

新疆草地甲螨分布规律研究*

郑经鸿 王丽真 张兴亚 王新华 薄新文

(新疆农垦科学院, 石河子, 832000)

摘要 于1983—1989年, 先后在新疆17个自然区进行草地甲螨的系统考察。通过对987个样点的甲螨种群和数量的分布资料, 本研究进行了系统分析比较, 从而揭示了新疆草地甲螨分布规律, 主要表现为: 甲螨分布的不均衡性、地域性、集聚性、季节性及其与自然环境的统一性等。

关键词: 甲螨, 种群, 分布规律。

甲螨(Oribatei)是土壤动物中的一大类群, 涉及到土壤、农业、植保、牧业、医学、生物、环保等领域。近年来引起国内外学者的重视, 但甲螨的基础研究尚处于雏形阶段。为进一步揭示有关规律和充实甲螨科学知识, 扩展甲螨应用领域, 提供基础资料。作者于1983—1989年先后对新疆17个自然区的草地甲螨进行了系统考察研究, 从而首次揭示了新疆草地甲螨的分布规律。

1 材料与方法

依新疆地理方位、农牧分区、草地类型等, 选择具有代表性考察点。计17个自然区, 10种类型, 22个调查点, 987个采样点。各调查点以固定的采样地, 每次同时采集3个样点, 用卡规量取总面积为 2m^2 (每样点的圆面积为 0.67m^2)。采集时间在5—8月。

甲螨采集分离方法: 剪取样点内全部牧草, 装入采样袋内。分离甲螨采用振荡法和干漏法, 先通过0.5—1mm的筛盘振荡, 收集筛样装入玻瓶内。再将筛样倒入漏斗状(直径220—300mm)的金属灯光分离器内, 照射48—72h(灯光60W)。由于甲螨的畏光特性, 自然爬落漏斗下端盛有70%酒精溶液的黑暗收集瓶内。分离后置立体显微镜下, 逐只挑检将甲螨移入阿氏液(Oudemam's fluid)内保存, 以备分类鉴定^[1]。

采集现场实测样品的气温、地温、湿度、日照度、风速等气象指标。考察收集的数据经计算机统计分析。

2 结果与分析

考察研究资料分析表明, 新疆地域辽阔, 地理条件差别大, 构成生态环境的复杂性, 直接影响与生态条件息息相关的甲螨类活动规律, 从而形成了新疆草地甲螨特定的分布规律。

2.1 草地甲螨分布的不均衡性

2.1.1 甲螨种群分布频次与数量关系 对17个自然区的68种甲螨分布的统计资料分析(表1), 甲螨分布的出现总频次为253种次, 占假定满频次(1156种次)的21.89%, 而未出现的频次占4/5。其中, 分布最广的2种甲螨达13个自然区, 占总自然区的76.47%, 另有20种甲

* 国家自然科学基金资助项目。本研究承蒙林宇光、邓国藩、文在根、青木淳一等先生的指导。王志远、王道山、赵振伟、贾富礼、李文华、杨佩珊、杨建春、冷定然、柴丽明、陈思、张智纯、陈木齐、杨俊杰、黄国梁、张应国、王群英、郭振江、程孝远、刘明东、秦力、陈重、胡殿安等同志参加部分考察工作。一并致谢。

本文于1991年8月11日收到, 修改稿于1992年3月12日收到。

表 1 自然区甲螨分布频次与数量比较

Table 1 A comparison between distributive frequency and mite-numbers obtained from natural areas

I 甲螨分布的自然区数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	总计 (Total)
Ⅰ 甲螨种类	20	13	9	9	5	5	7	1	1	1	1	2	68
Ⅱ 占总种类(%)	29.41	19.12	13.24	13.24	7.35	7.35	10.29	1.47	1.47	1.47	1.47	2.94	100
Ⅲ 出现频次(种次)	20	26	27	12	25	30	49	8	9	10	11	26	253
Ⅳ 占总频次(%)	7.91	10.28	10.57	4.74	9.98	11.88	19.37	3.16	3.56	3.95	4.35	10.28	100
Ⅴ 甲螨数量(只)	123.37	236.32	213.96	133.56	91.95	456.15	210.37	29.94	222.67	306.72	36.36	765.48	2826.85
Ⅵ 占总甲螨数	4.40	7.26	8.63	4.73	3.25	16.14	7.44	1.06	7.88	10.85	1.29	27.08	100
Ⅶ 平均螨数(只/频次)	6.17	9.09	7.92	11.13	3.68	15.21	4.29	3.74	24.74	30.67	3.31	29.44	(11.17)

