

# 河南济源马铁菊头蝠不同越冬期肠道寄生蠕虫群落比较

马金友<sup>①</sup> 余燕<sup>①</sup> 牛红星<sup>②</sup> 吴世秀<sup>①</sup>

① 河南科技学院动物科学学院 新乡 453003; ② 河南师范大学生命科学学院 新乡 453009

**摘要:** 2005 ~ 2006 年和 2006 ~ 2007 年冬季分别对济源市人工隧道马铁菊头蝠 (*Rhinolophus ferrumequinum*) 越冬群消化道寄生蠕虫进行了调查并对其寄生蠕虫群落进行比较。结果显示, 济源市人工隧道马铁菊头蝠越冬期消化道寄生蠕虫共有 5 种, 2 种吸虫, 即济源中孔吸虫 (*Mesotretes jiyuanensis*) 和朝鲜斜睾吸虫 (*Plagiorchis koreanus*), 2 种绦虫, 即垦丁蝙蝠绦虫 (*Vampirolepis kengtingensis*) 和东北蝙蝠绦虫 (*V. toohokuensis*), 1 种线虫, 即比勒陀利亚圆钩线虫 (*Strongylacantha pretoriensis*)。2006 ~ 2007 年越冬期缺少了垦丁蝙蝠绦虫。2005 ~ 2006 年越冬期总感染率为 94.74%, 吸虫和线虫的感染率分别为 73.68% 和 63.18%, 2006 ~ 2007 年总感染率为 91.30%, 吸虫和线虫的感染率分别为 78.26% 和 65.22%。两个越冬群感染平均强度和平均密度比较高的是济源中孔吸虫和比勒陀利亚圆钩线虫, 优势种以济源中孔吸虫和比勒陀利亚圆钩线虫为主; 所感染蝙蝠体内寄生 2 种蠕虫的蝙蝠个体在两个冬眠群中占蝙蝠总数的比例都比较高 (约 50% 以上); 虫体数量在 30 条以内的蝙蝠个体约占蝙蝠感染总数的 75% 以上。数量较多的朝鲜斜睾吸虫、济源中孔吸虫和比勒陀利亚圆钩线虫在越冬群马铁菊头蝠消化道内彼此间没有明显的协同或排斥作用, 这 3 种寄生蠕虫的寄生事件应该是相互独立的。结果表明, 济源市人工隧道越冬马铁菊头蝠群消化道寄生蠕虫感染率比较高, 不同年度冬眠期消化道内寄生蠕虫除朝鲜斜睾吸虫的平均强度和平均密度差异显著之外, 相同种类之间几乎没有差异, 冬眠期蝙蝠寄生蠕虫的群落结构几乎没有变化。

**关键词:** 寄生蠕虫; 群落; 优势种; 马铁菊头蝠

中图分类号: Q958.15, Q958.9 文献标识码: A 文章编号: 0250-3263(2013)03-391-08

## Comparison of Intestinal Helminth Communities from the Bat *Rhinolophus ferrumequinum* during Different Hibernation Periods in Jiyuan City, Henan Province, China

MA Jin-You<sup>①</sup> YU Yan<sup>①</sup> NIU Hong-Xing<sup>②</sup> WU Shi-Xiu<sup>①</sup>

① College of Animal Sciences, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003;

② School of Life Sciences, Henan Normal University, Xinxiang 453009, China

**Abstract:** Intestinal helminthes and comparison of intestinal helminth communities were investigated from the *Rhinolophus ferrumequinum* during the hibernation period of 2005 – 2006 year and 2006 – 2007 year collected in the artificial tunnel of Jiyuan City, Henan Province. Total 5 species of parasitic helminthes was identified in the intestine samples of the bat, including 2 species of trematode (*Mesotretes jiyuanensis* and *Plagiorchis koreanus*),

基金项目 国家自然科学基金项目 (No. 31172050, 31172056);

