

# 重庆市云阳县 2018 年潜在鼠疫疫源地调查分析

何亚明<sup>1</sup>, 李洪<sup>1</sup>, 季恒青<sup>1</sup>, 张林<sup>2</sup>, 张星<sup>2</sup>, 甘鹏<sup>2</sup>

1 重庆市疾病预防控制中心消毒与媒介生物控制所, 重庆 400042; 2 云阳县疾病预防控制中心, 重庆 云阳 404500

**摘要: 目的** 调查三峡库区云阳段鼠疫相关宿主动物和媒介蚤类的种群及携带病原体情况, 了解当地发生鼠疫的潜在风险。**方法** 2018 年 4 月, 在重庆市云阳县分耕作地和居住区开展调查, 采用鼠笼法捕鼠, 对捕获鼠类及梳检蚤类进行分类鉴定, 采集捕获鼠血进行血清学检测。**结果** 共捕鼠 8 种, 总鼠密度为 2.52%, 室内、外优势鼠种分别为黄胸鼠和黑线姬鼠; 鼠体染蚤率为 50.46%, 总蚤指数为 4.24, 缓慢细蚤为优势蚤种, 游离蚤指数为 0.001; 鼠疫血清抗体检测均为阴性。**结论** 三峡库区云阳段在有鼠疫病例输入的情况下, 有发生本地传播的风险, 应继续加强相关监测, 做好防控工作。

**关键词:** 鼠疫; 宿主动物; 媒介蚤类; 调查

中图分类号: R516.8; S443; R384.3 文献标志码: A 文章编号: 1003-8280(2019)03-0327-04

DOI: 10.11853/j.issn.1003.8280.2019.03.023

## An investigation of potential plague foci in Yunyang county, Chongqing, China, in 2018

HE Ya-ming<sup>1</sup>, LI Hong<sup>1</sup>, JI Heng-qing<sup>1</sup>, ZHANG Lin<sup>2</sup>, ZHANG Xing<sup>2</sup>, GAN Peng<sup>2</sup>

1 Chongqing Center for Disease Control and Prevention, Chongqing 400042, China;

2 Yunyang Center for Disease Control and Prevention

Corresponding author: ZHANG Lin, Email: 619472138@qq.com

**Abstract: Objective** To investigate the populations and carried pathogens of plague-related host animals and vector fleas in Yunyang county of the Three Gorges Reservoir Area, and to understand the potential risk of plague occurrence in this region. **Methods** In April 2018, an investigation was conducted in the cultivated land and residential areas of Yunyang county, Chongqing. Rodents were captured by cage trapping method. Rodents and parasitic fleas collected by comb inspection were identified. Rodent blood was collected for serological testing. **Results** A total of 8 species of rodents were captured, the total rodent density was 2.52%, capture rate. The indoor and outdoor dominant species were *Rattus tanezumi* and *Apodemus agrarius*, respectively. The flea-carrying rate was 50.46% and the total flea index was 4.24, with the dominant flea species *Leptopsylla segnis*. The free flea index was 0.001. The plague serum antibody was not detected. **Conclusion** There might be a risk of local epizootic risk with imported plague in Yunyang county of the Three Gorges Reservoir Area, since there exists plague host animal and vector fleas. It implies the need for epizootic plague surveillance program in the county.

**Key words:** Plague; Host animal; Vector flea; Investigation

我国存在世界上最为复杂的鼠疫疫源地, 分布范围广、类型多。进入 21 世纪后, 我国鼠疫局部疫情多集中发生在青海、西藏和云南省(自治区)等地区, 其他疫源地鼠疫流行虽有波动, 但相对平稳。重庆市三峡库区开展鼠疫相关调查研究至今已有 15 年, 有相关研究表明<sup>[1-5]</sup>, 三峡库区近年来南方鼠疫疫源地主要宿主黄胸鼠(*Rattus tanezumi*)的密度有明显上升。为了解三峡库区云阳段发生鼠疫的潜在风险, 2018 年 4 月在重庆市云阳县开展了潜在鼠疫疫源地调查, 对当地的地理景观、宿主动物、媒介昆虫等进行了现场调查, 并开展了流行病学调查及血清

