

# 重庆市2018年蚊虫种群分布调查

何亚明<sup>1</sup>, 涂涛田<sup>1</sup>, 沈田展鸿<sup>1</sup>, 肖汉森<sup>1</sup>, 冯绍全<sup>1</sup>, 杨雪帆<sup>1</sup>, 叶盛<sup>1</sup>, 喻臻<sup>1</sup>, 陈爽<sup>1</sup>,  
王乙棋<sup>1</sup>, 唐云<sup>1</sup>, 罗飞<sup>1</sup>, 季恒青<sup>1</sup>, 刘起勇<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/微生物检测所/地方病与寄生虫病预防控制所, 重庆 400042;

2 中国疾病预防控制中心传染病预防控制所, 传染病预防控制国家重点实验室, 北京 102206

**摘要:** **目的** 了解重庆市蚊虫种群分布情况, 为制定蚊虫防制措施提供依据。 **方法** 2018年8—10月按地理方位在重庆市选取8个区(县)作为调查点, 分别在城区和农村地区开展调查, 采用诱蚊灯法捕捉蚊虫, 收集整理蚊虫数据并采用Excel 2010和ArcGIS 10.60软件进行描述性分析, 针对城区和农村地区不同蚊种密度采用SPSS 25.0软件进行秩和检验分析。 **结果** 共采集蚊虫4属5种, 密度为14.83只/(灯·h), 城区蚊虫密度为0.67只/(灯·h), 优势种为致倦库蚊和白纹伊蚊, 农村地区蚊虫密度为18.69只/(灯·h), 优势种为三带喙库蚊和骚扰阿蚊。荣昌地区总蚊密度最高, 农村地区三带喙库蚊密度高于城区( $Z=-3.019, P=0.003$ )。 **结论** 重庆总体蚊密度较高, 应因地制宜采取适当的蚊虫防制措施, 防控蚊媒病的发生。

**关键词:** 蚊密度; 蚊虫种群; 蚊虫分布

中图分类号: R384.1 文献标志码: A 文章编号: 1003-8280(2019)05-0570-05

DOI: 10.11853/j.issn.1003.8280.2019.05.022

## An investigation of the distribution of mosquito populations in Chongqing, China, 2018

HE Ya-ming<sup>1</sup>, TU Tao-tian<sup>1</sup>, SHEN Tian-zhanhong<sup>1</sup>, XIAO Han-sen<sup>1</sup>, FENG Shao-quan<sup>1</sup>, YANG Xue-fan<sup>1</sup>, YE Sheng<sup>1</sup>,  
YU Zhen<sup>1</sup>, CHEN Shuang<sup>1</sup>, WANG Yi-qi<sup>1</sup>, TANG Yun<sup>1</sup>, LUO Fei<sup>1</sup>, JI Heng-qing<sup>1</sup>, LIU Qi-yong<sup>2</sup>

1 Chongqing Center for Disease Control and Prevention, Chongqing 400042, China; 2 State Key Laboratory of the Prevention and Control of Infectious Diseases, National Institute for Communicable Disease Control and Prevention,

Chinese Center for Disease Control and Prevention

Corresponding author: JI Heng-qing, Email: 184508175@qq.com

Supported by the Opening Foundation of the State Key Laboratory of the Prevention and Control of Infectious Diseases (No. 2018SKLID304)

**Abstract: Objective** To investigate the distribution of mosquito populations in Chongqing, China, and to provide a basis for the development of mosquito control measures. **Methods** From August to October, 2018, eight districts/counties in Chongqing were selected according to their geographical locations for field investigation in both urban and rural areas. Mosquitoes were captured by trapping lamps, mosquito data were collected and descriptively analyzed by Excel 2010 and ArcGIS 10.60 softwares, and the rank sum test was used by SPSS 25.0 software for different mosquito species density in urban and rural areas. **Results** A total of 5 species of mosquitoes in 4 genera were collected, and the total mosquito density was 14.83 only/(lamp·hour). The urban mosquito density was 0.67 only/(lamp·hour), and the dominant species were *Culex pipiens quinquefasciatus* and *Aedes albopictus*; the rural mosquito density was 18.69 only/(lamp·hour), and the dominant species were *Cx. tritaeniorhynchus* and *Armigeres subalbatus*. Rongchang area had the highest total mosquito density, and the density of *Cx. tritaeniorhynchus* in rural areas was higher than that in urban areas ( $Z=-3.019, P=0.003$ ). **Conclusion** The total mosquito density is relatively high in Chongqing, and appropriate mosquito control measures should be taken according to local conditions to prevent and control the occurrence of mosquito-borne diseases.