第一作者介绍 马金友, 男, 博士 (导师唐崇扬); 研究方向: 动物病原学及动物资源与分子进化; E-mail: marsjy72@hotmail.com。

收稿日期: 2012-11-21, 修回日期: 2013-01-20

2 species of cestode (*Vampirolepis kengtingensis* and *V. toohokuensis*), 1 species of nematode (*Strongylacantha pretoriensis*), however, *V. kengtingensis* wasn't obtained in the hibernation period of 2006 – 2007 year. The total prevalence of the host infected during the hibernation period of 2005 – 2006 year was 94.74%, and the prevalence of trematode and nematode was 73.68% and 63.18%, respectively, these were 91.30%, 78.26% and 65.22% in 2006 – 2007 year, respectively. *M. jiyuanensis* and *S. pretoriensis* had high average infection intensity and rates in two hibernation groups, which were dominant species. The proportion (more than 50%) of bats infected 2 species of intestinal helminthes was relatively high in all bats of two hibernation groups. The number of bat possessing less than 30 helminth individual accounted for more than 75% of *R. ferrumequinum* infected. The relation had no obvious cooperation or rejection between *P. koreanus*, *M. jiyuanensis* and *S. pretoriensis* of intestinal helminthes from the *R. ferrumequinum* in the hibernation group. And parasitic cases of these worms should be independent of each other. The results indicated that intestinal helminthes of *R. ferrumequinum* had high prevalence from the hibernation group in the artificial tunnel of Jiyuan City, Henan Province. There was almost no difference within the same species, except for significant difference in mean intensity and mean density of *P. koreanus*. Community structure of parasitic helminthes from the *R. ferrumequinum* had little change during the hibernation period.

**Key words:** Parasitic helminthes; Community; Dominant species; *Rhinolophus ferrumequinum*

生物群落作为生境中各种生物种群松散结合的结构单元,在其内部却存在着极其复杂的相互关系,有各种生物的复杂聚合——生物多样性,群落的时间、空间格局,群落的分层结构和物种组成等(戈峰 2002)。关于寄生虫群落,Palmer 等(1994)认为其基本含义不同于一般的生物群落,在处理寄生虫群落时和寄生虫种群一样,将其作为一个等级级别来看待。杨廷宝等(1999)通常将一宿主种群的某一特定位置(如肠道、体腔、皮肤等)的所有寄生虫(多为蠕虫)看作一个组分群落,而在宿主个体水平研究的寄生虫群落为内群落,在宿主群落水平研究的寄生虫群落为组合群落。对于寄生虫种群和群落参数的描述,目前多采用 Bush 等(1997)修订的生态学术语。

关于蝙蝠寄生虫群落和种群方面的研究, Nickel 等(1967)关注了美国莹鼠耳蝠(*Myotis lucifugus*)等体内寄生蠕虫的感染率和密度的变化,而 Coggins 等(1982)则研究了莹鼠耳蝠消化道寄生蠕虫的季节变化和越冬情况。Lotz 等(1985, 1991, 1994)则研究了美国棕蝠(*Eptesicus fuscus*)肠道寄生蠕虫群落的结构以及蝙蝠肠道寄生蠕虫群落种间正向和负向关系及超正向关系。Esteban 等(2001)研究了西班牙

普通伏翼(*Pipistrellus pipistrellus*)不同种群消化道寄生蠕虫群落的组成和结构。我国除报道了蝙蝠体内寄生蠕虫的种类外,还没有涉及蝙蝠寄生蠕虫生态方面的研究(吴宝华 1991, 马金友等 2007, 2009, Ma et al. 2009)。本文在 2003 年开始的河南省蝙蝠资源调查所取得标本的基础上,选择种群数量较多和分布较为广泛的马铁菊头蝠(*Rhinolophus ferrumequinum*)为宿主研究对象,对其越冬期消化道内寄生蠕虫的感染率变化、群落组成和结构进行了初步探讨。

## 1 材料与方法

**1.1 采集地点、宿主种类和寄生虫获取** 马铁菊头蝠标本于 2005 ~ 2006 年及 2006 ~ 2007 年越冬期间采自济源市人工隧道,每个冬眠集群中间取 1 只,周围取 2 只,活体带回实验室保存于超低温冰箱。解剖取出消化道,加入生理盐水,解剖镜下检查,挑选寄生虫标本,初步鉴定后福尔马林固定;水洗,硼砂洋红染色,鉴定;统计检查寄生虫标本的数量和种类。

