

# 小鞘指环虫种群的季节动态

夏晓勤 王伟俊 姚卫建

(中国科学院水生生物研究所, 武汉 430072)

**摘要** 作者在1992—1994年期间对鲢指环虫病病原小鞘指环虫种群的季节动态进行了研究。小鞘指环虫种群从每年的冬季开始出现,到次年春末(4月),其感染率与丰度均发展至高峰。此后丰度随着水温的上升而迅速下降,到6月上旬,种群消失。在感染强度低于200虫/鱼的情况下,小鞘指环虫对宿主的肥满度没有显著的影响。

**关键词** 小鞘指环虫, 季节动态, 鲢

单殖吸虫(Monogenoidea)的发生大多有明显的季节性。由于感染率(Prevalence)和丰度(Abundance)的高峰期通常是单殖吸虫危害性最严重的时期,此时的环境也往往体现了其最适生存条件,因此研究单殖吸虫种群的季节动态,对于预防和控制单殖吸虫所引起病害具有现实的意义。各国学者在这方面进行了较多的工作<sup>[1-5]</sup>。

常见的由单殖吸虫引起的病害有指环虫病、三代虫病以及锚首虫病等。近年来,鲢(*Hypophthalmichthys molitrix*)的指环虫病在我国危害趋剧,在东北、华中、华东地区均有发生,危害面广,死亡率较高,造成了很大的经济损失。寄生于鲢的指环虫种类较多<sup>[6]</sup>,但据作者调查,造成鲢指环虫流行病的病原主要是小鞘指环虫(*Dactylogyrus vaginulatus* Zhang & Niu)。这种寄生虫体型较大,寄生于鲢鳃部,最初发现于我国东北牡丹江<sup>[7]</sup>。对该种寄生虫及其造成的病情与危害情况,毛国良等人<sup>[1]</sup>曾作过较详细的描述,并用敌百虫一面碱合剂进行治疗和预防,取得了显著效果;李文宽等<sup>[8]</sup>用敌敌畏乳剂进行水库泼洒,取得了良好的效果。

## 1 材料与方法

**1.1 材料鱼** 鲢 [*Hypophthalmichthys molitrix*(Curier & Valenciennes)] 定期取自武汉市武昌区洪山乡桥梁村渔场(现为东湖钓鱼台渔场)。该渔场有商品鱼池共10.7hm<sup>2</sup>,鱼种池数个,近年来每年均发生指环虫病,并引起较高的死亡率。从1993年9月至1994年2月的材料鱼取自鱼池一龄鱼;1994年3月的材料鱼为一鱼种池的鱼种,故在作动态分析时仅作参考。为了方便实验取材,同月在鱼池中设置两个网箱(4×5×2m),共放养鲢鱼种(体长

本项目为国家自然科学基金资助项目(批准号:39170608)

研究过程中得到辽宁省淡水水产研究所李文宽先生的大力帮助,并蒙本所聂品先生提供宝贵意见,特此致谢

1) 毛国良,刘宗惠,赵树阳。水库鲢鱼的小鞘指环虫病及其防治。鱼病简讯,1986(1):8—10

1999-03-02修回

为 18—31cm)200—300 尾;从 4 月至 9 月的材料鱼取自鱼池中的网箱、10—11 月的材料鱼则取自鱼池。每次取样时,同时进行现场水温测定。另有 1992 年 4 月取自鱼池和 1994 年 5 月取自辽宁省清原满族自治县小孤家水库(养鱼水面 80hm<sup>2</sup>)的两批鲢,仅用于肥满度和与参考分析。所有材料鱼均为随机取样(表 1)。

**1.2 方法** 测量鱼体全长与体长。剪开鱼体腹腔与胸腔,剪破心脏,头部朝上,尾部向下放血,待血液基本流出,再完整地剪下鳃片。在解剖镜下检查每一片鳃,记录小鞘指环虫的数目。考虑到材料鱼来源一致,并且在多次的调查中发现在该渔场中鲢鳃上除小鞘指环虫和鲢指环虫(*D. hypophthalmichthys*)外其它种类的单殖吸虫极为罕见,所以在检查和计数时不考虑其它单殖吸虫的存在。由于小鞘指环虫与鲢指环虫在大小、形态上存在明显的差异<sup>[7,9]</sup>,据观察,它们在寄生状态下的表现(活跃程度及对刺激的反应)也很不相同,根据这些特征,在解剖镜下就可以较为容易的将两者区分开。肥满度(Plumpness)按公式  $100W/L^3$  计算,其中 W 为体重, L 为全长。正态性检验、t 检验和 Spearman 秩相关系数的计算与检验按 Aczel<sup>[10]</sup>。