Note. I. Numbers of natural area on mite distribution; Ⅰ. Oribatid mite species; Ⅱ. Per cent of the total species(%); Ⅲ. Emergent frequency (Species frequency); Ⅳ. Per cent of the total Frequency(%); Ⅴ. Mite numbers; Ⅵ. Per cent of the total mite-numbers; Ⅶ. Average Mitenumbers/Emergent Frequency

螨分布在不同的 1 个自然区, 仅占总自然区的 5.88%。从出现频次分析, 最高为 49 种次, 占出现总频次的 19.37%。最低为 8 种次, 占出现总频次的 3.16%。这说明了新疆草地甲螨分布具有明显的不均衡性和离散度大的特点。

从甲螨分布频次和数量关系分析, 两者间呈非相关性。如有 7 种甲螨在 7 个自然区内均有分布, 出现频次达 49 种次, 平均螨数 4.29 只。另有 2 种甲螨分布在 13 个自然区, 频次为 26 种次, 平均螨数高达 29.44 只; 而分布在 2 个自然区的 13 种甲螨, 出现频次同样是 26 种次, 但平均螨数只有 9.09 只。这就充分证实了上述分布特点。

2.1.2 甲螨类群分布频次与数量关系 草地甲螨包括有翅类甲螨和无翅类甲螨两大类群。从分布频次与数量的比较(表 2), 有翅类群甲螨的种类比无翅类群少 8.82%, 出现频次多 7.51%, 甲螨数量多 16.64%, 两者数量比值为 1:0.72。说明有翅类群甲螨分布具有一定优势, 但两大类群的分布与数量间仍属非相关性, 同样表现为分布的不均衡性。

2.2 草地甲螨分布的地域性

自然地理条件的差异, 形成了各自然区甲螨分布差异悬殊, 种类分布范围 2—51 种, 最多的占草地甲螨种类的 75%, 最少的仅占 2.94%, 甚至出现地域性特有种类的分布。如: 上罗甲螨(*Epilohmannia* sp.), 龙骨足甲螨 1 (*Eremaeus* sp.), 微沙甲螨(*Microeremus* sp.) (春秋草场分布)。单翼甲螨 3 (*Haplozetes* sp.3), 四棱四奥甲螨(*Quadroppia quadricarinata*), 显赫毛甲螨(*Trichoribates notatus*) (夏草场分布)。扇珠足甲螨(*Licnodamaeus* sp.) (分布于春秋草场、冬草场)。抚扇甲螨(*Eporibatula* sp.) (夏草场、春秋草场、四季草场兼有分布)。上述 8 种甲螨仅分布于巴里坤境内。渐尖角皮甲螨(*Ceratoppia acuminata*) 和臂奥甲螨(*Brachioppia* sp.), 仅在奎屯垦区(124 团场南山夏草场)分布。刀肋甲螨(*Cultroribula* sp.), 龙骨足甲螨 2 (*Eremaeus* sp.2), 仅分布于托里境内(170 团场的冬草场)。覆头小梳甲螨(*Xenillus tegecranus*) 和木单翼甲螨(*Xylobates* sp.) 仅分布于博乐垦区(84 团场)。山足甲螨(*Oripode* sp.), 球缝甲螨(*Sphaerochthonius* sp.) 和弯步甲螨(*Gibbicepheus* sp.), 仅分布在紫泥泉山区(151 团场)。细珠足甲螨(*Allodmaeus* sp.) 和斑体节甲螨(*Oribella* sp.), 仅分布于石河子郊区。微小奥甲螨(*Microppia minus*), 仅在南疆库尔勒区(29 团场)分布。尚有 21 种甲螨也只分布在较小的范围内(2—3 个自然区), 占甲螨种类的 30.88%。

表 2 甲螨类群分布频次与数量比较

Table 2 The comparison between distributive frequency and mite-numbers on population

