

# 四川省 2000 - 2008 年青海田鼠鼠疫疫情监测

汪立茂 宋晓玉 祝小平 谢飞 李光清 罗志丹巴  
段勇军 祁腾 李帆 吴朝学

**【摘要】** 目的 分析四川省 2000 - 2008 年青海田鼠鼠疫流行趋势。方法 按照“全国鼠疫总体规划”和“四川省鼠疫监测方案”及实施细则进行调查。结果 2000 - 2008 年每个年度均发生青海田鼠鼠疫流行;鼠平均密度 312.41 只/ha;青海田鼠体染蚤率 42.57%,蚤指数 0.88。青海田鼠巢蚤指数 55.89;发现染疫动物 6 种,包括青海田鼠、牧犬、沙狐、家猫、藏系绵羊和长尾仓鼠,其中活体青海田鼠检菌率 0.32%,自毙青海田鼠检菌率 22.99%;血清学阳性率 6.70%。发现蚤类 4 科 11 属 19 种,其中染疫媒介 3 种,蚤类检菌率 0.054%,包括细钩盖蚤、直缘双蚤指名亚种和五侧纤蚤邻近亚种。结论 四川省青海田鼠鼠疫呈连续流行态势。

**【关键词】** 青海田鼠;鼠疫动物病;监测

**Monitoring the *Microtus fuscus* plague epidemic in Sichuan province during 2000-2008** WANG Li-mao\*, SONG Xiao-yu, ZHU Xiao-ping, XIE Fei, LI Guang-qing, LUO Zhi-danba, DUAN Yong-jun, QI Teng, LI Fan, WU Chao-xue. \*Sichuan Provincial Center for Disease Control and Prevention, Chengdu 610041, China

**【Abstract】 Objective** To analyze the epidemic tendency of *Microtus fuscus* plague during 2000-2008 in Sichuan province. **Methods** To investigate the plague each year according to “overall Plan of the Plague in the Whole Nation” and “Surveillance Program of Sichuan Province Plague”. **Results** There were plague epidemic from 2000 to 2008, with the average density as 312.41/ha. 42.57% of the *Microtus fuscus* were infected by body fleas. The Fleas Index was 0.88 and the Index for nest fleas of *Microtus fuscus* was 55.89. Six kinds of animals were infected by not only the *Microtus fuscus* but also herd-dog, sand fox, Tibetan sheep, domestic cats and *Cricetulus longicaulatus* as well. The positive rate of live *Microtus fuscus* was 0.32% but 22.99% in the dead *Microtus fuscus*. The overall positive rate on serological test was 6.70%. There were 4 Sections, 11 species and 19 kinds fleas identified and carrying 3 kinds of fleas, *Callopsylla sparsilis*, *Amphipsylla tutua tutua* and *Rhadinopsylla daturica vicina*, with the overall infection rate as 0.054%. **Conclusion** Plague among *Microtus fuscus* showed a continuous epidemic in Sichuan province during 2000-2008.

**【Key words】** *Microtus fuscus*; Plague animal disease; Monitor

青海田鼠主要分布于四川和青海省,栖息于海拔 3700 ~ 4800 m 的草地,为青藏高原的特有鼠种<sup>[1]</sup>。1997 年在四川省石渠县发现青海田鼠鼠疫动物病的流行<sup>[2]</sup>。为进一步了解青海田鼠鼠疫自然疫源地的性质和鼠疫动物病的流行规律,于 2000 - 2008 年间对四川省疫源地进行了系统监测和调查。

## 资料与方法

### 1. 材料:利用四川省 2000 - 2008 年青海田鼠鼠

疫自然疫源地调查、监测与研究等相关资料。

2. 方法:按照“全国鼠疫总体规划”和“四川省鼠疫监测方案”及实施细则的规定执行;收集自毙动物标本、指示动物牧犬血清标本等检测材料。血清标本进行鼠疫间接血凝试验(IHA),自毙动物标本按鼠疫常规四步法(涂片、染色、镜检,培养,噬菌体裂解和动物实验)进行病原学检测。鼠疫诊断用间接血凝试剂盒、反向血凝试剂盒、鼠疫噬菌体、鼠疫阳性及阴性对照血清,由中国疾病预防控制中心鼠布基地和青海省地方病预防控制所生产,效期内使用(由于时间长、试剂批次多,文中未详细列出)。

