

山东部分地区小兽类寄生恙螨的群落结构*

刘运喜^{①②} 赵仲堂^① 吴钦永^② 孟祥瑞^② 薛健^② 杨占清^②

(①山东大学公共卫生学院 济南 250012; ②济南军区军事医学研究所 济南 250014)

摘要: 用鼠笼捕捉活鼠, 收集体外恙螨, 分类计数, 定量分析小兽类体外寄生恙螨的群落结构。探讨山东小兽类体外寄生恙螨群落结构及其与疾病的关系。结果表明, 当地 5 种小兽类体外共有 6 种寄生恙螨。黑线姬鼠、大仓鼠体外寄生螨种较丰富, 各有 5 种寄生螨。小盾纤恙螨宿主范围广, 在 4 种小兽的体外均有发现。大仓鼠体外太平洋无前恙螨的带螨率和带螨指数最高(72.73%、52.00), 临淮岗纤恙螨、泰山纤恙螨、须纤恙螨普遍寄生于黑线姬鼠、大仓鼠体外。黑线姬鼠与大仓鼠寄生螨群落多样性指数相对较高。黑线姬鼠寄生螨群落与大仓鼠的相似系数最大(39.2)。黑线姬鼠体外恙螨群落结构随季节变化而发生变化, 恙螨群落的丰富度和多样性指数以冬季(12~2月)最低, 春、秋季较高。

关键词: 小兽类; 恙螨; 多样性指数; 群落

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2004)02-62-04

Community Structure of Chigger Mites Parasitic on Small Rodents and Insectivores in Shandong Province

LIU Yun-Xi^{①②} ZHAO Zhong-Tang^① WU Qin-Yong^② MENG Xiang-Rui^②
XUE Jian^② YANG Zhan-Qing^②

(① School of Public Health, Shandong University, Jinan 250012; ② Medical Institute of Jinan Military Command, PLA, Jinan 250014, China)

Abstract: Living rodents and insectivores were captured with rodent traps, the chigger mites out their bodies were numbered and identified to study the community structure of chigger mites from Shandong Province. A total 6 species of chigger mites were collected from 5 species of rodents and insectivores. The results show that *Leptotrombidium scutellare* parasitic on 4 species of hosts. Parasitic rate and the index of *Walchia pacific* on *Cricetulus triton* is the highest (72.73%, 52.00). *L. linhuaikongense*, *L. palpale*, *L. taishanicum* are commonly observed on *Apodemus agrarius*, *C. triton*. The diversity indexes of the communities of chigger mites on *A. agrarius* and *C. triton* is relatively higher, and the similar index between the two communities is the highest among the rodents. The diversity index of chigger mite's community on *A. agrarius* changes with the season. The community structure of chigger mites parasitic on various rodents is different, and changes with season.

Key words: Rodents and Insectivores; Chigger mite; Diversity index; Community

* 国家自然科学基金(No. 30371237), 解放军总后勤部卫生部全军医药卫生科研基金(No. 01Q016), 山东省科学技术发展计划(No. 022130111)及山东省医药卫生重大创新研究计划课题(No. CX02207)资助项目;

第一作者介绍 刘运喜, 男, 38岁, 副研究员, 博士研究生; 主要研究方向: 流行病学与媒介生物学。

收稿日期: 2003-07-15, 修回日期: 2003-11-10

恙螨是传播恙虫病的媒介,同时某些螨种如小盾纤恙螨(*Leptotrombidium scutellare*)、须纤恙螨(*L. palpale*)被证实是肾综合征出血热(hemorrhagic fever with renal syndrome, HFRS)的传播媒介^[1,2]。阐明恙螨的群落结构将为研究这些虫媒疾病流行因素提供理论根据。山东地区是恙虫病与 HFRS 重疫区,为了解当地恙螨群落结构及其与疾病的关系,1995 年以来作者对部分地区小兽类体外恙螨进行了研究,现将结果报道如下。