**Key words:** Mosquito density; Mosquito population; Mosquito distribution

重庆市地处中国内陆西南部, 属亚热带季风性湿润气候, 立体气候显著, 气候资源丰富, 长江自西向东横贯境内, 水域湿地较多, 适宜蚊虫孳生繁殖。

国内学者研究表明, 中国农村环境蚊虫密度明显高于城镇, 其中尤以牲畜棚密度为最高, 需根据生境的不同开展蚊虫防制<sup>[1]</sup>。为了解重庆市蚊虫种群分布

基金项目: 传染病预防控制国家重点实验室开放课题(2018SKLID304)

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

通信作者: 季恒青, Email: 184508175@qq.com

网络出版时间: 2019-08-07 07:00 网络出版地址: <http://navi.cnki.net/knavi/JournalDetail?pcode=CJFD&pykm=ZMSK>

情况,探索影响蚊虫种群分布及密度的因素,同时为制定有效的蚊虫防制措施提供依据,2018年在重庆市部分区(县)开展了蚊虫种群分布调查工作,现将结果报告如下。

## 1 材料与方法

1.1 调查点的选择 按重庆市地理方位,在渝中、荣昌、合川、綦江、长寿和万州区,奉节和彭水县8个区(县)开展调查。

1.2 调查方法 统一采用武汉吉星医疗科技有限公司生产的“功夫小帅”诱蚊灯,在城区选择居民区、公园(含街心公园)和医院3类生境,农村地区选择人房和牲畜棚2类生境,于避风避光处悬挂诱蚊灯捕获蚊虫,诱蚊灯光源离地1.5 m,日落前1 h接通电源,日出后1 h关闭电源。

1.3 调查内容 2018年8—10月每个调查点在日最高气温不超过35℃、无降雨及大风天气条件下连续开展2 d调查,每日调查时间为19:00至次日07:00。捕获蚊虫鉴定种类后计数,计算蚊密度。蚊密度〔只/(灯·h)〕=捕获蚊虫数/(灯的数量×捕蚊时间)。同时将已鉴定的蚊虫分类后装入冻存管浸入液氮,带回实验室-70℃保存,后续可开展相关蚊虫病毒分离与测序工作。

1.4 统计学分析 数据整理和分析采用Excel 2010、ArcGIS 10.60软件对调查资料进行描述性分析,采用SPSS 25.0软件中的秩和检验对不同生境的蚊密度进行分析, $P<0.05$ 差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 蚊种构成 共采集蚊虫25 812只,密度为14.83只/(灯·h),其中城区采集蚊虫250只,密度为0.67只/(灯·h),农村采集蚊虫25 562只,密度为18.69只/(灯·h)。城区捕获蚊虫3种,其中致倦库蚊(*Culex pipiens quinquefasciatus*)最多,占城区捕获总数的59.20%,白纹伊蚊(*Aedes albopictus*)和三带喙库蚊(*Cx. tritaeniorhynchus*)分别占33.20%和7.60%;农村地区捕获5种,即三带喙库蚊、骚扰阿蚊(*Armigeres subalbatus*)、致倦库蚊、中华按蚊(*Anopheles sinensis*)和白纹伊蚊,分别占51.18%、41.94%、4.13%、2.52%和0.23%。

2.2 不同种类蚊虫密度 本次调查优势蚊种三带喙库蚊密度为7.53只/(灯·h),其次为骚扰阿蚊,密度为6.16只/(灯·h),致倦库蚊与中华按蚊密度分别为0.69和0.37只/(灯·h),白纹伊蚊密度最低,为0.08只/(灯·h)。

2.3 不同生境蚊虫密度 将居民区、公园(含街心公

园)和医院3类生境归于城区环境,人房、牲畜棚2类生境归于农村地区环境。城区致倦库蚊为优势蚊种,密度为0.40只/(灯·h),白纹伊蚊、三带喙库蚊密度分别为0.22和0.05只/(灯·h)。农村地区三带喙库蚊为优势蚊种,密度为9.56只/(灯·h),骚扰阿蚊次之,密度为7.84只/(灯·h),致倦库蚊、中华按蚊、白纹伊蚊密度分别为0.77、0.47和0.04只/(灯·h)。