目前,四川省证实的青海田鼠鼠疫源地仅石渠县,调查范围仅在石渠县进行,小型啮齿动物鼠类用中

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2009.11.021

作者单位:610041 成都,四川省疾病预防控制中心(汪立茂、祝小平、祁腾、李帆、吴朝学);四川省第二人民医院(宋晓玉);石渠县疾病预防控制中心(谢飞、李光清);甘孜州疾病预防控制中心(罗志丹巴、段勇军)

号鼠夹或 5 m 夹线法获得,其他动物主要通过夹捕、设套、枪击等方法获得。媒介昆虫调查:鼠体蚤通过梳检法获得,巢蚤通过挖青海田鼠巢、取巢窝内内容物及部分巢土,放捡蚤盆用捡蚤器逐一取蚤;待鉴定后进行试验。

3. 统计学分析:数据统计应用常年监测资料,经流行病学方法、采用 Excel 2003 软件进行统计分析。

### 结 果

#### 1. 宿主调查:

(1)青海田鼠密度监测:青海田鼠数量采用单公顷(ha)样方进行监测,9年间抽查面积 38.8625 ha,捕鼠 12 141 只,鼠密度在 130.00~771.75 只/ha,平均鼠密度 312.41 只/ha(图 1)。

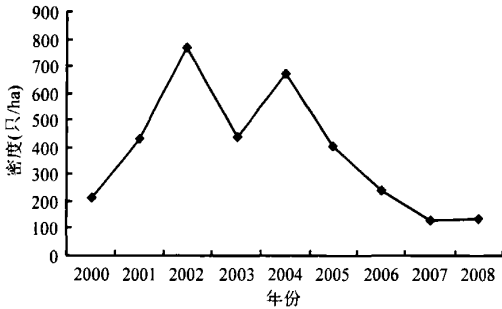


图 1 2000-2008 年四川省青海田鼠密度分布

(2)青海田鼠分布与活动规律:青海田鼠主要分布于海拔 3700~4400 m 的嵩草、苔草、杂类草沼泽草甸,其次分布于高山嵩草、杂类草草甸;在海拔 4650 m 的高山草甸草地亦可见其有零散分布。青海田鼠的活动以白天为主,夜间有零星活动,活动时间呈双峰形,即 10:30-12:30 和 16:30-18:30;成体与幼体间活动频度差异不明显,雌、雄性间活动规律基本相同。

2. 媒介调查:2000 年以来通过对石渠县疫源地的调查,发现蚤类 4 科 11 属 19 种(亚种),包括同鬃蚤指名亚种、阿巴盖新蚤、五侧纤蚤邻近亚种、朝鲜叉蚤指名亚种、棕形额蚤指名亚种、前客蚤灰旱獭亚种、镜铁山双蚤、青海双蚤、直缘双蚤指名亚种、似方双蚤指名亚种、原双蚤指名亚种、谢氏山蚤、细钩盖蚤、斧形盖蚤、端圆盖蚤、昌都盖蚤、扇形盖蚤、曲扎角叶蚤和啮倍蚤指名亚种。

(1)青海田鼠媒介蚤调查:2000-2008 年共鉴定青海田鼠体蚤和巢蚤 22 942 只,其中细钩盖蚤 14 406 只(62.79%),直缘双蚤指名亚种 7089 只(30.90%),均为主要寄生蚤;其次为五侧纤蚤邻近亚

种、端圆盖蚤、青海双蚤、啮倍蚤指名亚种、原双蚤指名亚种。

(2)青海田鼠体蚤月分布:仅以 2000 年 6 月至 2001 年 5 月对青海田鼠体外寄生蚤的分布进行了整年的追踪观察(一般调查时间为 5-10 月或 6-9 月),共梳检青海田鼠 2428 只,染蚤鼠 564 只,获蚤 928 只,染蚤率 23.20%,蚤指数 0.38(图 2)。