1 材料与方 法

1.1 采集宿主和恙螨

调查地点以山东费县方城镇石灰埠(东经 117°36' ~ 118°18'; 北纬 35°01' ~ 35°33')为重点,1995 年 5 月 ~ 1996 年 4 月在农田逐月捕鼠,1996 年 8、10 月,1997 年 10 月,1999 年 8 月,2002 年 4 月在室内外进行补充调查。1999 年 11 月、2002 年 4 月在邹平县郊(东经 117°18' ~ 117°57'; 北纬 36°41' ~ 37°08')、德州郊区(东经 116°13' ~ 116°35'; 北纬 37°16' ~ 37°34')农村室内外各调查一次。费县、邹平均为丘陵地区,德州为平原。在调查点农田沿直线每隔 10 m 放一鼠笼,行间距 10 m,室内每间房放一笼,每次共放 300 ~ 500 笼日捕捉活鼠,带回实验室,处死,将两耳剪下,放入编号的昆虫饲养管,4℃冰箱放置 3 ~ 5 d,待恙螨幼虫爬下后,在解剖镜下将鼠耳上的恙螨全部挑入盛有蒸馏水的培养皿中,每只鼠体外的恙螨放一培养皿,计数,将不同外部形态的恙螨按抽取一定比例(1:10),用改良的幼虫封藏液(阿拉伯树胶 25 g,蒸馏水 35 ml,水合氯醛 35 g,甘油 12 ml,50%葡萄糖浆 3 ml)封片。共封片 1 040 片,光镜下鉴定。由于每个季节内的 3 个月黑线姬鼠体外恙螨的组成很相似,故合并计算,以便于各季节间相互比较。

1.2 计算带螨率和带螨指数

$$\text{带螨率} = \frac{\text{检获某种恙螨的某种宿主数}}{\text{捕获该种宿主总数}} \times 100\%$$

$$\text{带螨指数} = \frac{\text{某种宿主数体表的某种恙螨总数}}{\text{捕获该种宿主总数}}$$

1.3 计算群落结构参数

1.3.1 香农-威纳多样性指数^[3]

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

式中 H' 为多样性指数, P_i 为第 i 种恙螨的个体比例, $P_i = ni/N$ (ni 为 i 种的个数, N 为某种小兽体外寄生恙螨的总数), S 为丰富度(某种小兽类体外寄生螨的种类数)。

1.3.2 均匀度 J' ^[4]

$$J' = H'/\ln S$$

1.3.3 优势指数 C' ^[5]

$$C' = - \sum_{i=1}^s (P_i)^2$$

1.3.4 群落相似性的测定

采用 Bray-Curtis 相似性系数^[6]:

$$S_{jk} = 100 \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^P |Y_{ij} - Y_{ik}|}{\sum_{i=1}^P (Y_{ij} + Y_{ik})} \right]$$

式中 S_{jk} 是样方 i 与样方 k 的 Bray-Curtis 相似性系数; Y_{ij} 是第 j 个样方的第 i 个体数; Y_{ik} 是第 k 个样方的第 i 物种个体数, P 是所有物种总数。

2 结 果

2.1 宿主和恙螨的种类及恙螨的宿主范围(表 1)

所捕获的 6 种 507 只小兽中,黑线姬鼠(*Apodemus agrarius*)、大仓鼠(*Cricetulus triton*)、褐家鼠(*Rattus norvegicus*)数量较多,分别为 278、110、104 只。黑线姬鼠、大仓鼠体外寄生螨种较丰富,所发现的 6 种寄生螨中各有 5 种寄生于其体外。黑线仓鼠(*C. barabensis*)体外亦有 3 种恙螨寄生。褐家鼠及小麝鼯(*Crocidura suaveolens*)体外仅有 1 种恙螨寄生。小家鼠(*Mus musculus*)体外未见恙螨寄生。

小盾纤恙螨的宿主范围最广,在所捕获的 6 种小兽中 4 种体外均有发现,其次是须纤恙螨,其宿主有 3 种,临淮岗纤恙螨(*L. linhuaihongense*)和泰山纤恙螨(*L. taishanum*)均可寄生于黑线姬鼠、大仓鼠体外,太平洋无前恙螨(*Walchia pacifica*)仅寄生于仓鼠(大仓鼠、黑线仓鼠)体外。另有一种未定种可寄生于黑线姬鼠和黑线仓鼠(均在德州郊区农田捕获)体外。