2.4 不同区域蚊虫密度 荣昌区蚊虫密度最高,为39.23只/(灯·h),其次为彭水县,密度为23.14只/(灯·h),密度较高的有长寿、合川和綦江区,蚊虫密度分别为13.98、10.01和8.26只/(灯·h),万州、渝中区和奉节县蚊虫密度均<5.00只/(灯·h),见图1。

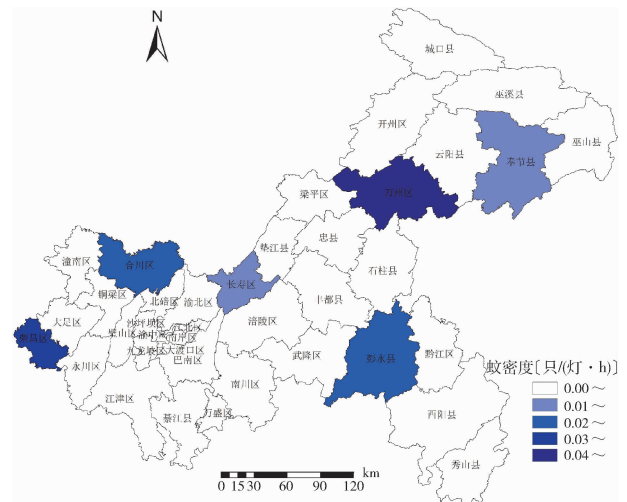


图1 2018年重庆市不同区域蚊虫密度分布

城区白纹伊蚊、致倦库蚊密度均以渝中区最高,分别为0.65和1.19只/(灯·h),三带喙库蚊密度长寿区最高,为0.17只/(灯·h)(图2)。农村地区白纹伊蚊密度万州区最高,为0.20只/(灯·h),致倦库蚊密度合川区最高,为2.71只/(灯·h),三带喙库蚊密度荣昌区最高,为43.20只/(灯·h),中华按蚊密度綦江区最高,为2.11只/(灯·h),骚扰阿蚊密度彭水县最高,为25.60只/(灯·h),见图3。

2.5 不同生境蚊虫密度的差异性 城区和农村地区同时捕获的蚊虫有白纹伊蚊、致倦库蚊和三带喙库蚊3种,对其密度分别进行秩和检验发现,城区和农村地区白纹伊蚊密度( $Z=-1.413, P=0.158$ )、致倦库蚊密度( $Z=-1.342, P=0.180$ )差异无统计学意义,三带喙库蚊密度差异有统计学意义( $Z=-3.019, P=0.003$ ),城区低于农村地区,见表1。