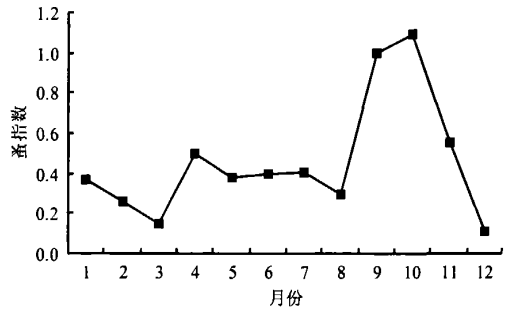


图 2 四川省青海田鼠体蚤指数月分布

(3)青海田鼠体蚤、巢蚤年度分布:9 年中检验青海田鼠 11 698 只,染蚤鼠 4750 只,获蚤 10 262 只,染蚤率 42.57%,蚤指数 0.88。挖青海田鼠巢穴 274 个,均染蚤;获蚤 15 314 只,蚤指数 55.89(图 3)。

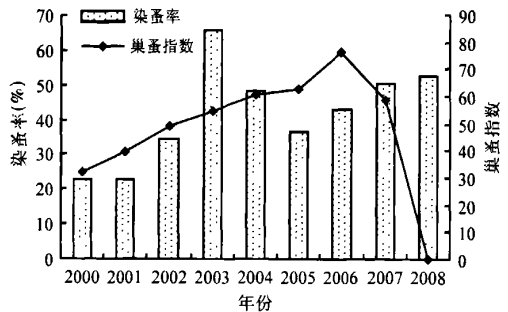


图 3 2000-2008 年四川省青海田鼠寄生蚤年度分布

3. 病原学调查:2000-2008 年检验动物 11 361 只,其中检验青海田鼠 10 727 只、高原鼠兔 218 只、旱獭 252 只、长尾仓鼠 2 只、其他动物 162 只。从青海田鼠中分离鼠疫菌 77 株、长尾仓鼠分离 1 株,检菌率 1.18%,其余动物检测均阴性(表 1)。

(1)青海田鼠检菌季节分布:2000-2004 年检验青海田鼠 6306 只,检出鼠疫菌 42 株,检菌率 0.67%,6、7、8 月检菌数基本持平(表 2)。

(2)青海田鼠检菌年度分布:2000-2008 年检验的青海田鼠 10 727 只中,活体田鼠 10 540 只,检出鼠疫菌 34 株,检菌率 0.32%;自毙青海田鼠 187 只,检出鼠疫菌 43 株,检菌率 22.99%(表 3)。

(3)媒介蚤病原检测:2000-2008 年检验蚤类

表 1 2000-2008 年四川省动物细菌学检测结果

年份	活体动物				自毙动物				
	青海田鼠	旱獭	高原鼠兔	其他	青海田鼠	旱獭	高原鼠兔	长尾仓鼠	其他
2000	6/676	0/24	0/40	0/14	6/45	0/2	0/6	0	0/9
2001	6/903	0/7	0/32	0/20	12/19	0/1	0/3	0/1	0/4
2002	4/881	0/1	0/36	0/34	1/9	0/1	0/3	0	0
2003	4/776	0	0/25	0/7	0/4	0	0/3	0	0
2004	5/2815	0	0/15	0	1/6	0	0/18	0	0
2005	3/1939	0/13	0/30	0/16	4/13	0/8	0/4	0	0/2
2006	2/1259	0/110	0/1	0/9	3/18	0/6	0	0	0
2007	1/568	0	0/1	0	5/31	0	0/1	1/1	0/2
2008	3/723	0/79	0	0/41	11/54	0	0	0	0/4
合计	34/10 540	0/234	0/180	0/141	43/187	0/18	0/38	1/2	0/21

注:表中数据分子为检测阳性只数,分母为检测只数

表 2 2000-2004 年四川省青海田鼠检菌季节分布

时间(月)	检验鼠只数	检菌株数	阳性率(%)	构成比(%)
1-5	184	0	0	0
6	1318	13	0.97	30.95
7	2262	11	0.49	26.19
8	1748	11	0.63	26.19
9	724	7	0.97	16.67
10-12	70	0	0	0
合计	6306	42	0.67	100.00