## 1.2 数据处理

**1.2.1 寄生蠕虫群落特征值的计算和分析**

**1.2.1.1 优势种的确定** 按照王寿昆等

(1998)的方法以优势度和重要值来确定优势种。优势度指数  $D$  用 Esch 等(1988)采用的 Berge-Parker 指数( $D$ )表示,  $D = N_{\max}/N_i$ , 式中,  $N_i$  为群落中所有蠕虫的个体总数,  $N_{\max}$  为优势种的个体总数。重要值指标  $I$  用 Custer 等(1981)采用的公式  $I = Q_i \cdot \bar{X}_i \cdot M$ , 式中,  $Q_i$  为第  $i$  种蠕虫感染率,  $\bar{X}_i$  为该蠕虫平均感染强度,  $M$  为成熟系数, 若某种蠕虫有 1 条以上成熟虫体, 则  $M = 1$ , 否则  $M = 0$ 。根据  $I > 1.0$  为优势种,  $0.1 \leq I \leq 1.0$  为次优势种,  $I < 0.1$  为非优势种, 判断该种寄生蠕虫种群是否属于优势种。

**1.2.1.2 多样性指数与均匀度** 群落的多样性指数与均匀度, 用 Shanon-Wiener 公式来描述群落多样性(张金屯 2004)。多样性指数  $H = -\sum_{i=1}^S (P_i \ln P_i)$ , 式中,  $S$  为种数,  $P_i$  为第  $i$  种蠕虫的个体比例,  $P_i = n_i/N$ ,  $n_i$  为第  $i$  种蠕虫的个体数,  $N$  为样本个体总数。均匀度可以定义为群落中不同物种的多度(生物量、盖度或其他指标)分布的均匀程度。Alatalo(1981)指出, 修正后的 Hill 指数  $F = (N_2 - 1)/(N_1 - 1)$ , 更能反应群落的均匀度, 式中,  $N_2$  表示非常丰富种类的数目,  $N_1$  表示丰富种类的数目。

**1.2.1.3 群落中的种间关系** 种间关联是指种间相互吸引或排斥的性质。种间关联系数计算及检测采用统计学  $2 \times 2$  列联表法, 然后用  $\chi^2$  检验其关联的显著程度, 两物种的关联程度可以用关联系数  $V$ (伊藤嘉昭等 1986)表示。

$V = (ad - bc) / \sqrt{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$ , 这个系数的取值在  $-1$  与  $+1$  之间。  $V = 0$ , 则种间无关联关系;  $V > 0$ , 正关联关系;  $V < 0$ , 负关联关系。关联系数  $V$  的显著性用  $\chi^2$  检验,  $\chi^2 = N(|ad - bc| - 1/2N)^2 / \sqrt{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$ , 得到  $\chi^2$  值后, 与  $P = 0.05$  时的理论值为 3.84 [ $\chi^2$  近似地遵从  $2 \times 2$  列联表自由度  $df = (2 - 1) \times (2 - 1) = 1$  的分布] 比较, 如果计算得到的  $\chi^2$  值大于该理论值, 说明两个种相互关联, 否则, 相互独立。上述式中,  $a$  为两个物种同时出现的样方数(获得的同一年越冬蝙蝠数量, 下同),  $b$  为一物种出现而另一物种未出现的样

方数,  $c$  为另一物种出现而一物种未出现的样方数,  $d$  为两个种都不出现的样方数,  $N = a + b + c + d$ 。

**1.2.2 寄生蠕虫群落分析和统计** 马铁菊头蝠越冬期消化道内寄生蠕虫群落各种特征值主要统计感染率、平均强度[获得的蠕虫总数/蝙蝠感染的蝙蝠数量  $\pm$  标准差 (Mean  $\pm$  SD)]、平均密度[获得的蠕虫总数/捕获的蝙蝠数量  $\pm$  标准差 (Mean  $\pm$  SD)]、重要值、优势度指数、多样性指数和均匀度指数; 群落中的种间关系, 关联系数的显著性用  $\chi^2$  检验来测定。