## 3 讨论

蚊虫的种类很多,迄今重庆市已知蚊类10属73种(亚种)<sup>[2]</sup>。本次调查发现,重庆市常见蚊类有4属5种,其中城区优势种为致倦库蚊和白纹伊蚊,

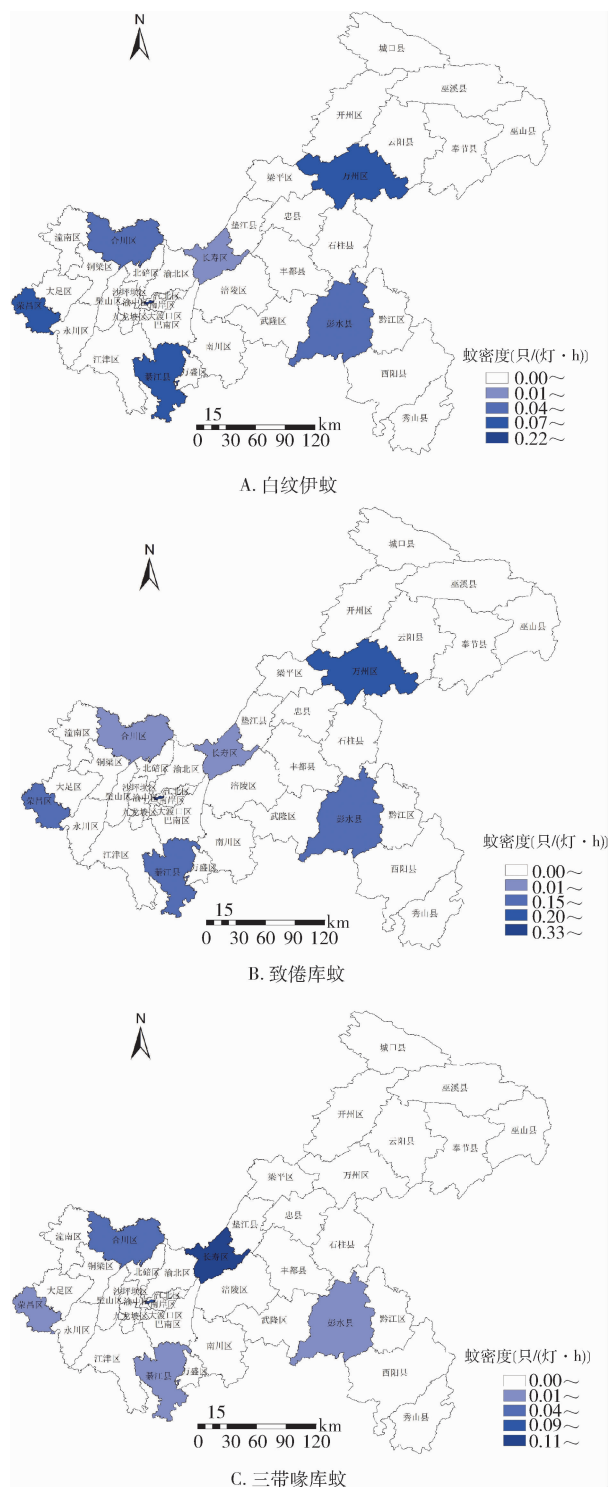


图2 2018年重庆市不同区域蚊种密度分布

农村地区优势种为三带喙库蚊和骚扰阿蚊,均分别占到城区、农村地区捕获蚊虫的90.00%以上。农村地区蚊虫密度高于城区,与全国多数地区基本一致<sup>[3-6]</sup>。

既往认为三带喙库蚊主要孳生在包括水稻田、大中型静水或半流动水体等农村环境的孳生场所,近年来,全国多地均有三带喙库蚊在城区孳生的报道<sup>[7-12]</sup>,根据本次调查发现,三带喙库蚊在重庆市城区也有零星分布,但农村地区密度仍远高于城区,达到9.56只/(灯·h),远高于全国平均水平<sup>[1]</sup>。城区蚊

虫主要孳生场所包括下水道污水、地下车库集水井和人工景观水体等<sup>[13]</sup>,这对流行性乙型脑炎(乙脑)的防控提出了新的挑战,在加强对农村地区三带喙库蚊防制的同时,要对城区该蚊的孳生地进行调查,加强对成蚊开展针对性的监测。

农村地区骚扰阿蚊的密度较高,与重庆市农村地区居民生活模式密切相关。农村地区绝大多数居民自建房屋均带有畜圈,以饲养猪、牛、羊、鸡、鸭、鹅等家畜、家禽为主,同时在畜圈下方或旁边修建简易粪坑,这给骚扰阿蚊的孳生提供了良好环境,直接导致该蚊密度居高不下,同时养猪又为乙脑提供了储存宿主,在农村地区三带喙库蚊密度明显偏高的情况下,加大了乙脑传播的风险。

调查虽然发现城区和农村地区白纹伊蚊成蚊密度均较低,但由于采用的是诱蚊灯法,该方法较难捕获白纹伊蚊,同时捕蚊时间也不是该蚊活动高峰,因此调查所得白纹伊蚊密度参考价值有限。近年来重庆地区开展登革热诱蚊诱卵器监测幼蚊结果表明,重庆市处于登革热的低风险区,但双层叠帐法监测伊蚊密度>2只/(顶·h)<sup>[14]</sup>,成蚊密度依然较高。因此仍有必要加强对白纹伊蚊成蚊及幼蚊的监测,更好地掌握其密度变化,为伊蚊的防制及登革热的防控提供依据。

致倦库蚊、中华按蚊密度均处于较低水平,在当前重庆地区没有相关蚊媒病本地病例发生的情况下,主要还是以吸血骚扰为主,影响居民的生产生活作息,在日常的防制工作中,应重点处理孳生地,在密度高峰季节,根据抗药性监测结果采取适当的方式进行化学灭蚊处理,降低蚊虫密度。