(表 4)。

4. 鼠疫血清学调查:2000-2008 年用鼠疫 IHA 检测各类动物血清标本 2696 份,阳性 199 份,阳性率 6.70%。其中检验青海田鼠标本 1206 份,阳性 94 份,阳性率 7.79%。牧犬标本 897 份,阳性 86 只,阳性率 10.48%。旱獭标本 231 份,阳性 5 份,阳性率 2.16%。藏系绵羊标本 306 份,阳性 11 份,阳性率 3.59%。检测沙狐标本 9 份,阳性 1 份(表 5)。

16 645 只,分离鼠疫菌 9 株,蚤类检菌率 0.054%;其中 2001 年 8 株,2007 年 1 株,其他年份未检出鼠疫菌

### 讨 论

青海田鼠的数量变化采用单公顷样方计算<sup>[3,4]</sup>,

表 3 2000-2008 年四川省青海田鼠活体和自毙田鼠检菌分布

年份	活体青海田鼠			自毙青海田鼠			合计		
	检菌株数	阳性株数	阳性率(%)	检菌株数	阳性株数	阳性率(%)	检菌株数	阳性株数	阳性率(%)
2000	676	6	0.89	33	6	18.18	709	12	1.66
2001	903	3	0.33	19	12	63.16	922	18	1.63
2002	881	4	0.45	9	1	11.11	890	5	0.56
2003	776	4	0.52	4	0	0	780	4	0.51
2004	2 815	5	0.18	6	1	16.67	2 821	6	0.21
2005	1 939	3	0.15	13	4	30.75	1 951	7	0.36
2006	1 259	2	0.16	18	3	16.67	1 277	5	0.39
2007	568	1	0.18	31	5	16.13	599	6	10.00
2008	723	3	0.41	54	11	20.37	777	14	1.80
合计	10 540	34	0.32	187	43	22.99	10 727	77	0.72

表 4 2000-2008 年四川省鼠体媒介蚤类检菌结果

蚤种名	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	合计
细钩盖蚤	880	898(3)	1 118	2 034	2 300	2 474	2 230	1965(1)	467	10 171
直缘双蚤指名亚种	483	1087(3)	702	651	928	987	1 174	820	257	5 095
五侧纤蚤邻近亚种	254	351(2)	85	193	81	45	49	11	3	1 072
端圆盖蚤	2	21	10	56	32	32	-	-	-	153
青海双蚤	3	17	4	19	18	20	5	6	1	93
啮倍蚤指名亚种	4	12	3	27	15	15	1	2	-	79
原双蚤指名亚种	1	11	8	12	12	12	1	1	-	58
合计	1627	2397(8)	1930	2 992	3 386	3585	3460	2805(1)	728	16 645

注:括号内数据为检出鼠疫菌株数

表 5 2000-2008 年四川省鼠疫 IHA 监测结果

各种动物	2000 年		2001 年		2002 年		2003 年		2004 年		2005 年		2006 年		2007 年		2008 年		合计	
	检测数	阳性	检测数	阳性	检测数	阳性	检测数	阳性	检测数	阳性	检测数	阳性	检测数	阳性	检测数	阳性	检测数	阳性	检测数	阳性
牧犬	323	19	118	24	81	16	166	16	47	6	58	1	51	2	53	2	0		897	86
青海田鼠	66	4	133	8	117	21	154	14	78	18	199	5	176	8	157	10	126	6	1206	94
旱獭	1	-	94	-	1	-	113	5	2	-	12	-	8	0	0	0	0		231	5
高原鼠兔	0		7	-	13	-	6	-	12	-	0	-	0		0	0	0		38	-
沙狐	6	1	0		0		0		0		3	-	0		0	0	0		9	1
家猫	0		1	1	0		0		0		0		0		0	0	0		1	1
藏系绵羊	0		0		0		0		306	11	0		0		0	0	0		306	11
其他动物	5	-	2	-	0		0		0		1	1	0		0	0	0		8	1
合计	401	24	355	33	212	37	439	35	445	35	273	7	235	10	210	12	126	6	2696	199

