width
单独感染 Single infection	长江丽棘虫 <i>B. yangtzensis</i>	0. 2621
	鲢异棘虫 <i>H. parasiluri</i>	0. 4075
共同感染 Cor infection	长江丽棘虫 <i>B. yangtzensis</i>	0. 2405
	鲢异棘虫 <i>H. parasiluri</i>	0. 4048

从表 5 中可以看出, 两种棘头虫单独感染宿主时, 其生态位宽度较大; 两种棘头虫共同感染宿主后, 其生态位宽度均有缩小, 尤其是长江丽棘虫的生态位宽度缩小幅度较大。

2.6 两种棘头虫单独和共同寄生时的感染强度比较

两种棘头虫共同寄生在宿主的肠道内, 它们的分布空间范围均缩小了, 其平均感染强度是否有变化(见表 6)。

表 6 反映出, 两种棘头虫共同在宿主肠道中寄生, 平均感染强度都比单独感染时还高, 将单独感染和共同感染时的感染强度进行差异显著性检验(t), 其结果表明, 两种棘头虫单独和共同寄生时的感染强度的差异并不显著。

表 6 两种棘头虫在长须黄颡鱼中的感染强度

Tab. 6 Infection intensity of two acanthocephalans species in the intestine of *P. eupogon*

寄 生 虫 Parasite species	感 染 强 度 Infection intensity		检 验(t) t test
	单独感染 Single infection	共同感染 Cor infection	
长江丽棘虫 <i>B. yangtzensi</i>	4.4	5.8	t= 0. 7256 P< 0. 05 n= 43
鲢异棘虫 <i>H. parasiluri</i>	2.7	6.8	t= 1. 0419 P< 0. 05 n= 27

3 讨论

长江中游鱼类寄生棘头虫区系的研究发现, 长须黄颡鱼是鲢异棘虫的新寄主, 首次报道了长江丽棘虫新种, 并确认长须黄颡鱼为其终末寄主。本次研究发现, 长须黄颡鱼感染这两种棘头虫的感染率和感染强度均大于以前的记录^[2], 这可能与本次采样的数量、采样的时间有关。生物统计中的大数定理表明: 在一定可能的情况下, 样本包含的个体数量越大, 对总体的代表性越大^[3], 本次检查的长须黄颡鱼有 133 尾, 应该有比较好的代表性。Awachie 研究棘头虫种群动态时发现, 棘头虫内种群的动态平衡与季节变化有关, 温度升高会使棘头虫的损失率增大^[8]。除此外, 采样的地点、动物个体间差异大小对总体的代表性也有影响^[3]。

这两种棘头虫在长须黄颡鱼种群中均为聚集分布, 这是宿主、寄生蠕虫长期协同进化的结果, 是一般寄生蠕虫常见的分布型式, 其表现为大多数宿主体内没有或很少有寄生虫寄生, 这种分布型式对宿

主种群和寄生虫种群都为有利^[6,8]。两种棘头虫的聚集程度不同,可能与感染期间这两种棘头虫的中间宿主的分布形式、密度以及终末寄主感染性的差异有关。还没有长江丽棘虫和鮎异棘虫生活史的报道,不了解它们的中间宿主的分布、生活习性等,进一步研究这两种棘头虫的生活史、繁殖力,以及中间宿主对这两种棘头虫的易感性等,对解释以上现象尤有必要。

镜检时可观察到,两种棘头虫在长须黄颡鱼肠道内均发育成熟,说明长须黄颡鱼是这两种棘头虫的终末寄主。相同的宿主,相同的营养需求,相同的生活方式是两种棘头虫之间存在正关连关系的基础^[5]。但是正关连的程度较弱,这可能与这两种棘头虫在宿主种群中的感染程度、分布差异有关。在解剖检查中发现,长江丽棘虫较多地分布在个体较大的宿主肠内,而鮎异棘虫则较多地分布在个体较小的宿主肠内且感染率和平均密度均较低。

这两种棘头虫单独在宿主肠道内分布时,都有较大的分布范围和相对集中的分布中心,这对棘头虫的生存是有利的。因为,营固着生活的棘头虫适度地集中分布在宿主的一定部位,能增加交配的机会有利于种族的繁衍^[9]。当这两种棘头虫共同在宿主肠道内分布时,各自的分布中心没有变化,但其分布范围都有缩小,生态位宽度亦均变小,还出现了分布“隔离带”,说明这两种棘头虫共同分布时有种间竞争存在,营养的竞争或空间的竞争。这两种棘头虫单独感染和共同分布时的感染强度没有显著性差异,是由于两种棘头虫共同分布后,由于种间竞争各自缩小了分布范围,在空间上产生了分离,各自向最适小生境集中,从而避免了进一步竞争,使竞争的负面效应降低到最低点,对竞争双方的生长、发育都无妨碍^[10,11]。

鉴于这两种棘头虫在长须黄颡鱼种群中均为聚集分布,长须黄颡鱼感染这两种棘头虫的平均密度均较低,而且鮎异棘虫的虫体又较小,可以认为在自然状况下这两种棘头虫的寄生对长须黄颡鱼种群的