**1.2.3 数据统计** 所有获得的数据应用 SPSS 和 EXCEL 进行统计和分析。

## 2 结果

**2.1 马铁菊头蝠越冬期间消化道寄生蠕虫感染统计** 2005 ~ 2006 年越冬期间采集 38 只标本, 雄性 21 只, 雌性 17 只。38 只马铁菊头蝠中有 36 只感染了寄生蠕虫, 感染率为 94.74% (36/38)。雄性感染 20 只, 感染率为 95.24% (20/21); 雌性感染 16 只, 感染率为 94.12% (16/17)。在被感染的蝙蝠消化道内获得寄生蠕虫 5 种 706 条, 平均强度为 19.61 条 (706/36), 感染率和感染强度比较高的蠕虫分别是朝鲜斜睾吸虫 (*Plagiorchis koreanus*)、济源中孔吸虫 (*Mesotretes jiyuanensis*) 和比勒陀利亚圆钩线虫 (*Strongylacantha pretoriensis*), 另外 2 种分别是垦丁蝙蝠绦虫 (*Vampirolepis kengtingensis*) 和东北蝙蝠绦虫 (*V. tohokuensis*)。感染 3 种以上寄生蠕虫的蝙蝠占总数的 18.42% (7/38), 2 种以上寄生蠕虫的蝙蝠数目为 18 只, 占总数的 47.37% (18/38)。在优势种评判中, 根据优势度指数和重要值指标两项指标, 朝鲜斜睾吸虫、济源中孔吸虫和比勒陀利亚圆钩线虫为优势种。寄生蠕虫群落的多样性指数是 1.18, 群落的均匀度指数为 0.74。2006 ~ 2007 年越冬期间采集 23 只马铁菊头蝠, 雄性 14 只, 雌性 9 只。23 只个体中有 21 只感染了寄生蠕虫, 感染率为 91.30% (21/23)。雄性感染 13 只, 感染率为 92.86% (13/14); 雌性感染 8 只, 感染

率为 88.89% (8/9)。共获得寄生蠕虫 4 种 399 条,平均强度为 19.00 条 (399/21),感染率和感染强度比较高的蠕虫分别是朝鲜斜睾吸虫、济源中孔吸虫和比勒陀利亚圆钩线虫,另外 1 种是东北蝙蝠绦虫。感染 3 种以上寄生蠕虫的蝙蝠占总数的 8.70% (2/23),2 种以上寄生蠕虫的蝙蝠数目为 13 只,占总数的 56.52% (13/23)。在优势种的评判中,根据优势度指数和重要值指标两项指标,济源中孔吸虫和比勒陀利亚圆钩线虫为优势种,朝鲜斜睾吸虫为次优势种。寄生蠕虫群落的多样性指数是 0.88,群落的均匀度指数为 0.61。寄生蠕虫感染的相关数据见表 1。

**2.2 马铁菊头蝠越冬期间消化道 3 种寄生蠕虫的种间关系** 通过对济源中孔吸虫、朝鲜斜睾吸虫和比勒陀利亚圆钩线虫在蝙蝠消化道内寄生的数据分析,得出济源中孔吸虫与朝鲜斜睾吸虫的关联系数为 0.17,说明两种吸虫之间为正协同关系,二者在马铁菊头蝠消化道内有利于共存。根据显著性检验,  $\chi^2 = 2.86 < \chi_{0.05}^2 = 3.84$  可知,济源中孔吸虫和朝鲜斜睾吸虫之间的正协同没有达到显著程度,虽然寄生于马铁菊头蝠消化道内相互有利,但两种吸虫彼此之间还存在着独立性。而比勒陀利亚圆钩线虫和济源中孔吸虫与朝鲜斜睾吸虫之间的关联系数分别为 -0.02 和 -0.10,说明线虫与两种吸虫之间为负协同关系,即线虫与两种吸虫在马铁菊头蝠的消化道内存在排斥作用。根据显著性检验,  $\chi^2 = 0.0008 < \chi_{0.05}^2 = 3.84$  和  $\chi^2 = 0.77 < \chi_{0.05}^2 = 3.84$  可知,比勒陀利亚圆钩线虫和济源中孔吸虫与朝鲜斜睾吸虫之间的负协同没有达到显著程度,虽然同寄生于马铁菊头蝠的消化道内存在排斥作用,但两种吸虫和线虫间相互独立性非常大。从分析结果看,济源中孔吸虫、朝鲜斜睾吸虫和比勒陀利亚圆钩线虫在蝙蝠消化道内的寄生事件是相互独立的,没有明显的协同或排斥作用。

**2.3 马铁菊头蝠不同越冬时间消化道寄生蠕虫群落比较** 从不同时间越冬期马铁菊头蝠消化道内获得 2 种吸虫 (朝鲜斜睾吸虫和济源中

孔吸虫)、2 种绦虫 (垦丁蝙蝠绦虫和东北蝙蝠绦虫) 和 1 种线虫 (比勒陀利亚圆钩线虫),寄生蠕虫的群落种类组成数据见表 1。2005 ~ 2006 年越冬群有 5 个种,2006 ~ 2007 年越冬群有 4 个种,少了垦丁蝙蝠绦虫。在不同时间越冬群落中主要以济源中孔吸虫和比勒陀利亚圆钩线虫为优势种,从不同群落内组成结构及多样性指数、均匀度看,虽然位于同一地点,2005 ~ 2006 年越冬群比 2006 ~ 2007 年越冬群群内存在着差异。