2 结果

2.1 种群的季节变动

小鞘指环虫种群在武汉地区的季节变化见图 1。小鞘指环虫从 11 月底到 12 月初开始出现,12 月中旬,感染率为 38%,平均感染强度(Mean Intensity)为 2.5 虫/鱼。到 1 月底,感染率上升到 90% 以上,平均感染强度也升至 17 虫/鱼;4 月中旬该虫的发生达到高峰,感染率可达 100%,平均感染强度超过 35 虫/鱼,有的个体负虫达 1000 以上,随后感染率与感染强度(Intensity)均明显下降。5 月初感染率迅速下降到 28%,平均感染强度为 5.3 个/鱼。6—

10 月份,感染率降为零(图 1)。然而在东北气温和水温比南方同期低,该虫的高峰期和消退期亦相应要晚些。在辽宁清原满族自治县的调查表明,到 5 月初,该虫的感染率仍为 100%,但 6 月以后同样降至零。

小鞘指环虫在宿主种群中的分布不满足正态性,故用 Spearman 秩相关系数来研究寄生虫数目与宿主大小之间的相关性。检验结果表明,在宿主全长 23—32cm 的范围内,小鞘指环虫的感染强度与宿主的全长无关(表 1)。

2.2 小鞘指环虫对宿主种群的影响

小鞘指环虫在鲢种群中分布的方差与均数之比较大,t 检验表明该虫种群的分布是呈聚集性的。在感染强度为 2—1728 的范围内,肥满度与小鞘指环虫感染强度的关系如图 2,

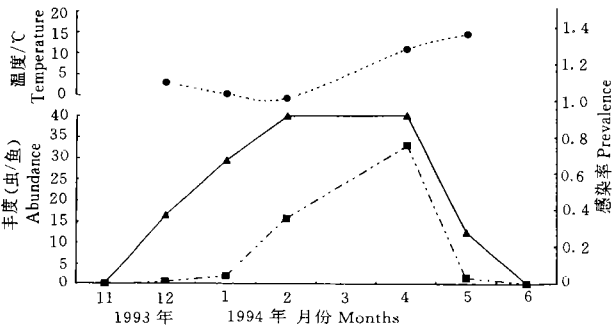


图1 小鞘指环虫感染率和丰度变化情况  
Fig.1 The dynamics of prevalence and abundance of *D.vaginulatus* in the Qiaoliang Fishery, Hongshan District, Wuhan, China.  
---●--- 温度(°C)Temperature    ■ 丰度 Abundance  
—▲— 感染率 Prevalence

表1 各次调查的样本量及小鞘指环虫的感染强度与宿主全长的相关检验

| Tab.1 The sample sizes and the Spearman rank correlation coefficients between intensity of <i>Dactylogyrus vaginulatus</i> and the size of host. |                        |               |           |               |                              |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|-----------|---------------|------------------------------|-------|
| 调查时间                                                                                                                                             | 样本量                    | 宿主规格          | 感染强度      | 方差/均数         | 秩相关系数及检验                     |       |
| Sampling date                                                                                                                                    | Number of fish Sampled | Size of hosts | Intensity | Variance/mean | Rank correlation coefficient |       |
|                                                                                                                                                  |                        |               |           |               | r                            | P     |
| 1992.4                                                                                                                                           | 30                     | 23—32         | 2—1728    | 0.26          | 0.084                        | >0.05 |
| 1992.11                                                                                                                                          | 30                     | 27—34         | 0—3       | 2.34          | -0.065                       | >0.05 |
| 1993.4                                                                                                                                           | 10                     | 24—37         | 9—1373    | 654.57        | 0.061                        | >0.05 |
| 1993.12                                                                                                                                          | 21                     | 25—38         | 0—5       | 2.89          | -0.222                       | >0.05 |
| 1994.1                                                                                                                                           | 31                     | 35—43         | 0—10      | 2.78          | -0.062                       | >0.05 |
| 1994.2                                                                                                                                           | 49                     | 19—39         | 0—142     | 35.09         | 0.406                        | <0.01 |
| 1994.3                                                                                                                                           | 35                     | 20—37         | 0—4       | 1.68          | -0.148                       | >0.05 |
| 1994.4                                                                                                                                           | 25                     | 11—24         | 0—77      | 16.01         | 0.314                        | >0.05 |
| 1994.5                                                                                                                                           | 32                     | 14—27         | 0—27      | 16.43         | 0.269                        | >0.05 |
| 1994.5*                                                                                                                                          | 100                    | 39—49         | 2—955     | 155.90        | -0.016                       | >0.05 |

注：该表没有列出感染率为 0 的各月数据 Those samples with prevalence equal to zero are not listed in the table.