学检测工作, 现将结果报告如下。

### 1 材料与方法

1.1 地理景观调查 云阳县地处重庆市东北部的长江两岸, 三峡库区腹心, 地处四川盆地东部丘陵向山地过渡地带, 东迎奉节县, 西界万州区, 北与巫溪县、开州区相连, 南与湖北省利川市相邻, 是三峡库区生态经济区沿江走廊承东启西、南引北联的重要枢纽。地处 108°35'32"~109°14'51" E, 30°35'6"~31°26'30" N; 县境南北长 99.5 km, 东西宽 70.2 km, 幅员面积 3 649 km<sup>2</sup>, 地势南高北低, 境内山高坡陡,

作者简介: 何亚明, 男, 副主任医师, 主要从事消毒与媒介生物控制工作, Email: 409762815@qq.com

通信作者: 张林, Email: 619472138@qq.com

网络出版时间: 2019-04-23 16:05 网络出版地址: <http://navi.cnki.net/knavi/JournalDetail?pcode=CJFD&pykm=ZMSK>

海拔110~1 850 m。辖4个街道、29个镇、9个乡,户籍人口134.64万人,其中城镇38万人、农村96.64万人。全县耕地面积65 558 hm<sup>2</sup>,森林覆盖率为50%,主产水稻、小麦、玉米、红薯、洋芋等作物。境内山峦叠嶂、沟壑纵横,长江、汤溪河、彭溪河、磨刀溪、长滩河将县境分为六大块,属于亚热带季风气候,常年气候湿润,雨水充足,四季分明,立体气候明显。

**1.2 调查点的选择及基本情况** 2018年4月,选择云阳县与长江或长江支流相隔不足1 km的3个移民乡镇,每个乡镇根据不同生境(林地、耕地)选择2个村为调查点,分耕作地和居住区开展调查。根据要求选择清水土家族乡(清水乡)的建兴和宝台村,南溪镇的长洪社区和卫星村,高阳镇的青树和建全村进行潜在鼠疫疫源地调查。清水乡位于重庆市云阳县南部边陲,地处渝鄂交界的七曜山上,距云阳县城64 km,幅员面积102 km<sup>2</sup>,辖14个村,辖区总人口18 336人;南溪镇位于云阳县东北部,距云阳县城42 km,全镇幅员面积288 km<sup>2</sup>,辖30个村4个社区,总人口近13万人,全镇耕地面积9 460 hm<sup>2</sup>,森林面积15 600 hm<sup>2</sup>,森林覆盖率为46.00%;高阳镇位于云阳县西北部,距县城29 km,幅员面积135 km<sup>2</sup>;耕地面积3 487 hm<sup>2</sup>;森林面积6 538 hm<sup>2</sup>,森林覆盖率48.40%,辖15村,2个居委会,总人口45 559人。

**1.3 宿主动物调查** 统一采用鼠笼法,诱饵使用卤猪头肉(皮面积1 cm×1 cm),每个调查点分生境各布放150个鼠笼,晚放晨收,连续监测3 d。将捕获鼠进行分类鉴定,同时计算鼠密度,鼠密度=捕获鼠数/有效笼数×100%。

**1.4 媒介昆虫调查**

**1.4.1 鼠体蚤** 将捕获鼠单只装袋,乙醚麻醉后梳检鼠体寄生蚤,放入75%乙醇溶液的冻存管中待分类鉴定,同时计算鼠体染蚤率及染蚤指数。

$$\text{染蚤率} = \frac{\text{带蚤鼠数}}{\text{捕获鼠数}} \times 100\%$$

$$\text{染蚤指数} = \frac{\text{梳检蚤数}}{\text{捕获鼠数}}$$

**1.4.2 游离蚤** 每个调查点选择100间房,每间房的4个角及中央各布放1张粘蚤纸,共500张,晚放晨收,对捕获蚤进行分类鉴定,同时计算地面游离蚤指数,游离蚤指数=捕获蚤数/布放粘蚤纸数。

**1.5 血清学检测** 采集捕获鼠的血,采用间接血凝试验(IHA)检测鼠疫耶尔森菌(鼠疫菌)抗体。

**1.6 流行病学调查** 在调查点组织人员主动搜检自毙鼠;通过询问当地村医、村民了解鼠、蚤侵害及自毙鼠情况。

**1.7 既往鼠疫调查结果** 查阅既往资料,与本次调查进行比较分析。

**2 结果**

**2.1 宿主动物种类及密度**

**2.1.1 不同生境鼠密度** 共布放鼠笼4 464个,有效鼠笼4 327个,捕获鼠类109只,总密度为2.52%。其中耕作地有效鼠笼1 122个,捕获鼠19只,鼠密度为1.69%;居住区有效鼠笼3 205个,捕获鼠90只,鼠密度为2.81%,见表1。鼠密度较2011年调查结果有较明显的上升趋势,见图1。

