

文章编号:1005-8737(2000)01-0046-05

惠东拟囊腔吸虫种群动态研究

吴金英,吕军仪,曾 华,陈志胜,杨大伟

(中山大学 生命科学学院, 广东 广州 510275)

摘要: 鳊体内的惠东拟囊腔吸虫(*Saccocœdioides huidongensis* Lü, 1993)随着宿主体长的生长,其感染强度、平均密度有逐渐增加的趋势,而感染率则呈不规则的波动;其感染率、感染强度和平均密度在不同月份亦呈不稳定变化;吸虫在宿主体内的频率分布表明,大量的吸虫寄生于少数宿主中,而多数宿主感染少量的吸虫;吸虫在不同体长组的分布类型为聚集分布,且聚集强度随种群密度的增加而增大。

关键词: 惠东拟囊腔吸虫;种群动态;鳊;寄生虫
中图分类号: S917.4 **文献标识码:** A

鱼类寄生蠕虫种群生态学研究,大多数是以绦虫、线虫、棘头虫等作为研究对象^[1-8],而鱼类寄生吸虫种群动态研究较为少见,且局限于单殖类研究^[9-11];有关鱼类复殖类的种群生态学研究亦限于淡水鱼类^[12-16],而有关海水鱼类寄生复殖类种群生态学研究只有零星报道^[17]。鳊(*Mugil cephalus*)是广东滩涂广盐性的经济鱼类,其肠道内寄生的惠东拟囊腔吸虫^[18](*Saccocœdioides huidongensis* Lü, 1993)可引起宿主的肠道充血。本文研究了鳊的不同体长组寄生复殖吸虫的频率分布及季节性动态变化,揭示惠东拟囊腔吸虫在寄主体内种群的变化规律。

1 材料和方法

1.1 鳊的捕获及处理

在惠东地区黄埠镇沿海滩涂每月定点用刺网捕鱼1次,每次不少于20尾鱼。测体长,称体重,解剖肠道,按常规方法挑取吸虫,计数。

1.2 鳊的体长分组

将鳊分为7个体长组: $30 < L \leq 50$, $50 < L \leq$

70 , $70 < L \leq 90$, $90 < L \leq 110$, $110 < L \leq 130$, $130 < L \leq 150$, $L > 150$ mm,按不同月份、各体长组分别统计鳊的感染率、感染强度、平均密度和频率分布。

1.3 吸虫在鳊鱼群体中的频率分布统计

设定并统计感染:1~5, 5~10, 10~15, 15~20, 20~25, 25~30, 30个以上吸虫的各体长组鳊和不同月份鳊的感染比率。

1.4 分布聚集强度指标计算公式^[19]

(1)方差 S^2 , 均值 \bar{x} ; $S^2/\bar{x} < 1$ 均匀分布; $S^2/\bar{x} = 1$ 随机分布; $S^2/\bar{x} > 1$ 聚集分布。

(2)负二项分布参数 k 值 $k = (\bar{x})^2 / (S^2 - \bar{x})$

(3)平均拥挤度 $X^* = \bar{x} + (S^2/\bar{x} - 1)$

(4)扩散性指标

$$I_d = n \sum_{i=0}^{\infty} X_i (X_i - 1) / T(T - 1) \quad T = \sum_{i=0}^{\infty} X_i$$

式中: n —样本数, T —吸虫总数, X_i —第 i 个样本的虫数。

2 结果

2.1 惠东拟囊腔吸虫在鳊体内的季节性动态变化

根据取样结果,鳊一年四季中的感染率呈不规则波动变化,而感染强度和平均密度从4~9月表现出逐渐下降趋势,其它月份则呈不规则波动(图1)。

收稿日期:1999-05-28

基金项目:国家自然科学基金资助项目(39170605)