表 1 结果表明,不同年度越冬群内的总体感染率、吸虫、线虫的感染率差异不大, $t$  检验差异不显著 ( $P > 0.1$ );吸虫总体平均强度、平均密度以及济源中孔吸虫的平均强度、平均密度在两群中差异较小, $t$  检验差异不显著 ( $P > 0.1$ )。朝鲜斜睾吸虫的平均强度和平均密度在 2005 ~ 2006 冬眠群中比 2006 ~ 2007 冬眠群中明显要大,方差分析表明两冬眠群存在显著差异 (平均强度:  $F = 14.419, P < 0.01$ ; 平均密度:  $F = 8.287, P < 0.01$ )。两冬眠群中线虫的平均强度方差分析差异显著 ( $F = 4.467, P < 0.05$ ),而平均密度的方差分析接近显著水平 ( $F = 3.775, P = 0.057 > 0.05$ )。在两冬眠群的寄生蠕虫群内结构中,虫种的丰富度不同,2005 ~ 2006 冬眠群寄生蠕虫虫种的平均丰富度是  $1.95 \pm 0.93$ ,2006 ~ 2007 年冬眠群寄生蠕虫虫种的平均丰富度是  $1.65 \pm 0.78$ ,寄生蠕虫群内种的丰富度之间没有明显差异 ( $t = 1.29, P > 0.1$ )。寄生蠕虫群内虫种数目分布频度统计结果见图 1,寄生蠕虫个体数目的分布频度统计结果见图 2。从图 1 中可以看出,两个冬眠群中宿主消化道内蠕虫种类为 1、2、3 种的宿主总和占宿主总数的 80% 以上,其中消化道内有 2 种蠕虫的宿主个体在两个冬眠群中占宿主总数的比例都比较高。图 2 显示,两个越冬群蝙蝠消化道内寄生蠕虫群落的虫体数量在 10 条以内的宿主较多,虫体数量较多 (50 条以上) 的宿主数目相对较少。两个冬眠群感染的虫体数量之间没有明显差异 (方差检验一致,  $t = 0.235, P > 0.1$ )。

马金友的表 1

表 1 不同越冬期马铁菊头蝠消化道寄生蠕虫感染的数量描述  
 Table 1 Quantitative descriptors of infection of helminth species collected from *Rhinolophus ferrumequinum* during the different hibernation period from Jiyuan City, Henan Province

种类 Species	2005 ~ 2006 越冬群 (n = 38) 2005 - 2006 hibernation groups				2006 ~ 2007 越冬群 (n = 23) 2006 - 2007 hibernation groups					
	寄生蠕虫数目 Number of helminth	感染率 Prevalence (%)	感染范围 Infection range	平均强度 Mean intensity	平均密度 Mean density	寄生蠕虫数目 Number of helminth	感染率 Prevalence (%)	感染范围 Infection range	平均强度 Mean intensity	平均密度 Mean density
吸虫 Trematode	468	73.68	1 ~ 88	16.71 ± 20.86	12.32 ± 19.32	262	78.26	1 ~ 61	14.56 ± 15.56	11.39 ± 14.99
朝鲜斜睾吸虫 <i>Plagiorchiis koreanus</i>	90	34.21	1 ~ 18	6.92 ± 7.27	2.37 ± 5.31	14	26.09	1 ~ 6	2.33 ± 1.97	0.61 ± 1.41
济源中孔吸虫 <i>Mesotretes jiyuanensis</i>	378	65.79	2 ~ 70	15.12 ± 18.09	9.95 ± 16.28	248	69.57	1 ~ 61	15.50 ± 15.89	10.78 ± 15.01
绦虫 Cestode	80	34.21	1 ~ 45	6.67 ± 13.49	2.11 ± 8.00	1	4.34	1	1.00 ± 0.00	0.04 ± 0.21
垦丁蝙蝠绦虫 <i>Vampirolepis kengtingensis</i>	76	31.58	1 ~ 45	6.91 ± 14.21	2.00 ± 8.00	0	0	0	0	0
东北蝙蝠绦虫 <i>V. toohokuensis</i>	4	3.00	4	4.00 ± 0.00	0.30 ± 1.07	1	4.34	1	1.00 ± 0.00	0.04 ± 0.21
线虫 Nematode	158	63.16	1 ~ 27	6.58 ± 5.56	4.16 ± 5.44	136	65.22	1 ~ 38	9.07 ± 10.20	5.91 ± 9.23
比勒陀利亚圆钩线虫 <i>Strongylacantha pretoriensis</i>	158	63.16	1 ~ 27	6.58 ± 5.56	4.16 ± 5.44	136	65.22	1 ~ 38	9.07 ± 10.20	5.91 ± 9.23
总计 Total number	706	94.74	1 ~ 88	19.61 ± 21.54	18.58 ± 21.41	399	91.30	1 ~ 61	19.00 ± 16.72	17.35 ± 16.85