甲螨分布的自然区数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	总计 (Total)
I 有翅类群													
II 种类	4	6	4	1	5	4	4	1	1	1			31
IV 占总种类(%)	5.88	8.82	5.88	1.47	7.35	5.88	5.88	1.47	1.47	1.47			45.59
V 出现频次(种次)	4	12	12	4	25	24	28	8	9	10			136
VI 占总频次(%)	1.58	4.74	4.74	1.58	9.88	9.19	11.07	3.16	3.56	3.95			53.76
VII 甲螨数量(只)	51.80	180.43	118.53	44.34	91.96	444.98	157.26	29.94	222.67	306.72			1648.61
VIII 占总螨数(%)	1.83	6.38	4.19	1.57	3.26	15.74	5.56	1.06	7.88	10.86			58.32
IX 平均螨数(只/频次)	12.95	15.04	9.88	11.09	3.68	18.54	5.62	3.24	24.74	30.67			(12.17)
I 无翅类群													
II 种类	16	7	5	2		1	3				1	2	37
IV 占总种类(%)	23.53	10.29	7.35	2.94		1.47	4.41				1.47	2.94	54.41
V 出现频次(种次)	16	14	15	8		6	21				11	26	117
VI 占总频次(%)	6.92	5.53	5.93	3.16		2.97	8.30				4.35	10.28	46.25
VII 甲螨数量(只)	71.57	55.89	95.43	89.22		11.17	53.12				36.36	765.48	1178.24
VIII 占总螨数(%)	2.57	1.98	3.38	3.16		0.40	1.88				1.29	27.08	41.68
IX 平均螨数(只/频次)	4.47	3.99	6.36	11.15		1.88	2.53				3.31	29.44	(10.07)

Note: I. Winged groups, I. Wingless groups, II. Species IV. Per cent of the total species, V. Emergent frequency (Species frequency), VI. Per Cent of the total frequency (%), VII. Mite-numbers, VIII. Per cent of the total mite-numbers, IX. Average mite-number/Emergent frequency

地理的阻限作用,是形成甲螨分布地域性的重要因素之一。新疆地面形态由于地层内部构造与外部营力互相作用的结果形成了极其复杂的地形环境,有山地、盆地、砾石戈壁滩、绿洲等。自然景观差异,加上气候等因素,造成不同自然区的生态地理环境。横贯新疆中部的天山山脉,是南北疆甲螨分布的地理阻限的例证,这种高山阻限作用,使甲螨难逾高山形成了南北疆甲螨分布的明显地域性现象。如:丽扇珠足甲螨(*Licnodamaeus pulcherrinus*)和垂盾甲螨(*Scutovertex* sp.),仅分布在天山以北区域,在南疆自然区缺如。而微小奥甲螨只在南疆库勒垦区分布,成为该区的甲螨特有种。另一阻限作用是砾石戈壁滩,“在我国西北部的砾石戈壁滩上,由于植被极端稀少以及温湿度变化幅度过大的原故,对于山麓及绿洲间昆虫群落的交换起着阻限作用”^[2]。如北疆124团场的高泉农区与南北山麓的毛头泉草地之间相隔十几公里的戈壁滩地带,两地甲螨种类差异很大。如高泉区的尼兰小奥甲螨(*Oppia neerlandica*),覆盖头甲螨(*Tectocephus velatus*)和毛头泉草地的毛甲螨(*Trichoribates* sp.),大裂甲螨(*Galumna* sp.),均难以逾越。甚至生境较为一致的邻近自然区的甲螨种群分布都存在明显差别,或形成窄区分布。如博乐垦区内的84团场和85团场相距只有几公里,两地有18种甲螨群落相互阻限。

2.3 草地甲螨分布的集聚性

甲螨分布的集聚性是甲螨群落在栖息地的空间分布状态。新疆草地甲螨分布的集聚性十分明显,集聚分布有多种形式。

2.3.1 优势种群的多点集聚分布 如巴里坤(1988年7月)四季草场(海拔1635m)的3个相邻采样点的甲螨分布:

门罗点肋甲螨(<i>P. manzanoensis</i>) (只/0.67m ²)	1327(I)	521(II)	186(III)
占样点螨数(%)	80.77(I)	79.30(II)	88.15(III)
其他甲螨(%)	19.23(I)	20.70(II)	11.85(III)

2.3.2 少点的集聚分布。如哈密垦区(1988年8月)棉花地边(海拔830m)的3个相邻采样点的甲螨分布:

单翼甲螨1(<i>Haplozetes</i> sp.1) (只/0.67m ²)	10(I)	0(II)	1(III)
占样点螨数(%)	45.46(I)	0(II)	4.17(III)
其他甲螨(%)	54.55(I)	100(II)	95.83(III)

2.3.3 多种甲螨的集聚分布。如巴里坤(1987年7月)夏草场(海拔2820m)高山草甸的3个相邻采样点的甲螨分布:

垂盾甲螨(<i>Scutovertex</i> sp.)	102*(I)	4(II)	4(III)
合若甲螨(<i>Zygoribatula</i> sp.)	11(I)	26*(II)	94*(III)
戴氏鳞顶甲螨(<i>Lepidozetes dashidorszi</i>)	103*(I)	19*(II)	50*(III)
大翼甲螨(<i>Galumna</i> sp.)	158*(I)	0(II)	3(III)
合计(*者之和)(只/0.67m ²)	363(I)	45(II)	144(III)
占样点螨数(%)	90.98(I)	83.33(II)	87.27(III)
非主要甲螨(%)	9.02(I)	16.67(II)	12.73(III)

新疆草地甲螨的空间分布以“负二项分布型”为主,约占甲螨种类的2/3,“奈曼分布型”为次。但实际上在甲螨居住地多为混合出现,只是以“负二项分布”占优势而已。

2.4 草地甲螨分布的季节性

甲螨分布的季节性(时间性)特点,是取决于甲螨种群内在固有特性——表现在繁衍世代的时间及甲螨群落对外部条件的适应性,两者以统一的特性表现出甲螨种群的季节变动规律。

从博乐垦区(84团场)考察资料分析,该地区甲螨生态规律中甲螨数量高峰出现在7月份。但从该区的3种甲螨优势种的季节数量分布表明(表3),不同种类的数量高峰期亦有差别。如覆盖头甲螨的高峰期不是在7月份,而是出现在5月份。

另从库尔勒垦区(29团场)考察资料分析,南疆区的甲螨全年季节数量消长规律中甲螨数量高峰期出现在5月份。但该区的3种甲螨优势种的数量分布亦有差异(表4),其中无前翼甲螨的数量高峰出现在4月份。

2.5 甲螨分布与自然环境的统一性

通过甲螨分布可以了解自然环境的生态状况。从五家渠垦区101团场考察点的剖析结果分析:在2m²样地内共采集甲螨8种219只,其它螨类628只,弹尾类745只。甲螨指数为25.86%

表3 博乐垦区84团场考察点3种甲螨数量高峰期比较

Table 3 The comparison between numbers peak period of three species oribatid mites obtained from 84th state farm, Bele, Xinjiang

甲螨优势种 (Dominant oribatid mites)	棒菌甲螨 (<i>S. latipes</i>)	无前翼甲螨 (<i>Anachipteria</i> sp.)	覆盖头甲螨 (<i>T. velatus</i>)
集中分布时间范围(月份) (Main distribution time range)(Month)	6—8	6—8	4—6
占该种全期数量(%) (Per cent of the total inspected period mite-number itself)(%)	95.11	86.30	81.58
数量高峰期(月份) (Number peak period)(Month)	7	7	5
占该种数量(%) (Per cent of Mite-number itself)(%)	56.86	61.36	39.17

表 4 库尔勒垦区(29团场)3种甲螨优势种数量分布(%)
Per cent of the number distribution of three dominant species
obtained from 29th state farm Kuerle

月 份 (Month)	4	5	6	7	8	9	10	11
门罗点助甲螨 (<i>P. manzanensis</i>)	1.71	43.66	1.24	1.24	0.71	7.61	1.13	1.13
粒瘤甲螨 (<i>S. oryzae</i>)	0.60	2.69	0.53	0.31	0.62	0.83	0.30	0.27
无前翼甲螨 (<i>Anachipteria</i> sp.)	10.33	6.72	0.62	1.22	1.33	5.32	0.75	2.31

(甲螨指数% = $\frac{\text{甲螨数}}{\text{螨类数}} \times 100\%$)。螨类(A)与弹尾类(C)的个体数之比(A/C)为1:0.88。

测定的甲螨指数接近于“裸地甲螨指数”(据青木淳一报道,自然林中甲螨指数为70.7%,次生林为67.7%,裸地为17.6%)^[3]。该区属于新疆的“新垦带”,其环境自然度受人为活动(垦荒)的干扰较严重,完全改变了垦荒前的荒原生态状况,这符合该自然区状况——植被稀疏,土壤质地改变,成为垦区的自然景观。