作者简介:吴金英(1963-),女,广东湛江人,中山大学生命科学学院讲师,硕士,从事鱼病学和生理学研究。

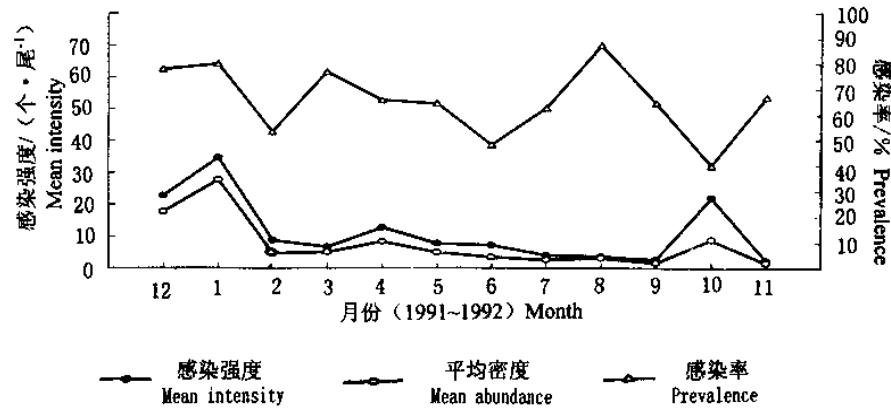


图1 惠东拟囊腔吸虫在宿主体内的感染率和种群密度的季节性

Fig.1 The seasonal variation in prevalence and abundance of *S. huidongensis* in the host

表1 惠东拟囊腔吸虫在鳙鱼体内不同月份的分布参数

Table 1 The infection parameters of *S. huidongensis* in intestine of *M. cephalus* in different months

时间 Time	方差 Variance (S^2)	平均值 Mean (\bar{x})	方差/平均值 Variance/Mean (S^2/\bar{x})	平均拥挤度 Mean crowding (X^*)	扩散性指标 Spreading index(I_s)	负二项参数 Negative binomial exponent(k)
1991.12	2 643.91	17.83	148.28	165.11	9.07	0.12
1992.1	13 257.68	46.08	287.71	332.79	6.71	0.16
2	212.78	6.73	31.62	37.35	5.38	0.22
3	69.59	7.19	9.68	15.87	2.16	0.83
4	160.81	9.64	16.68	25.32	2.55	0.61
5	225.24	7.67	29.37	36.04	4.96	0.27
6	108.24	3.40	31.84	34.24	9.42	0.11
7	15.48	2.56	6.05	7.61	2.93	0.51
8	15.96	3.19	5.00	7.19	2.22	0.79
9	4.27	2.00	2.14	3.14	1.49	1.75
10	1 508.55	8.76	172.21	179.97	19.85	0.05
11	3.48	1.54	2.26	2.80	1.71	1.22

从图1、表1可以看出,惠东拟囊腔吸虫种群在宿主体内分布的参数,不同月份各不相同,但 S^2/\bar{X} 及 I_s 都大于1,根据种群生态学中衡量种群分布类型的判断方法,惠东拟囊腔吸虫一年四季在宿主体

内形均呈聚集分布,但平均密度、 \bar{X} 、 k 值各异,表明其种群分布的聚集强度不同。一年四季中吸虫聚集分布强度(k 值)随月份而呈不规则变化。

表2 惠东拟囊腔吸虫在不同体长组宿主中的频率分布

Table 2 The frequency distribution of *S. huidongensis* in hosts of different body lengths

吸虫数/ind Numbers of trematodes	体长组/mm Body length groups						
	30<L≤50	50<L≤70	70<L≤90	90<L≤110	110<L≤130	130<L≤150	L>150
0	47.05	38.64	25.71	32.93	24.59	50.00	48.15
1-5	52.94	50.00	52.86	39.02	34.43	25.00	33.33
5-10	0.00	4.55	12.86	10.98	16.39	4.17	0.00
10-15	0.00	2.27	4.29	4.88	6.56	0.00	3.70
15-20	0.00	0.00	0.00	3.66	4.92	4.17	0.00
20-25	0.00	0.00	1.43	1.22	3.28	8.33	3.70
25-30	0.00	0.00	1.43	2.44	1.64	0.00	0.00
>30	0.00	4.55	1.43	4.88	8.20	8.33	11.11