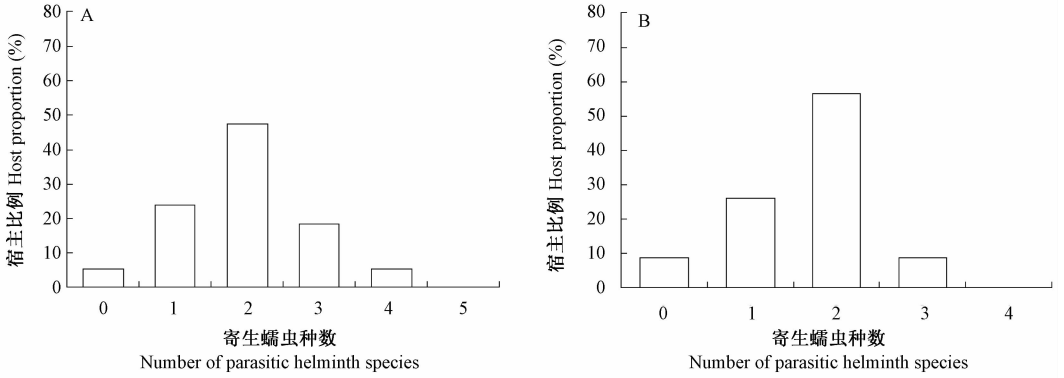


图 1 宿主消化道内寄生蠕虫虫种数目分布频度

Fig. 1 Frequency distribution of species number in intestinal helminthes of hosts

A. 2005 ~ 2006 越冬群; B. 2006 ~ 2007 年越冬群。

A. Hibernation group in 2005 - 2006 year; B. Hibernation group in 2006 - 2007 year.

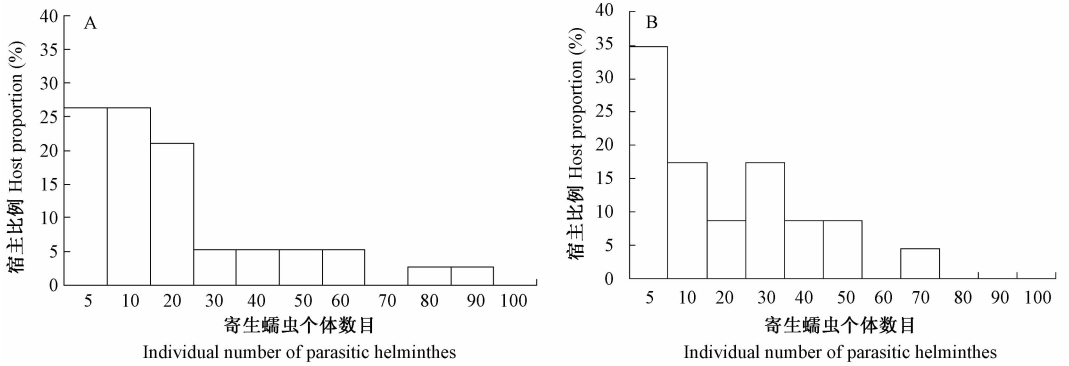


图 2 宿主消化道内寄生蠕虫个体数目分布频度

Fig. 2 Frequency distribution of individual number in intestinal helminthes of hosts

A. 2005 ~ 2006 越冬群; B. 2006 ~ 2007 年越冬群。

A. Hibernation group in 2005 - 2006 year; B. Hibernation group in 2006 - 2007 year.

### 3 讨论

河南省济源市人工隧道内马铁菊头蝠越冬种群消化道内发现 5 种寄生蠕虫,其中吸虫 2 种,绦虫 2 种,线虫 1 种。2006 ~ 2007 年越冬群比 2005 ~ 2006 年越冬群少了垦丁蝙蝠绦虫 1 种。两个不同年度越冬群的总感染率存在小的差异,吸虫的感染率差异稍大但不显著,而线虫的感染率几乎没有差异。不同年度越冬期寄生蠕虫的感染率都比较高,吸虫和线虫的感染率也比较高,感染平均强度和平均密度比较高的是济源中孔吸虫和比勒陀利亚圆钩线虫,优