\* 系辽宁省清原小孤家水库的数据 Indicating the sample obtained from the Xiaoguja Reservoir in Liaoning, China.

可见肥满度大于 1.05 的鲢个体，其寄生虫数量均在 400 以内，说明感染强度太高的鱼，其肥满度下降。两者的 Spearman 秩相关系数为 - 0.204，寄生虫数在 100 以内和不少于 100 的宿主相比，其肥满度没有显著差别 ( $P > 0.05$ )，但在寄生虫数少于 200 的宿主和负虫不少于 200 的宿主之间，肥满度存在非常显著的差异 ( $P < 0.01$ )。表明只有在感染强度较高 (约 200 虫) 的情况下，小鞘指环虫才会影响到宿主的肥满度。

3 讨论

作者认为从广义上来说，可以从时间和空间两个方面来理解单殖吸虫的分布，时间分布就是指单殖吸虫的季节动态，而空间分布又可分为三个层次：一、单殖吸虫物种的地理分布；二、单殖吸虫总种群 (Suprapopulation，不含虫卵) 在宿主种群中的频率分布；三、单殖吸虫内种群 (Infrapopulation) 在宿主个体上的空间分布。

小鞘指环虫目前仅在黑龙江、辽宁、浙江、湖北、贵州和新疆有报道<sup>[7,8,11-13]</sup>，在浙江仅发现于杭州与湖州，湖北目前仅发现于武汉地区。其它业经调查的地区，尤其是海南、福

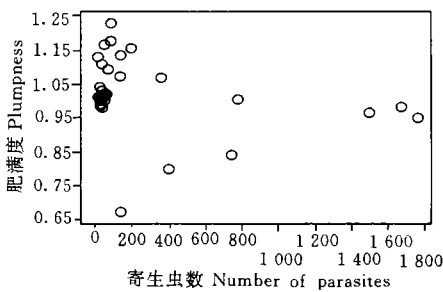


图2 白鲢肥满度与小鞘指环虫感染强度之间的散点关系

Fig.2 Scatter plot of intensity of *D. vaginulatus* against host size

建、四川、云南、广东和湖南,均未见此虫。作者认为小鞘指环虫在我国的这种偏北分布情况可能与南方的周年平均水温较北方为高有关,提示年平均水温可能影响此虫种群的地理分布。

影响单殖吸虫种群季节动态的因素很多<sup>[1,5,14]</sup>, Chubb 指出温度是其中主要的非生物因素<sup>[1]</sup>。从小鞘指环虫种群的变动情况来看,其发生高峰在 3—6 月份,水温在 9—21.2℃ 之间。从 11 月到次年 4 月,水温在 15℃ 以下,在此期间丰度的发展曲线呈“J”形,表明种群基本上为指数增长;随着水温的进一步升高,种群迅速消失,与寄生于鲴类的指环虫恰恰相反<sup>[3]</sup>,故是一种喜低温的狭温性种类(Stenothermic species)。根据这种季节变动特点,可以认为该虫适宜的种群增长温度<sup>[2]</sup>为 4—15℃。小鞘指环虫种群在 6—11 月期间在鲢种群中消失,其种群的延续机理目前尚不清楚。寄生于鳙(*Aristichthys nobilis*)的显著指环虫(*D. nobilis*)在冬季消失,由于其卵在 6—8℃ 下不能孵化,故种群以卵的形式过冬<sup>[1]</sup>,而较高的水温对伸展指环虫(*D. extensus*)虫卵的孵化具有抑制作用。若小鞘指环虫在较高水温下产出的卵具有热休眠的特性,那么小鞘指环虫同样可能以卵的形式度过夏季和早秋。当然,这还需要进一步的研究来验证。由于小鞘指环虫种群增长的周期长,在一年中仅一个高峰,若在其发展高峰的前期,如 4 月初,用适当的药物进行杀灭,当可有效地解除该虫的威胁。