负面影响作用不大。在其他季节里长须黄颡鱼感染这两种棘头虫的情况还有待进一步研究。

参考文献:

- [1] Cheng Q T, Zheng B S. The chinese fish system inspects [M]. Beijing: Sciences Press. 1987, 209—217. [成庆泰, 郑葆珊. 中国鱼类系统检索. 北京: 科学出版社. 1987, 209—217]
- [2] Yu Y, Wu H S. Studies on the fauna of acanthocephala of fishes from middle reaches of the Changjiang (YANGTZE) River [J]. *Acta Hydrobiologica Sinica*. 1989, **13**(1): 38—50. [余仪, 伍惠生. 长江中游鱼类寄生棘头虫区系的研究. 水生生物学报, 1989, **13**(1): 38—50]
- [3] Yang T B, Liao X H, Zeng B P. Population ecology of *Contracaecum rudolphii* in the host *Gymnocypris przewalskii* in Qinghai lake [J]. *Acta Hydrobiologica Sinica*, 2000, **24**(3): 213—218. [杨廷宝, 廖翔华, 曾伯平. 青海湖裸鲤寄生对盲线虫的种群生态研究. 水生生物学报, 2000, **24**(3): 213—218]
- [4] Xu Y M. The insect population ecology. Beijing: Beijing normal university press [M]. 1987, 8—33. [徐汝梅. 昆虫种群生态学. 北京: 北京师范大学出版社. 1987, 8—33]
- [5] Sun Y Y. Animal ecology principle. Beijing: Beijing normal university press [M]. 1987, 405—408. [孙儒泳. 动物生态学原理. 北京: 北京师范大学出版社. 1987, 405—408]
- [6] Fang J P. Studies on the population ecology of *Brentisantis yangtzensis* in [J]. *Chinese Journal of Ecology*, 1998, **18**(6): 16—19. [方建平. 长江丽棘虫种群生态的研究. 生态学杂志, 1999, **18**(6): 16—19]
- [7] Fang J P. Studies on the interspecific relationship between *Polyoncor bothrium magnum* and *P. (N.) celatus* [J]. *Acta Ecologica Sinica*. 2000, **20**(4): 615—619. [方建平. 大型多钩槽绦虫与隐藏新棘虫种间关系研究. 生态学报, 2000, **20**(4): 615—619]
- [8] Crompton D W T, Nickol B B. Biology of the Acanthocephala [M]. London: Cambridge Press. 1985b, 385—416
- [9] Crompton D W T. Entry into the host and site selection. in *Ecological Aspects of Parasitology* [M]. Amsterdam: North Holland Publishing Company, 1967, 41—73
- [10] Kennedy C R. Field evidence for interactions between the Acanthocephalans *Acanthocephalus anguillae* and *A. lucii* in eels, *Anguilla anguilla* [J]. *Ecological Parasitology*. 1992, **1**(2): 122—134.
- [11] Rohde K. Niche restriction in parasites: promixmate and ultimate causes [J]. *Parasitology*. 1994, 69—84

AN ECOLOGICAL STUDY ON ACANTHOCEPHALANS PARASITIC IN THE INTESTINE OF *PSEUDOBAGRUS EUPOGON* IN HUANGZHOU SECTION OF THE YANGTZE RIVER

FANG Jian Ping, ZHAN Huo Yuan and LEI Gui Lan

(Department of Biology, Huanggang Teachers College, Huangzhou 438000)

Abstract: The acanthocephalans parasitic in the intestine of *Pseudobagrus eupogon* in Yangtze River was reported by Yu Y, Wu H S, 1989. However ecological study on acanthocephalans parasitic in the intestine of *P. eupogon* are so far lacking. For this reason the present study provide a reference material for the control of acanthocephalans epizootis. 133 *P. eupogon* in Huangzhou section of the Yangtze River were collected from June to July, 2001. The fish sampled were taken to the laboratory, measured, and dissected. The entire alimentary canal was removed and divided into ten segments based on percentages of the total length from the anterior end. Each segment was carefully checked for acanthocephalans. The number of acanthocephalans in each fish was recorded. The numbers was used to statistics and analyses. The results showed that infection rate of *Brentisentis yangtzensis* in *P. eupogon* population was 48.1%, the infection intensity was 5.4 (worm/fish) and the mean abundance of parasites was 2.5 (worm/fish). The infection rate of *Heterosentis parasiluri* in the *P. eupogon* population was 21.8%, the infection intensity was 5.5 (worm/fish) and the mean abundance of parasites was 1.2 (worm/fish). The distribution of the two acanthocephalans species was all clumped in the host population. When two acanthocephalans species were co-parasitic in the intestine of hosts, their intensity of infection rate did not alter obviously though the niche width of each species decreased as compared with single species infection. The inter-specific correlation of the two acanthocephalans species was positive.

Key words: *Pseudobagrus eupogon*; *Brentisentis yangtzensis*; *Heterosentis parasiluri*; Population ecology