2.2 惠东拟囊腔吸虫在不同体长组宿主中的分布

各体长组宿主感染1~5个吸虫所占的比率都较大,其感染率在25.0%~52.9%,平均感染率为41.1%;感染5~10个,10~15个,15~20个,20~25个,25~30个和30个以上吸虫的平均感染率分别为7.0%、3.0%、1.8%、2.6%、0.8%和5.5%,各体长组的感染率不随体长增加而增加(表2)。表2的吸虫频率分布表明,大量的惠东拟囊腔吸虫寄生于少数宿主中,而多数宿主不感染或只感染少量的吸虫。

2.3 不同体长组宿主体内吸虫种群的空间分布

从表3可以看出,在各体长组的鳙中,惠东拟囊腔吸虫种群的空间参数各不相同, S^2/\bar{X} 、 I_g 分别大于1,因此,各体长组鳙体内的惠东拟囊腔吸虫种群的分布都呈聚集分布。由于各体长组的平均密度、 \bar{X} 、 k 值均不同,所以吸虫种群分布的聚集强度也不相同。感染强度、平均密度均随体长的增长而增大(图2), $r=0.9607$, $r_{0.01}=0.8740$, $r>r_{0.01}$,经相关分析表明呈明显相关。

表3 各体长组宿主体内的惠东拟囊腔吸虫的空间分布参数

Table 3 The spatial-pattern parameters of trematodes in different body length of hosts

体长组/mm Body length	方差 Variance (S^2)	平均值 Mean (\bar{x})	方差/平均值 Variance/Mean (S^2/\bar{x})	平均拥挤度 Mean crowding (X^*)	扩散性指标 Spreading index(I_g)	负二项参数 Negative binomial exponent(k)
$30 < L \leq 50$	140.66	14.78	9.52	23.30	2.18	1.73
$50 < L \leq 70$	169.52	16.31	10.39	25.70	2.22	1.74
$70 < L \leq 90$	172.13	11.90	14.46	25.36	2.32	0.88
$90 < L \leq 110$	99.60	7.72	12.90	19.62	8.03	0.65
$110 < L \leq 130$	108.92	7.95	13.70	20.65	9.58	0.63
$130 < L \leq 150$	70.91	3.89	18.22	21.11	10.59	0.23
$L < 150$	81.82	3.57	22.92	25.49	9.98	0.16

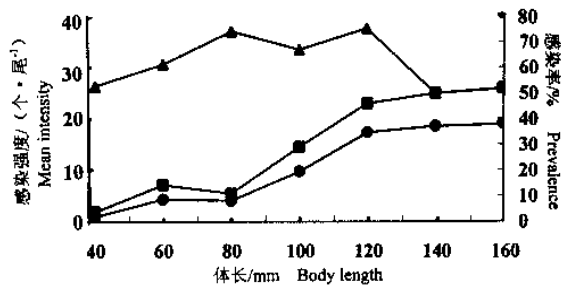


图2 惠东拟囊腔吸虫在不同体长组宿主中的感染率和种群密度变化

Fig.2 The fluctuation of prevalence and abundance in different body lengths of hosts

根据 Taylor 冥法则, S^2 与 \bar{X} 之间的关系可表示为: $S^2 = 1.6692(\bar{X})^{2.6990}$, $r=0.8965$, $r_{0.01}=0.8740$, $r>r_{0.01}$,由于 $a>1$, $b>1$,表明种群在一切密度下都是聚集分布,且聚集强度随平均密度的增加而增加。