2.2 宿主带螨率和带螨指数(表 1)

各宿主体外优势恙螨以纤恙螨属种类居多,有须纤恙螨、小盾纤恙螨、临淮岗纤恙螨、泰山纤恙螨。小盾纤恙螨是多种小兽体外寄生的优势螨种,黑线姬鼠、大仓鼠体外小盾纤恙螨带螨指数和带螨率均较高。同种螨在不同宿主体外寄生的带螨指数差异很大,临淮岗纤恙螨在黑线姬鼠体外带螨率和带螨指数分别为 23.74%、4.89,而在大仓鼠高达 47.27% 和 15.75;须纤恙螨在黑线姬鼠体外较多(带螨率和带螨指数分别为 38.85%、5.34),而在大仓鼠体外则为 5.45% 和 0.84。

2.3 主要宿主体表恙螨群落结构参数(仅计算黑线姬鼠、大仓鼠和黑线仓鼠,表 2)

丰富度(S)和均匀度(C')高的黑线姬鼠寄生螨群落的多样性指数最高 $H' = 1.262$,其优势指数最低 $C' = 0.299$,黑线仓鼠多样性

指数低,其优势指数高。黑线姬鼠寄生螨群落与大仓鼠的相似系数最大,为 39.2,与黑线仓鼠相似系数为 1.69。黑线仓鼠与大仓鼠间寄生螨群落相似系数为 0.94。

表 1 宿主带螨率和带螨指数

宿主名称	捕获鼠数	恙螨名称	带螨率 (%)	带螨只数	带螨指数
黑线姬鼠	278	须纤恙螨	38.85	1 509	5.43
		小盾纤恙螨	18.71	1 440	5.18
		临淮岗纤恙螨	23.74	1 358	4.89
		泰山纤恙螨	10.74	272	0.98
		未定种	0.36	3	0.01
大仓鼠	110	太平洋无前恙螨	72.73	5 720	52.00
		临淮岗纤恙螨	47.27	1 732	15.75
		小盾纤恙螨	33.64	957	8.7
		泰山纤恙螨	19.09	194	1.76
黑线仓鼠	7	须纤恙螨	5.45	92	0.84
		太平洋无前恙螨	28.57	33	4.71
		未定种	16.67	6	0.86
		未定种	14.29	4	0.57
褐家鼠	104	小盾纤恙螨	13.46	349	3.36
小麝鼯	2	小盾纤恙螨	50.00	175	87.5
小家鼠	6	无	0	0	0

表 2 主要宿主体外寄生恙螨群落结构参数

宿主	S	H'	J'	C'
黑线姬鼠	5	1.262	0.784	0.299
大仓鼠	5	0.973	0.605	0.485
黑线仓鼠	3	0.699	0.636	0.617

2.4 黑线姬鼠寄生恙螨群落结构及季节变化(表 3,4)

黑线姬鼠秋季(9~11月)携带恙螨种类最多(4种),带螨指数亦最高(23.94)。夏季(6~8月)虽然带螨种类只有2种,但带螨率最高(83.61%)、带螨指数也较高

表 3 黑线姬鼠带螨率和带螨指数

时间(月份)	捕获鼠数	恙螨名称	带螨率 (%)	带螨只数	带螨指数
6~8	61	临淮岗纤恙螨	83.61	1 147	18.80
		泰山纤恙螨	31.15	208	3.41
9~11	68	小盾纤恙螨	72.06	1 426	20.97
		须纤恙螨	10.29	90	1.32
		泰山纤恙螨	13.24	64	0.94
12~2	85	临淮岗纤恙螨	13.24	48	0.71
		须纤恙螨	81.18	1 107	13.02
		小盾纤恙螨	3.53	14	0.16
3~5	64	须纤恙螨	50	312	4.88
		临淮岗纤恙螨	9.38	163	2.55
		未定种	1.56	3	0.05