注:其他动物包括黄羊、草兔、兔孙、狗獾等; - :阴性

鼠密度为 130.00~771.75 只/ha, 尽管每年间鼠密度出现了不同的差异, 但也基本维持了青海田鼠在该疫源地小环境内的恒定数量, 具备了鼠疫动物病流行的条件。当然, 鼠密度的变化也与抽样面积的多少、调查地点的生态环境、不同的海拔高度以及当年的小气候等条件有关。

2000-2008 年监测结果显示, 每年都从青海田鼠中检出鼠疫菌, 检菌的季节分布为 6-9 月、6-8 月基本持平, 10 月至次年 5 月无鼠疫菌检出(海拔高、气温低为当地的冰雪覆盖期); 除 2001 年从媒介细钩盖蚤、直缘双蚤指名亚种、五侧纤蚤邻近亚种中检出鼠疫菌和 2007 年在细钩盖蚤检菌 1 株外, 其他年度检菌阴性; 而自毙青海田鼠检菌阳性率高达 22.99%; 虽然活体青海田鼠检菌率低, 但每年均有鼠疫菌检出; 表明该疫源地鼠疫动物病是处于一个持续流行的状态。

自 2000 年起, 每年均获得牧犬鼠疫血清学检测阳性结果; 此后, 从青海田鼠中也检测出鼠疫血清学阳性, 最高滴度可达 1:10 240; 与实验感染青海田鼠获得的结果相类似<sup>[5]</sup>。2000 年还查出沙狐标本阳性 1 份; 沙狐为食肉目动物, 感染可能与肉食染疫鼠(活、死)有关; 2001 年在家猫中查出 1:20 IHA 抗体, 2003 年在 306 份藏系绵羊血清中查出鼠疫阳性抗体 11 份, 说明绵羊和猫已受到感染。由于绵羊和猫等与人类接触密切, 应加强管理, 防止传染给人, 造成不必要的经济损失。

青海田鼠的主要媒介细钩盖蚤和直缘双蚤指名亚种占所检蚤种的 76.01%, 主要媒介明确; 五侧纤蚤邻近亚种为青藏高原特有类型<sup>[6]</sup>, 并于 2001 年分

离出鼠疫菌, 占所检蚤种的 9.87%; 是否为该疫源地的次要媒介, 有待进一步商榷。本研究显示, 青海田鼠的染蚤率和蚤指数有明显的季节变化, 10 月染蚤率和蚤指数较高, 12 月与次年 3 月则较低; 青海田鼠体蚤染蚤率为 22.72%~65.54%, 并有逐年增加的趋势; 说明青海田鼠鼠疫动物病仍有继续流行的可能。

监测结果表明, 青海田鼠鼠疫自然疫源地的各项指标, 包括生态环境、宿主种类、传播媒介及病原体的特征等, 导致鼠疫动物病处于持续流行状态。因此应当提高宣传力度, 加强监测和干预, 防止人间鼠疫的发生与流行。

(对参加青海田鼠鼠疫防治工作的石渠县、甘孜州和四川省疾病预防控制中心的领导、专家的支持与帮助, 一并致谢)

参 考 文 献

- [1] 李德浩. 青海经济动物志. 西宁: 青海人民出版社, 1989, 5: 689-691.
- [2] 汪立茂, 薛梅, 李富忠, 等. 四川省首次检出鼠疫菌情况分析. 中国地方病学杂志, 2000, 19(2): 159.
- [3] 刘振才, 汪立茂, 李光清, 等. 青海田鼠鼠疫自然疫源地监测指标及方法的研究. 中国媒介生物学及控制杂志, 2002, 13(2): 95-97.
- [4] 汪立茂, 刘振才, 李富忠, 等. 青海田鼠抽样方法的研究. 现代预防医学, 2001, 28(4): 528-529.
- [5] 于晓涛, 李存香, 李超, 等. 实验感染青海田鼠血清中鼠疫 F1 抗体的观察. 现代预防医学, 2007, 34(4): 821-824.
- [6] 蔡理芸, 詹心如, 吴文贞, 等. 青藏高原蚤目志. 西安: 陕西科学技术出版社, 1997: 109-110.

(收稿日期: 2009-05-08)

(本文编辑: 尹廉)