

DOI:10.13350/j. cjpb. 220127

• “一带一路”专题研究 •

中缅部分边境线重要蚊虫媒介种类调查*

郑宇婷¹, 杨耀翔², 邹文健², 张晓维², 仇娜³, 杨力⁴, 普金文⁴, 杜青云⁴, 周红宁^{1**}

(1. 云南省虫媒传染病防控重点实验室、云南省虫媒传染病防控关键技术创新团队(培育)、云南省寄生虫病防治所, 云南普洱 665000; 2. 昆明医科大学公共卫生学院; 3. 临沧市疾控中心; 4. 耿马县疾控中心)

【摘要】 目的 了解中缅边境地区边境线重要蚊虫媒介种类组成、种群密度特征, 为保障边境新冠疫情防控下蚊虫传播疾病控制提供参考。方法 2021年8~9月, 在中缅边境地区临沧耿马清水河口口岸边境线6个临时检查点和1个抵边村庄作为现场调查点, 采用诱蚊灯连续通宵捕蚊18天/点, 显微镜下形态学分类鉴定成蚊种类及其种群密度分析; 1~9月采用布雷图指数法(BI)对清水河口口岸附近居民点开展登革热媒介种群密度监测。结果 共捕获成蚊2亚科7亚属22种2389只, 平均密度为11.06只/灯·夜; 其中抵边村寨调查点以三带喙库蚊为主(65.06%), 平均密度为5.45只/灯·夜, 6个检查站点以致倦库蚊为主(50.17%), 平均密度为1.35只/灯·夜。现场调查点均能捕获一定数量的中华按蚊和微小按蚊, 两类调查点蚊虫种类组成比较差异无统计学意义($t=0.076, P>0.05$)。1~3月BI较低, 4月开始上升, 7-8月达到高峰, 9月开始回落; 阳性容器以水桶为主, 占比45.24%。结论 中缅边境清水河口口岸边境沿线蚊虫媒介种类较丰富, 三带喙库蚊和致倦库蚊为当地优势蚊种, 建议当地相关部门加强蚊虫传播疾病监测。

【关键词】 蚊虫传播疾病; 蚊虫种类组成; 种群密度; 中缅边境地区

【中图分类号】 R384.1

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2022)01-0123-04

[Journal of Pathogen Biology. 2022 Jan; 17(1): 123-124, inside back cover, back cover.]

Investigation of the important mosquito vector species along the frontier lines in the border areas between China and Myanmar

ZHENG Yu-ting¹, YANG Yao-xiang², ZOU Wen-jian², ZHANG Xiao-wei², QIU Na³, YANG Li², PU Jin-wen², DU Qing-yun², ZHOU Hong-ning¹ (1. Yunnan Provincial Key Laboratory of Vector-borne Diseases Control and Research, Yunnan Innovative Team of Key Techniques for Vector Borne Disease Control and Prevention (Developing), Yunnan Institute of Parasitic Diseases Pu'er 665000, China; 2 Kunming Medical University; 3 Lincang Center for Disease Control and Prevention; 4 Gengma Center for Disease Control and Prevention) ***

【Abstract】 **Objective** To study the species composition and population density characteristics of important mosquito borne diseases vectors along the frontier lines of the border areas between China and Myanmar, providing the reference for the control of mosquito-borne diseases in the context of COVID-19 prevention and control in the border areas. **Methods**