3 讨论

从鳙体内的惠东拟囊腔吸虫的种群动态中,发现不同体长宿主体内惠东拟囊腔吸虫的感染率,随

宿主体长增长没有明显的变化规律,而感染强度和平均密度则随着宿主体长的生长而增加,这与淡水鱼类中的台湾棘带囊蚴的种群动态不同^[12]。惠东拟囊腔吸虫在不同月份宿主体内的感染率、感染强度和平均密度没有明显的季节性变化规律,这与寄生于欧鳊的匙状复口吸虫的季节性变化规律有相似之处^[20],但感染强度和平均密度则随体长的增长而增加($r=0.9607$, $r_{0.01}=0.8740$, $r>r_{0.01}$)。种群数量的迅速增加,与宿主可容纳的空间、宿主习性

(食性,活动位置等)变化、捕食中间宿主机会增加而获得感染有关^[21]。惠东拟囊腔吸虫在不同体长的宿主体内的空间分布类型均为聚集分布,可用负二项分布参数来描述,而 k 值用来衡量该分布的程度^[19]。

惠东拟囊腔吸虫在宿主种群的聚集分布决定于各种因子,如宿主对这种寄生吸虫的易感性、在宿主体内的繁殖、宿主通过免疫反应或各种其它的反应消灭寄生虫的能力等,都可能是引起聚集分布的主要因子。宿主行为的异源性和感染期寄生虫空间分布的聚集模式已被证明在实验条件下可以引起寄生虫在宿主种群的高度聚集分布^[19]。本研究表明,该吸虫在鲢种群的聚集分布与宿主的年龄及性别无相关性。

惠东拟囊腔吸虫寄生于鲢体内的可能性也受到生态的和行为的因素影响,一旦获得感染结果,应受到宿主本身内在的和获得性的特征因素的影响。这些特征受到遗传制约,因而宿主物种水平上的易感性和抵抗力也是由遗传所决定的。所以宿主对寄生虫的感染可以表现出不同程度的反应,这种反应可能是引起聚集分布的一个重要因素。

惠东拟囊腔吸虫在不同月份的鲢体内,随着体长的增加,种群密度逐渐增大。可以看出,惠东拟囊腔吸虫作为一种长期存在的物种,形成了较稳定的宿主-寄生虫系统,这一结果与 Anderson & May 的观点相一致^[22]。因此,鲢是惠东拟囊腔吸虫合适的终末宿主。同时,从多数宿主不感染或只感染少量的吸虫,而较大的吸虫寄生于少量宿主的研究结果中,表明这种寄生现象有利于惠东拟囊腔吸虫种群的繁殖和物种的延续,是寄生虫对宿主长期适应性的结果。

参考文献:

- [1] Anderson R M. Population dynamics of the cestode *Caryophyllacus laticeps* (Pallas, 1781) in the bream (*Abramis brama*) [J]. *J of Animal Ecology*, 1974, 43:305 - 321.
- [2] Boxshall G A. Population dynamics of *Lepeophtheirus pectoralis* dispersion pattern [J]. *Parasitology*, 1974, 69:373 - 390.
- [3] Byrd E E. Notes on the anatomy of *Ligula intestinalis*, a pseudophyllidean cestode of birds [J]. *J parasitology*, 1955, 41 (6):28 - 29.
- [4] Dence W A. Studies on ligula - infected common shiners (*Notropis cornutus frontalis*) in the Adirondacks [J]. *J Parasitology*, 1958, 44(3):334 - 338.
- [5] Harris M T. Ligula infection of bleak *Alburnus alburnus* in the tidal Tames [J]. *J Fish Biology*, 1974, 6:181 - 188.
- [6] Holmes J C. Effects of concurrent infections on *Hymenolepis diminuta* (Cestoda) and *Moniliformis dubius* (Acanthocephala) I. General effects and comparison with crowding [J]. *J parasitology*, 1961, 47:209 - 216.
- [7] Szalizi. Changes in numbers and growth of *Ligula intestinalis* in the spottail shiner (*Notropis hudsonius*) and their roles in transmission [J]. *J Parasitology*, 1989, 75(4):571 - 576.
- [8] Uglem G L. Habit specificity and correlated aminopeptidase activity in the acanthocephalans *Neoechinorhynchus cristatus* and *N. crassus* [J]. *J Parasitology*, 1989, 58:911 - 920.
- [9] Koskivaara M E T, Valtonen, K M Vuori. Microhabitat distribution and coexistence of *Dactylogyrus* species (Monogenea) on the gills of roach [J]. *Parasitology*, 1992, 104:273 - 281.
- [10] Paperna I. Competitive exclusion of *Dactylogyrus vastator* (Trematoda: Monogenea) on the gill of reared carp [J]. *J Parasitology*, 1964, 50:94 - 98.
- [11] Scott M E. Reproductive potential of *Gyrodactylus bullatarudis* (Monogenea) on guppies (*Poecilia reticulata*) [J]. *Parasitology*, 1982, 85:217 - 236.
- [12] 曾伯平. 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.
- [13] Anderson R M. Prevalence of schistosome infections with molluscan population [J]. *Parasitology*, 1979, 79:63 - 94.
- [14] Kennedy C R. The use of frequency distributions in an attempt to detect host mortality induced by infection of diplostomatid metacercariae [J]. *Parasitology*, 1984, 89:209 - 220.
- [15] Pennycuik L. Frequency distribution of parasites in a population of three - spined stickleback. *Gasterosteus aculeatus* with particular reference to the negative binomial distribution [J]. *Parasitology*, 1971, 63:389 - 406.
- [16] Taylor L R. Aggregation, variance and the mean [J]. *Nature*, 1989, 129(3):732 - 735.
- [17] Polyanski Yu I. Ecology of parasites of marine fishes [J]. *Parasitology of Fishes*, 1961, (1):48 - 83.
- [18] 吕军仪. 广东滩涂经济鱼类寄生吸虫 I. 隐殖科和单孔科吸虫 [J]. *动物分类学报*, 1993, 18(3):287 - 293.
- [19] 聂品. 寄生虫种群动态研究的综述 [J]. *水生生物学报*, 1990, 14(4):359 - 367.
- [20] Nie Pin. The Population biology of *Camallanus lacustris* in eels, *Anguilla anguilla* and their status as it host [J]. *J of Fish Biology*, 1991, 38:653 - 661.
- [21] John Holmes. Helminth communities in Marine Fishes [A]. In: Bamfield Marine Station [C], Holmes J G, ed. Bamfield Press, Vor IBO, 1990. 1 - 55.
- [22] Anderson R M, May R M. Regulation and stability of host - parasite population interactions, I: Regulatory processes [J]. *J of Animal Ecology*, 1978, 47:219 - 247.

Population dynamics of *Saccocoelioides huidongensis* in *Mugil cephalus*

WU Jin-ying, LU Jun-yi, ZENG Hua, CHEN Zhi-sheng, YANG Da-wei
(School of Life Science Zhongshan University, Guangzhou 510275, China)

Abstract: The samples of *Mugil cephalus* were caught along the coast of Huangfu in Yuedong area, Guangdong Province from December 1991 to November 1992. The samples were divided into 7 groups in body length, which were 30~50, 50~70, 70~90, 90~110, 110~130, 130~150 and >150 mm groups, and the prevalence, infecting intensity, mean abundance and frequency distribution of *Saccocoelioides huidongensis*, a kind of intestine-parasitic trematode, were observed. The results showed that the relative intensity of infection and the mean abundance of infection were positively correlated with the body length of the host (*M. cephalus*), but the prevalence changed irregularly in different body length groups of the host. The longer the body length, the higher the relative intensity of infection, and so was the mean abundance of infection. No obvious changes of prevalence, relative intensity and mean abundance of infection were found in seasonal pattern. A large number of trematodes were found in a very small number of hosts, and most hosts were infected with less parasites. The distribution of the trematodes in the host of different body length groups and in different seasons showed an aggregate distribution.

Key words: *Saccocoelioides huidongensis*; population dynamics; *Mugil cephalus*; parasite