由于小鞘指环虫在鲢种群中具有聚集分布的特点,即在丰度比较高的情况下,大多数的鱼个体的感染强度仍不是太高,因此小鞘指环虫主要是对少数重感染鱼发生危害,对整个鲢种群而言,小鞘指环虫所造成的危害主要是重感染鱼的死亡。

## 参 考 文 献

- [1] Chubb J C. Seasonal occurrence of helminths in freshwater fishes. I. Monogenea. *Advances in Parasitology* 1977, 15:133—199
- [2] Dzika E. Annual occurrence dynamics of common monogeneans on the gills of bream from the lake Goslawskie (Poland). *Acta Parasitologica Polonica*, 1987, 32(2):121—137
- [3] 姜乃澄、吴宝华. 钱塘江鲴鱼类寄生单殖吸虫生态研究. 杭州大学学报, 1987, 14(4):455—463
- [4] Nie P & Kennedy C R. Occurrence and seasonal dynamics of *Pseudodactylogyrus anguillea* (Yin & Sproston) (Monogenea) in eel, *Anguilla anguilla* (L.), in England. *Journal of Fish Biology*, 1991, 39:897—900
- [5] 颜培辉. 池养黄鳍鲷单殖吸虫生态研究 I 种群数量的季节性变动与环境因素的关系. 中国动物学会寄生虫专业学会成立十周年纪念论文集. 北京, 科学技术出版社, 1995, p93—97
- [6] 纪国良、张剑英、陈昌福. 我国单殖吸虫名录. 华中农学院学报(增刊), 1982, 4:1—32
- [7] 张剑英、牛鲁祺. 牡丹江鱼类单殖吸虫初记. 寄生虫学报, 1966, 3(3):220—225
- [8] 李文宽、于翔、闻秀荣等. 水库鲢鱼小鞘指环虫病鳃组织病理及其防治. 水产学报, 1994, 18(4):305—311
- [9] 中国科学院水生生物研究所. 湖北省鱼类病原区系图志. 北京, 科学出版社, 1973
- [10] Aczel A D. *Complete Business Statistics*. Boston, Homewood, 1989.
- [11] 吴宝华、王淑霞. 浙江动物志 吸虫类. 杭州, 浙江科学技术出版社, 1991, p44—199
- [12] 王伟俊、李连祥、余仪等. 武陵山地区鱼类寄生虫区系. 西南武陵山地区无脊椎动物. 北京, 科学出版社, 1997, p73—146
- [13] 岳城、徐显曾、王莲芳等. 新疆博斯腾湖与吉力湖的鱼类寄生虫比较研究. 新疆渔业科技, 1995, (1):19—27

- [14] 夏晓勤、王伟俊. 单殖吸虫生物学及生态学. 水生生物学报, 1997, 21(1): 75—84

**DACTYLOGYRIASIS IN *HYPOPHTHALMICHTHYS MOLITRIX*:  
SEASONAL DYNAMICS AND FREQUENCY DISTRIBUTION  
OF *DACTYLOGYRUS VAGINULATUS* ZHANG ET NIU,  
1966(MONOGENEA)**

Xia Xiaoqin, Wang Weijun and Yao Weijian

(Institute of Hydrobiology, The Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430072)

**Abstract** The seasonal population dynamics of *Dactylogyrus vaginulatus* Zhang et Niu, 1966, a monogenetic parasite on gills of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) were studied during the period from 1992 to 1994. After appeared in winter, the population of this parasite increased quickly. In Wuhan, the peak of the prevalence reached 100% and abundance was observed above 370 parasites per fish respectively in April of the following spring. The population then decreased sharply while the water temperature rose up. The prevalence fell to zero in early June, and a single worm of the monogenean could not be found on fish from June to November. The distribution of *D. vaginulatus* in the host population was aggregated. Heavy infected fish may harbor parasites up to 1728. The intensity was independent of the size of fish ( $P > 0.05$ ). Since *D. vaginulatus* had few effects on the plumpness of the whole population of silver carp ( $r = -0.204$ ,  $n = 30$ ,  $P > 0.05$ ), the major loss caused by the worm appeared due to the death of heavily infected fish.

**Key words** *Dactylogyrus vaginulatus*, Seasonal dynamics, Silver carp *Hypophthalmichthys molitrix*