势种主要为济源中孔吸虫和比勒陀利亚圆钩线虫。关于蝙蝠寄生蠕虫周期变化仅见于 Coggins 等(1982)和 Nickel 等(1967)对鼠耳蝠属的报道。Nichel 等(1967)报道在蝙蝠冬眠时寄生虫的密度最低,春季和夏季逐渐升高,秋季达到高峰。Coggins 等(1982)报道莹鼠耳蝠寄生虫的平均密度在秋季较高,夏季最低,越冬期是秋季高密度的一个持续,但莹鼠耳蝠消化道内不同种类的寄生虫其感染率等的周期变化明显不一致,有的春季较高,有的秋季较高,有的夏季较高,有的全年度变化不大。本文的研究结果与 Coggins 等(1982)的结果基本一致,而

与 Nickel 等 (1967) 的结果存在差异,这可能由于地域不同造成结果的不一致。关于不同种类寄生蠕虫出现的波动较大,可能与采集蝙蝠的数量多少及取样的分布有关,有时还存在着一定的年变化。

文中对蝙蝠消化道内寄生数量较多的 3 种蠕虫 (济源中孔吸虫、朝鲜斜睾吸虫和比勒陀利亚圆钩线虫) 之间的种间关系进行了探讨,发现两种吸虫间存在正协同关系,说明二者在马铁菊头蝠消化道内有利于共存,而线虫与两种吸虫间却是负协同关系,即线虫与两种吸虫在马铁菊头蝠消化道内存在排斥作用,3 种寄生蠕虫在马铁菊头蝠消化道内的寄生事件应该是相互独立的。关于寄生于动物消化道内寄生虫的种间关系方面的文献比较少,生态学中的种间关系概念能不能适用于寄生蠕虫种群或群落还有待于进一步的研究。

对于冬眠期蝙蝠寄生蠕虫的群落结构,河南济源不同年度冬眠群马铁菊头蝠消化道内的寄生蠕虫除朝鲜斜睾吸虫的平均强度和平均密度差异显著之外,相同的种类之间几乎没有差异,这与 Esteban 等 (2001) 报道的不同种群普通伏翼消化道内的寄生蠕虫群落之间存在明显差异不一致,可能与同一地域不同年度冬眠期之间的差异太小有关。而所感染的蝙蝠消化道内寄生蠕虫种类为 1、2、3 种的蝙蝠总和占蝙蝠总数 80% 以上,其中消化道内有 2 种蠕虫的蝙蝠个体在两个冬眠群中占蝙蝠总数的比例都比较高,约占总数的 50% 以上。两个越冬群蝙蝠消化道内寄生蠕虫群落的虫体数量在 30 条以内的蝙蝠约占蝙蝠感染总数的 75% 以上,虫体数量较多的蝙蝠数目则相对较少。这与 Esteban 等 (2001) 报道的 San Pedro 产地的寄生蠕虫感染结果一致,与其报道的 El Saler 产地的寄生蠕虫感染结果存在差异。

关于蝙蝠寄生蠕虫种群和群落的研究目前还不多,相关文献也仅是对该方面做了初步探索 (Nickel et al. 1967, Coggins et al. 1982, Lotz et al. 1985, Esteban et al. 2001)。由于不同群落种类差异较大而相同群落不同时间的差异较