根据地球上水平地带的规律,弹尾类与螨类的数量比值, $A/C > 1$ 属于热带和亚热带,温带 $A/C = 1$, 寒带 $A/C < 1$ (Imadatt Rkira, 1964)^[4]。新疆五家渠自然区的 $A/C < 1$, 但接近于 1, 而该区属于北疆中温带气候区,这基本上符合上述规律。因此,利用土壤动物数量分布,分析判断自然区地理环境条件,具有实际指导意义。

3 小结

甲螨的分布与生态环境息息相关。新疆草地甲螨分布规律,表现为甲螨分布的不均衡性、地域性、集聚性、季节性及其与自然环境统一性等特征。

3.1 通过17个自然区的68种甲螨分布的频次、种群、数量的分析,出现的总频次仅为假定满频次的1/5。有2种甲螨在13个自然区内分布,而有20种甲螨仅分布在不同的1个自然区内。平均螨数差异明显,最高达30.67只/频次,最少仅为3.31只/频次。这种甲螨分布频次与数量、甲螨类群分布与数量之间均为非相关性现象,说明了新疆草地甲螨分布具有明显的不均衡性和离散度大的特点。

3.2 甲螨种类分布随自然区的地理条件和变化而明显差异,种类分布范围2—51种,最多的占总种类的75%,最少仅占2.94%。有21种甲螨分布在2—3个自然区内,有的甲螨成为地域性的特有种。甲螨的地域性分布与地理的阻限作用有关。高山(如天山)的阻限,构成了新疆的南、北疆甲螨分布的明显差异性;砾石戈壁滩的阻限作用直接影响了新疆草地甲螨的区域性分布。

3.3 新疆草地甲螨群落在栖息地的分布状态,有3种形式:优势种群的多点集聚分布,表现在样地间甲螨数量的分布组成较为均衡;少点的集聚分布,表现非优势种甲螨的数量分布十分密集;多种甲螨的集聚分布,则表现甲螨种群分布的数量大,面广。甲螨的空间分布,约有2/3为“负二项分布型”。其次为“奈曼分布型”,而在甲螨居地多呈两型混合出现,以“负二项分布”占优势。

3.4 甲螨种群由于世代繁衍时间和对外部条件的适应性差异,形成了甲螨种群的季节变动特有规律。甲螨种群数量高峰期的出现时间亦随着种群和地域的不同而异,如南疆比北疆提前1—2个月。

甲螨作为绦虫的自然传播媒介,甲螨分布规律,直接影响绦虫分布的区域感染程度的不平衡性和季节感染动态的差异性。这对研究绦虫流行病学和防治制度提供了科学论据。

3.5 充分利用甲螨分布与环境的统一性这一特点,通过甲螨指数的测定,运用地球上水平地带的规律原理,测定螨类与弹尾类的数量比值,进行分析判断自然地理环境条件,监测环境保护等具有实际指导意义。

参 考 文 献

- [1] 王丽真等.新疆奎屯草场甲螨类生态学研究.动物学报,1988,32(1):52
- [2] 马世骏.中国昆虫生态地理概述.北京:科学出版社,1957,6—7
- [3] 张贞华等.西天目山南坡土壤动物及其对环境的影响.杭州大学学报,1988,13(增刊):61
- [4] 陈 鹏等.长白山北坡冰缘环境与土壤动物.地理科学,1983,3(2):137

REGULARITY OF THE DISTRIBUTION OF *ORIBOTRITIA* JACOT IN XINJIANG GRASSLANDS

Zheng Jing-Hong Wang Li-Zhen Zhang Xing-Ya

Wang Xin-Hua Bo Xin-Wen

(Xinjiang Academy of Agricultural Reclamation, Shihezi, Xinjiang 832000)

This paper deals with the distribution of *Oribotritia* in Xinjiang grasslands, based on a systematical survey of the mites in 17 natural areas during the period of 1983 to 1989. By analysing and comparing the data on the count and population distribution of the mites from 987 spots, it has been found that the distribution of the mites has a regularity characterized by an unbalanced, regional, congregate, seasonal, and environment-dependent distribution.

Key words: *Oribotritia* population, distribution regularity.