表1 2018年重庆市云阳县捕获鼠类及鼠密度

生境	地点(镇)	布笼数(个)	有效笼数(个)	捕获鼠数(只)	鼠密度(%)
耕作地	清水	840	824	13	1.58
	南溪	350	298	6	2.01
	高阳	0	0	0	-
	小计	1 190	1 122	19	1.69
居住区	清水	932	915	32	3.50
	南溪	1 342	1 322	38	2.87
	高阳	1 000	968	20	2.07
	小计	3 274	3 205	90	2.81
合计		4 464	4 327	109	2.52

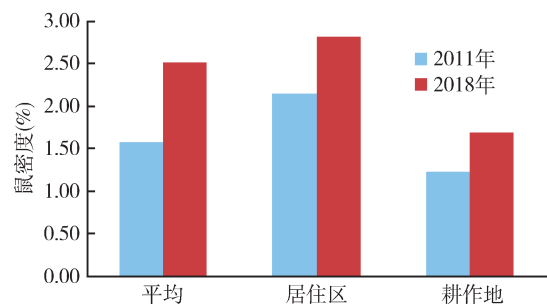


图1 重庆市云阳县2011与2018年潜在鼠疫疫源地鼠密度情况

**2.1.2 不同生境鼠种构成及密度** 本次调查共捕鼠8种,其中耕作地捕获5种,各鼠种捕获数依次为黑线姬鼠(*Apodemus agrarius*)8只,褐家鼠(*R. norvegicus*)5只,白腹鼠(*Niviventer coxingi*)3只,黄胸鼠(*R. tanezumi*)2只,小家鼠(*Mus musculus*)1只;居住区捕获7种,各鼠种捕获数依次为黄胸鼠67只,褐家鼠16只,小家鼠、黄毛鼠(*R. losea*)各2只,黑线姬鼠、白腹巨鼠(*N. coninga*)、大足鼠(*R. nitidus*)各1只。耕作地黑线姬鼠密度最高为0.71%,居住区黄胸鼠密度最高为2.09%,见表2。

**2.2 媒介蚤种类及鼠带蚤情况**

**2.2.1 鼠体蚤** 捕获鼠109只,带蚤鼠55只,染蚤率为50.46%,共梳理出鼠蚤462匹,其中缓慢细蚤(*Leptopsylla segnis*)461匹,特新蚤指名亚种(*Neopsylla specialis*)1匹,总蚤指数为4.24。其中耕作地捕鼠19只,带蚤鼠4只,染蚤率为21.05%,共梳理出鼠蚤25匹,蚤指数为1.32;居住区捕鼠90只,带

表2 2018年重庆市云阳县鼠类种群数量(只)及其密度(%)

生境	地点(镇)	黄胸鼠		褐家鼠		小家鼠		黑线姬鼠		白腹巨鼠		白腹鼠		黄毛鼠		大足鼠	
		数量	密度	数量	密度	数量	密度	数量	密度	数量	密度	数量	密度	数量	密度	数量	密度
耕作地	清水	1	0.12	0	0.00	1	0.12	8	0.97	0	0.00	3	0.36	0	0.00	0	0.00
	南溪	1	0.34	5	1.68	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	高阳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	平均	2	0.18	5	0.45	1	0.09	8	0.71	0	0.00	3	0.27	0	0.00	0	0.00
居住区	清水	23	2.51	7	0.77	1	0.11	1	0.11	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	南溪	32	2.42	6	0.45	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	高阳	12	1.24	3	0.31	1	0.00	0	0.10	1	0.10	0	0.00	2	0.21	1	0.10
	平均	67	2.09	16	0.50	2	0.06	1	0.03	1	0.03	0	0.00	2	0.06	1	0.06
合计		69	1.55	21	0.47	3	0.07	9	0.20	1	0.02	3	0.07	2	0.04	1	0.02

蚤鼠51只,染蚤率为56.67%,共梳理出鼠蚤437匹,蚤指数为4.86,见表3。与2011年调查结果比较,染蚤率与蚤指数均显著升高,见图2。

表3 2018年重庆市云阳县鼠体蚤类调查结果

生境	地点(镇)	捕获鼠(只)	带蚤鼠(只)	染蚤率(%)	捕获蚤(匹)	蚤指数
耕作地	清水	13	4	30.77	25	1.92
	南溪	6	0	0.00	-	-
	高阳	-	-	-	-	-
	小计	19	4	21.05	25	1.32
居住区	清水	32	25	78.13	245	7.66
	南溪	38	18	47.37	106	2.79
	高阳	20	8	40.00	86	4.30
	小计	90	51	56.67	437	4.86
合计		109	55	50.46	462	4.24