(22.21)。春季(3~5月)带螨率、带螨指数均最低(60.94%、7.47)。

黑线姬鼠体外寄生螨群落在冬季丰富度和多样性指数均最低,其优势指数最高($C' = 0.976$);春、秋季丰富度和多样性指数均较高。

表 4 黑线姬鼠体外寄生恙螨群落结构参数的季节变化

时间(月份)	S	H'	J'	C'
6~8	2	0.428	0.617	0.741
9~11	4	0.505	0.364	0.773
12~2	2	0.065	0.094	0.976
3~5	3	0.676	0.615	0.542

3 讨论

在山东地区小兽类体外发现的6种寄生恙螨中有4种证实与疾病的传播有关。小盾纤恙螨是肾综合征出血热病毒(HFRSV)、恙虫病东方体(Ot)传播媒介^[1,7,8]。已证实须纤恙螨能自然感染HFRSV和Ot^[2,7,8],临淮岗纤恙螨与太平洋无前恙螨亦被证实可自然感染和经期传递Ot^[10,11]。小盾纤恙螨宿主范围较广,为肾综合征出血热与恙虫病的传播提供了便利条件。另外黑线姬鼠体外寄生恙螨的群落结构在不同季节有变化,在冬季其丰富度和多样性指数最低,而春、秋季二者均较高,与当地肾综合征出血热发病高峰(春、秋季)和恙虫病高峰(秋季)相一致^[12]。

多样性指数体现了群落的发展阶段和稳定程度,从数量上直接表示出一个群落的种间结构关系。物种多(丰富度高)且分布均匀的样品多样性指数越小,优势种在取样中出现的概率越大,多样性指数与优势指数呈负相关。

参 考 文 献

- [1] 吴光华,张云,于明明等. 小盾纤恙螨在流行性出血热传播中的作用. 中华医学杂志,1992,72(8):481~483.
- [2] 于明明,张云,吴光华等. 须纤恙螨感染流行性出血热病毒的实验研究. 中国人兽共患杂志,1995,11(3):10~11.
- [3] 赵志模,郭依泉. 群落生态学原理与方法. 重庆:科学技术文献出版社重庆分社,1990,147~154.
- [4] 赵志模等. 生态学引论——害虫综合防治的进论及应用. 重庆:科学技术文献出版社重庆分社,1984,194~212.
- [5] 南京农学院编. 昆虫生态及预测预报. 北京:农业出版社,1985,87~92.
- [6] 张永普,刘德庆. 浙南岛屿岩相间带石鳖的群落结

- 构. 动物学杂志, 2002, 37(4): 5 ~ 9.
- [7] 吴光华, 郭恒彬, 于明明等. 江苏地区秋冬型恙虫病传播媒介小盾纤恙螨的研究. 中华医学杂志, 1994, 74(2): 94 ~ 96.
- [8] 刘运喜, 吴钦永, 杨占清等. 山东费县地区秋冬型恙虫病传播媒介小盾纤恙螨的研究. 预防医学文献信息, 1997, 3(4): 305 ~ 307.
- [9] Liu Y X, Yang Z Q, Wu Q Y, et al. Isolation of *Rickettsia tsutsugamushi* from Trombiculid mites (Acari: Trombiculidae) in Feixian county, Shandong Province, China. *Entomologia Sinica*, 1999, 6(2): 171 ~ 177.
- [10] Liu Y X, Yang Z Q, Zhao Z T, et al. First isolation of *Orientia tsutsugamushi* from larvae and reared nymphs of *Leptotrombidium linhuaikongense* collected from wild rodents in Fei County, Shandong Province, China. *Systemic and Applied Acarology*, 2002, 7: 31 ~ 34.
- [11] 刘运喜, 杨占清, 吴钦永等. 从太平洋无前恙螨幼虫和若虫分离到恙虫立克次体. 中国人兽共患杂志, 1999, 15(2): 40 ~ 42.
- [12] 刘运喜, 杨占清, 吴钦永等. 野鼠密度动态变化与流行性出血热和恙虫病发病率相关性分析. 中国公共卫生, 1999, 15(9): 801 ~ 802.