小难以准确描述寄生蠕虫群落之间的关系,蝙蝠寄生蠕虫群落之间的关系还有待于进一步深入研究。

**致谢** 感谢济源市黄楝树林场在标本采集、实验实施和食宿方面给予的支持;感谢福建师范大学生命科学学院郭果为博士在数据统计和分析方面的帮助和指导。

## 参 考 文 献

- Alatalo R V. 1981. Problems in the measurement of evenness in ecology. *Oikos*, 37(2): 199 - 204.
- Bush A O, Lafferty K D, Lotz J M, et al. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms; Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology*, 83(4): 575 - 583.
- Coggins J R, Tedesco J L, Rupprecht C E. 1982. Seasonal changes and overwintering of parasites in the bat, *Myotis lucifugus* (Le Conte), in a Wisconsin Hibernaculum. *American Midland Naturalist*, 107(2): 305 - 315.
- Custer J W, Pence D B. 1981. Ecological analyses of helminth populations of wild canids from the gulf coastal prairies of Texas and Louisiana. *Journal of Parasitology*, 67(3): 289 - 307.
- Esch G W, Kennedy C R, Bush A O, et al. 1988. Patterns in helminth communities in freshwater fish in Great Britain: alternative strategies for colonization. *Parasitology*, 96(3): 519 - 532.
- Esteban J G, Amengual B, Cobo J S. 2001. Composition and structure of helminth communities in two populations of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) from Spain. *Folia Parasitologica*, 48(2): 143 - 148.
- Lotz J M, Font W F. 1985. Structure of enteric helminth communities in two populations of *Eptesicus fuscus* (Chiroptera). *Canadian Journal of Zoology*, 63(5): 2969 - 2978.
- Lotz J M, Font W F. 1991. The role of positive and negative interspecific associations in the organization of communities of intestinal helminths of bats. *Parasitology*, 103(1): 127 - 138.
- Lotz J M, Font W F. 1994. Excess positive associations in communities of intestinal helminths of bats; A refined null hypothesis and a test of the facilitation hypothesis. *Journal of Parasitology*, 80(3): 398 - 413.
- Ma J Y, Yu Y, Peng W F. 2009. A new trematode (Digenea: Mesotretidae) from the horseshoe bat *Rhinolophus ferrumequinum* (Chiroptera: Rhinolophidae) in China. *Journal of Parasitology*, 95(3): 718 - 721.
- Nickel P A, Hansen M F. 1967. Helminths of bats collected in

- Kansas, Nebraska and Oklahoma. *American Midland Naturalist*, 78(2): 481–486.
- Palmer M W, White P S. 1994. On the existence of ecological communities. *Journal of Vegetation Science*, 5(2): 279–282.
- 戈峰. 2002. 现代生态学. 北京: 北京大学出版社, 209–212.
- 马金友, 彭文峰, 陈娴婷. 2007. 河南省马铁菊头蝠肠道寄生虫线虫的研究. *厦门大学学报: 自然科学版*, 46(5): 726–730.
- 马金友, 余燕, 卜艳珍. 2009. 河南省马铁菊头蝠肠道寄生虫. *四川动物*, 28(6): 877–880, 885.
- 王寿昆, 郭果. 1998. 福建省大田县山羊的寄生蠕虫种群和群落生态分析. *应用生态学报*, 9(3): 281–285.
- 吴宝华. 1991. 浙江动物志: 吸虫类. 杭州: 浙江科学技术出版社, 304–317, 349–353.
- 杨廷宝, 廖翔华. 1999. 青海湖裸鲤体腔寄生蠕虫群落研究. *水生生物学报*, 23(2): 134–140.
- 伊藤嘉昭, 村井实: 邬祥光, 张志庆, 译. 1986. 动物生态学研究法. 北京: 科学出版社, 509–527.
- 张金屯. 2004. 数量生态学. 北京: 科学出版社, 77–109.

## 安徽阜阳发现白头鹎

2012年11月12日,作者于安徽省阜阳市太和县旧县镇单场村路边的一棵女贞树(*Ligustrum lucidum*)上(N 33°15′11.88", E 115°36′12.10", 海拔36 m)发现一只雄性白头鹎(*Emberiza leucocephalos*),此女贞树位于麦田附近,周围有白杨树林、溪流、蔬菜棚等。

作者对其观察并用数码相机 NIKON COOLPIX P510 拍摄到清晰图片。此鸟识别特征主要为: 头顶正中央有一明显的白色块斑; 颞、喉、颈侧栗红色; 从嘴基处经过眼睛下方一直到耳羽处有一明显的白斑; 喉与上胸间有月牙形的一块白斑; 背和肩红褐色并且具有黑褐色纵纹, 腰和尾上覆羽栗色并具土黄色羽缘。胸和两胁栗红色, 其余下体白色。从形态特征和地理分布上看, 应为指名亚种(*E. l. leucocephala*)。

根据《中国鸟类分类与分布名录》(郑光美 2011), 此为白头鹎在安徽省首次记录。白头鹎在河南省有大量分布, 而阜阳市的西部与河南省周口市、驻马店市相邻, 西南部与河南省信阳市接壤, 所以其在阜阳市的发现应为正常越冬分布区的延伸。

刘子祥 唐梓钧 舒 服 赵冬冬 邓学建\*  
湖南师范大学生命科学学院 长沙 410081