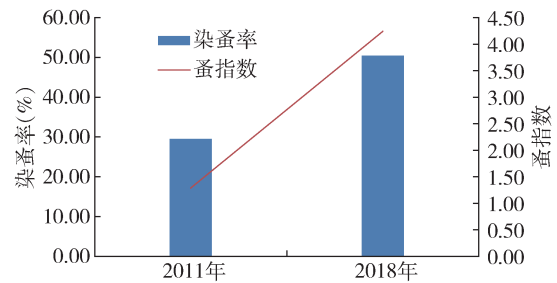


图2 重庆市云阳县2011年与2018年调查染蚤率、蚤指数结果  
2.2.2 宿主带蚤情况 捕获的8种鼠中,黄胸鼠、褐家鼠、黑线姬鼠、黄毛鼠和大足鼠染蚤,经鉴定蚤种为缓慢细蚤和特新蚤指名亚种,鼠体染蚤率分别为60.87%、38.10%、33.33%、50.00%和100%,蚤指数分别为4.59、4.38、1.33、17.50和6.00,见表4。

表4 2018年重庆市云阳县鼠种及鼠体染蚤情况

鼠种	捕获数量(只)	染蚤鼠数(只)	染蚤率(%)	捕获蚤(匹)	蚤指数	缓慢细蚤(匹)		特新蚤指名亚种(匹)	
						雌	雄	雌	雄
黄胸鼠	69	42	60.87	317	4.59	209	108	0	0
褐家鼠	21	8	38.10	92	4.38	66	26	0	0
小家鼠	3	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0
黑线姬鼠	9	3	33.33	12	1.33	8	3	1	0
白腹巨鼠	1	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0
白腹鼠	3	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0
黄毛鼠	2	1	50.00	35	17.50	19	16	0	0
大足鼠	1	1	100.00	6	6.00	3	3	0	0
合计	109	55	50.46	462	4.24	305	156	1	0

2.2.3 游离蚤 本次调查共回收有效粘蚤纸1957张,粘捕鼠蚤2匹,均为缓慢细蚤,游离蚤指数为0.001。

2.3 血清学检测结果 对本次捕获的109只活鼠全部采血,进行鼠疫菌血清抗体检测,结果均为阴性。

2.4 流行病学调查结果 在调查点组织人员主动搜检以及通过询问当地村医、村民鼠、蚤侵害及自毙鼠情况,未发现自毙鼠及自毙动物;6个调查点均反映鼠患严重。

### 3 讨论

三峡工程竣工后,水位提升至175 m,对库区周

边环境、生物、气候和居民生活的影响非常广泛和直接<sup>[6-7]</sup>,同时三峡库区与广西壮族自治区和贵州省动物地理区划同属东洋界华中区西部山地高原亚区,具有家鼠鼠疫源地类似的自然条件<sup>[8-9]</sup>,有可能引起鼠疫的发生。云阳县2011年开展过相关调查工作,但距今已有较长时间,结合三峡库区蓄水可能造成的影响,同时调查点的选择考虑了类似家鼠鼠疫源地的自然条件,最终确定云阳县3个乡镇为本次调查地点。

捕获的8种鼠中,以黄胸鼠(黄胸鼠是家鼠鼠疫自然源地的主要宿主)为主,其他包括褐家鼠、小家鼠、黄毛鼠、大足鼠等。总鼠密度为2.52%,其中

耕地为1.69%,居住区为2.81%,均超过2011年云阳县潜在鼠疫疫源地调查结果<sup>[10]</sup>(总鼠密度为1.57%,其中耕地为1.23%,居住区为2.15%)。按照大型建设项目鼠疫卫生学评价风险评估等级中Ⅱ级相对安全地区标准(主要宿主平均密度需低于国家控制标准:黄胸鼠密度,室内 $\leq 1.0\%$ ;野外 $\leq 2.0\%$ )<sup>[11]</sup>,本次调查居住区室内黄胸鼠密度为2.09%,已超过Ⅱ级相对安全地区标准1倍多,提示该区域应进行保护性灭鼠处理,以迅速降低室内黄胸鼠密度,减少鼠患的影响。