调查发现,重庆市西部地区及长江流域蚊虫密度较高,城区与农村地区分布基本一致。重庆市西部地区三带喙库蚊分布较广且密度明显高于其他地区,重庆市西部地区与贵州省接壤地区及长江流域中华按蚊分布较广,白纹伊蚊在重庆市西部地区及长江流域分布较广且密度较高。提示应根据蚊虫分布区域及密度水平,在制定全市蚊虫防制措施时,侧重点有所不同。

本调查在重庆市区(县)各相关监测点的协助下完成,各区(县)在开展常规监测工作时,报送未鉴定蚊虫种类占相当比例,其主要原因是蚊虫鉴定不熟练。由于区(县)技术人员有限,工作任务重,一人常常身兼数职,外加人员岗位变动频繁,虽然近年来每年都开展相关培训,但收效不佳,基层技术人员急需固定岗位和专人专职开展监测,以保证全年媒介生物监测工作的顺利实施。

调查初步获取了重庆市城区、农村地区人居及

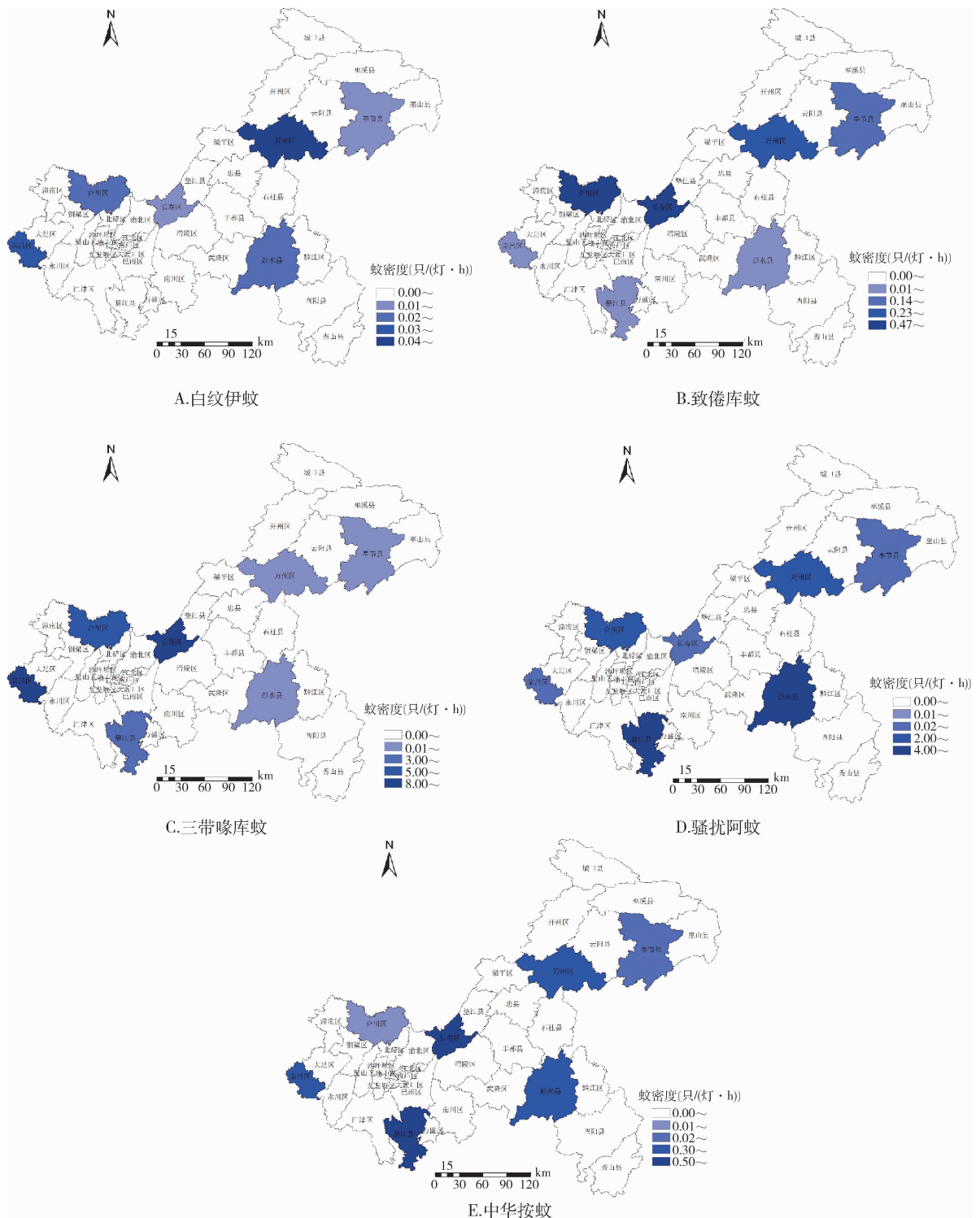


图3 2018年重庆市农村地区不同区域蚊种密度分布

表1 2018年重庆地区不同蚊种密度〔只/(灯·h)〕调查结果

地区	白纹伊蚊		致倦库蚊		三带喙库蚊	
	城区	农村地区	城区	农村地区	城区	农村地区
长寿区	0.03	0.01	0.11	1.79	0.17	8.37
奉节县	0.00	0.03	0.00	0.22	0.00	0.55
万州区	0.21	0.20	0.32	0.46	0.00	1.35
荣昌区	0.17	0.03	0.19	0.13	0.03	43.20
綦江区	0.06	0.00	0.08	0.12	0.00	3.26
合川区	0.06	0.02	0.14	2.71	0.08	5.51
彭水县	0.06	0.02	0.17	0.11	0.03	0.14

周边环境的蚊虫种群分布及密度情况,为下一步开展常规蚊虫监测、掌握蚊虫孳生地情况等提供了依据。但本调查也存在不足,如捕蚊时间与白纹伊蚊活动高峰时间不一致、选择挂灯位置直接影响捕获蚊虫数、分类鉴定能力有待加强等。在此基础上,应通过加强能力建设,获取更加完善的重庆市蚊虫种群分布及密度资料,为制定有效的蚊虫防控措施提供理论依据,对相关蚊媒病开展预警和防控,切实保护人群健康。(下转第577页)

行人才队伍建设、开展宣传教育培训,采取积极有效的防控措施,对防控鼠疫意义重大。

河北省鼠疫防控工作面临当地鼠疫疫源地疫情流行、周边疫情波及和远距离传入的多重风险,鼠疫防控形势十分严峻<sup>[15]</sup>。本研究利用德尔菲法建立了河北省及周边地区鼠疫风险评估体系,明确了河北省及周边地区鼠疫风险指标及权重。下一步将给予这些风险指标确定适宜的评分标准并进行现场验证,从而为目标地区的疫情风险计算评分,达到有效评估鼠疫疫情风险的目标,并为河北省鼠疫防控工作提供技术支持。

#### 参考文献

- [1] 丛显斌,刘振才. 中国鼠疫及其防治(2001—2010)[M]. 长春:吉林科学技术出版社,2014:14—19.
- [2] 王敏. 结核病监测预警指标体系和流行现状研究[D]. 武汉:华中科技大学,2012:89—92.
- [3] 严薇荣. 传染病预警指标体系及三种预测模型的研究[D]. 武汉:华中科技大学,2008:169—170.