捕获鼠体蚤2种,分别为缓慢细蚤和特新蚤指名亚种,其中缓慢细蚤为家鼠鼠疫自然疫源地的次要宿主。宿主动物染蚤率为50.46%,其中耕地染蚤率为21.05%,居住区为56.67%;总蚤指数为4.24,其中耕地蚤指数为1.32,居住区为4.86,居住区的染蚤率及蚤指数均较高,且明显高于2011年云阳县潜在鼠疫疫源地调查结果(染蚤率为29.48%,蚤指数为1.30),其原因有待进一步调查。捕获的8种鼠中有5种带蚤,其中黄胸鼠染蚤率为60.87%,与2011年(51.51%)接近,而蚤指数(4.59)远高于2011年(1.58)。提示该区域应在灭鼠的同时,开展灭蚤工作。

从本次调查结果可以发现,云阳县具有黄胸鼠鼠疫自然疫源地存在的相应自然地理景观;在调查区域内,黄胸鼠广泛分布,其密度室内 $> 1\%$ 且较2011年有增长趋势;黄胸鼠的染蚤率和蚤指数接近或超过鼠疫警戒指标,而本次调查发现以缓慢细蚤为主,未发现印鼠客蚤(*Xenopsylla cheopis*,为家鼠鼠疫源地的主要媒介);宿主动物血清学检测鼠疫抗体未发现阳性。按照《鼠疫自然疫源地及动物鼠疫流行判定标准》<sup>[11]</sup>,目前云阳县尚不能列为鼠疫疫源县。但是,主要宿主黄胸鼠和次要媒介缓慢细蚤的侵害情况较为严重,分布广泛且密度较高,在有输入病例存在的情况下,有可能引起鼠疫的本地传播,应

引起高度关注。因此,有必要在云阳县定期开展潜在鼠疫疫源地调查,通过生态学、流行病学、血清学调查,不仅可以了解当地鼠疫相关的宿主动物、媒介昆虫种群分布及密度变化情况,为鼠疫的预警以及防控提供依据,同时也丰富了媒介生物本底资料。此外,通过潜在鼠疫疫源地调查的开展,也为继续开展鼠疫预防性监测奠定良好的基础。

#### 参考文献

- [1] 毛德强,李洪,张春华,等.三峡库区成库前后鼠疫相关鼠形动物种群及数量变化趋势[J].中国媒介生物学及控制杂志,2016,27(1):68-70. DOI: 10.11853/j.issn.1003.4692.2016.01.022.
- [2] 季恒青,贾庆良,汪新丽,等.三峡库区重庆段鼠疫预警研究[J].中国媒介生物学及控制杂志,2008,19(1):49-53. DOI: 10.3969/j.issn.1003-4692.2008.01.017.
- [3] 毛德强,李洪,陈小兵.三峡库区开县鼠疫疫源地调查[J].现代预防医学,2012,39(17):4550-4552.
- [4] 李洪,毛德强,苏培学,等.重庆市万州及涪陵区潜在鼠疫疫源地调查分析[J].中国媒介生物学及控制杂志,2012,23(3):259-261.
- [5] 傅军,江兵,李洪,等.重庆市丰都县2013年鼠疫疫源地调查结果分析[J].医药卫生:文摘版,2016(10):103.
- [6] 符坤,张六一,任强.蓄水前后三峡库区气候时空变化特征[J].环境影响评价,2018,40(3):82-86,96. DOI: 10.14068/j.ceia.2018.03.019.
- [7] 王国庆,张建云,贺瑞敏,等.三峡工程对区域气候影响有多大[J].中国三峡,2009(11):30-35.
- [8] 宋开莲,贺启生,吴定昌,等.2006—2015年贵州省黔西南州鼠疫监测结果分析[J].中华地方病学杂志,2018,37(6):493-496. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4255.2018.06.014.
- [9] 陆献嵩,余水兰,周建松.2008—2014年广西百色市鼠疫监测分析[J].寄生虫病与感染性疾病,2016,14(1):33-36.
- [10] 李洪,毛德强,张春华,等.重庆市云阳县鼠疫疫源性调查分析[J].中国地方病防治杂志,2015,30(1):43.
- [11] 中华人民共和国卫生部卫生应急办公室,中国疾病预防控制中心.鼠疫防控应急手册[M].北京:北京大学医学出版社,2009:84-90.

收稿日期:2019-01-02 (编辑:陈秀丽)