- [4] 韦余东,张人杰,张新卫,等. 应用德尔菲法构建疾控机构应急能力评价指标体系[J]. 浙江预防医学,2016,28(1):32—36. DOI:10.19485/j.cnki.issn1007-0931.2016.01.009.
- [5] 李学云,周志峰,赵梦蓝,等. 应用 Delphi 法和 AHP 法构建中小学校公共卫生应急能力评估指标体系研究[J]. 实用预防医学,2018,25(7):890—893. DOI:10.3969/j.issn.1006-3110.2018.07.036.
- [6] 丛显斌,鞠成,徐成,等. 基于改良德尔菲法的鼠疫风险评估指标体系的建立[J]. 中华地方病学杂志,2014,33(5):485—487. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-4255.2014.05.004.
- [7] Hsu CC, Sandford BA. The Delphi technique: making sense of consensus[J]. Pract Assess Res Eval,2007,12(10):1—8.
- [8] 刘春燕,唐尚峰,李梦雪,等. 中国疟疾风险评估指标体系构建[J]. 中国公共卫生,2017,33(4):524—527. DOI:10.11847/zgggws2017-33-04-03.
- [9] 朱梦,龚磊,宋丹丹,等. 应用德尔菲法构建流感与新型流感暴发早期预警指标体系[J]. 安徽医科大学学报,2018,53(9):1403—1406. DOI:10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2018.09.017.
- [10] 孙毅华,郝艳华,吴群红,等. 风险分析方法在突发公共卫生应急管理中的应用[J]. 中国卫生资源,2013,16(1):12—14. DOI:10.3969/j.issn.1007-953X.2013.01.004.
- [11] 王少娜,董瑞. 德尔菲法及其构建指标体系的应用进展[J]. 蚌埠医学院学报,2016,41(5):695—698. DOI:10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2016.05.048.
- [12] 仇蕾洁,马桂峰,张雪文,等. 农村基层突发公共卫生事件应急能力评价指标体系构建研究[J]. 中国卫生事业管理,2017,34(11):801—804,841.
- [13] 张雪冬,李振海,张彩虹,等. 河北省动物鼠疫流行规律的研究[J]. 中国地方病防治杂志,2008,23(1):51—52. DOI:10.3969/j.issn.1001-1889.2008.01.018.
- [14] 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,2009:288—289.
- [15] 王再山. 1992—2011年河北省张北县鼠疫监测结果分析[J]. 河北医药,2014,36(6):917—919.

收稿日期:2019-04-04 (编辑:卢亮平)

(上接第 573 页)

志谢 本调查在重庆市疾病预防控制中心消毒与媒介生物控制所、微生物检测所的支持和帮助下得以顺利开展,同时得到重庆市荣昌、合川、綦江、长寿和万州区,奉节和彭水县等疾病预防控制中心的大力支持,一并志谢

#### 参考文献

- [1] 吴海霞,鲁亮,孟凤霞,等. 2006—2015年我国蚊虫监测报告[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2017,28(5):409—415. DOI:10.11853/j.issn.1003.8280.2017.05.001.
- [2] 季恒青,冯绍全,何亚明,等. 重庆市蚊虫种类及其地理分布调查分析[J]. 医学动物防制,2009,25(8):568—571.
- [3] 咎宇,邓丽,张建秋,等. 2011—2015年成都市双流区蚊虫密度监测结果分析[J]. 预防医学情报杂志,2017,33(9):949—951.
- [4] 侯海光,秦娜. 天津市 2011—2015 年蚊虫密度监测结果分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2016,27(6):563—565. DOI:10.11853/j.issn.1003.8280.2016.06.009.
- [5] 王桂安,徐荣,马晓,等. 宁波市 2011—2014 年媒介蚊虫监测结果分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2016,27(1):71—74. DOI:10.11853/j.issn.1003.4692.2016.01.023.
- [6] 刘维,彭渤,郭建华,等. 吉林省城区 2015 年蚊虫密度监测结果分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2016,27(5):513—514. DOI:10.11853/j.issn.1003.8280.2016.05.027.
- [7] 李春晓,郭晓霞,黄恩炯,等. 城市中三带喙库蚊新孳生地的发现[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2007,18(1):31. DOI:10.3969/j.issn.1003-4692.2007.01.034.
- [8] 高强,周毅彬,曹晖,等. 上海市城区中心地带三带喙库蚊种群新动态及应对措施的研究[J]. 寄生虫与医学昆虫学报,2013,20(3):145—152. DOI:10.3969/j.issn.1005-0507.2013.03.002.
- [9] 张洪江,葛军旗,唐承军,等. 北京市朝阳区三带喙库蚊分布和季节消长研究[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2016,27(2):148—150. DOI:10.11853/j.issn.1003.8280.2016.02.014.
- [10] 刘小波,吴海霞,殷文武,等. 2006—2012 年全国 19 省三带喙库蚊监测研究[J]. 疾病监测,2014,29(4):281—286. DOI:10.3784/j.issn.1003-9961.2014.04.008.
- [11] 李育强,许忠济. 2010—2014 年景德镇市三带喙库蚊监测结果分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2018,29(1):97—99. DOI:10.11853/j.issn.1003.8280.2018.01.026.
- [12] 胡雅劼,余技钢,钱薇萍,等. 2014—2016 年四川省三带喙库蚊的动态监测[J]. 中华卫生杀虫药械,2017,23(6):552—554.
- [13] 冷培恩,高强,刘洪霞. 公共环境治理与蚊媒控制[J]. 上海预防医学,2016,28(10):687—692. DOI:10.19428/j.cnki.sjpm.2016.10.005.
- [14] 刘小波,吴海霞,郭玉红,等. 2016 年中国媒介伊蚊密度监测结果分析[J]. 疾病监测,2018,33(2):144—149. DOI:10.3784/j.issn.1003-9961.2018.02.008.

收稿日期:2019-04-01 (编辑:卢亮平)