From August to September 2021, 6 temporary checkpoints and 1 village at the border were chose as field sites in the Qingshuihe port of Gengma County of Lincang prefecture, located in the border areas between China and Myanmar. Mosquito were collected by lamp trap in 18 consecutive days every field site. adult mosquitoes were classified by morphological identification and analyzed by population density in the next day. From January to September, breteau index(BI) was used to monitor the population density of dengue vectors around resident houses of the Qingshuihe port. **Results** A total of 2389 individual adult mosquitoes were collected from 22 species of 7 subgenera in 2 subfamilies, with an average density of 11.06 mosquitoes/lamp night. *Culex tritaeniorhynchus* was predominant mosquito species (65.06%) with the average density of 5.45 mosquitoes/lamp night in the border village, while *Culex pipiens quinquefasciatus* was predominant mosquito species (50.17%) with the average density of 1.35 mosquitoes/lamp night at the 6 checkpoints. 33.62% of mosquitoes were captured at the checkpoints in the farmland environment, 54.10% of mosquitoes were captured in tent. *Anopheles sinensis* and *An. minimus* were captured in the above village and checkpoints, and there was not statistical difference in mosquito species composition ratio between village and checkpoint ($t=0.076, P>0.05$). Around resident houses of the Qingshuihe port, BI was low from January to March, rised from April, peaked at July and August, and felled in September; buckets were the main positive containers with the positive rate of 45.24%. **Conclusion** Vector species were abun-

* **【基金项目】** 云南省重点研发计划项目(No. 202103AC100001); 国家自然科学基金项目(No. U1602223); 云南省科技重大专项(No. 2017ZF007); 澜湄合作专项基金项目(No. 2020399)

** **【通讯作者】** 周红宁, E-mail: zhounh66@163.com

【作者简介】 郑宇婷(1989-), 女, 云南保山人, 大学本科, 主管技师, 主要研究方向: 媒介控制。E-mail: zhengyuting921@163.com

dant along the frontier line of China-Myanmar, *Cx tritaeniorhynchus* and *Cx pipiens quinquefasciatus* were dominant mosquito species, and with some population densities of *An. sinensis*, *An. minimus*, *Aedes albopictus* and *Ae aegypti*, and above results also showed that there were the risks for Japanese encephalitis, malaria and dengue fever, and suggested that the local relevant departments should strengthen above infectious diseases surveillance.

【Key words】 Mosquito-borne diseases; Mosquito species composition; Population density; the frontier line between China-Myanmar

蚊虫不仅吸血骚扰人类,而且是疟疾(Malaria)、登革热(Dengue fever)、乙型脑炎(Japanese Encephalitis)等重要虫媒传染病传播媒介,据报道全球已知的3000余种蚊虫中,约300种可以传播虫媒传染病^[1]。研究发现,在南亚东南亚地区,中华按蚊(*Anopheles sinensis*)、微小按蚊(*An. minimus*)和大劣按蚊(*An. dirus*)属于疟疾重要媒介种类,三带喙库蚊(*Culex tritaeniorhynchus*)和致倦库蚊(*Cx. quinquefasciatus*)属于乙型脑炎的主要传播媒介,埃及伊蚊(*Aedes aegyptis*)和白纹伊蚊(*Ae. albopictus*)是登革热主要媒介种类^[2]。

中缅边境地区耿马县位于我国西南部,与缅甸接壤,边境线长47.35 km,其清水河口岸对应缅甸边境地区疟疾、登革热、乙型脑炎流行较为严重。2020年以来,受全球新冠疫情影响,我国与周边国家地区加强了边境新冠疫情管控措施,为进一步做好中缅边境地区新冠疫情防控工作下的疟疾、登革热和乙型脑炎等重要虫媒传染病跨境传播工作,2021年在中缅边境临沧耿马清水河口岸边境沿线的抵边村寨和检查站点开展蚊虫媒介种类调查。

材料与与方法

1 调查点选择

选择耿马清水河口岸边境线的6个检查站点和1个抵边村寨作为现场调查点,该调查点位于北纬23°28'52"-23°33'30",东经98°49'8"-98°50'4",海拔439.8~507.1 m。

2 蚊虫调查方法

8~9月在调查点采用诱蚊灯法^[3-4]选择远离干扰光源和避风的场所置放诱蚊灯(3.7V, MYFS-HJY-1型,东莞厚积电子科技有限公司生产),其中抵边村寨人房置放诱蚊灯3盏,畜房3盏,每个检查站点置放1盏,共12盏(诱蚊灯光源离地1.5 m);每个调查点连续捕蚊18晚,诱蚊时间从20:00-次日08:00,次日捕获的蚊虫经冷冻处死后鉴定蚊虫种类^[5-6]。

1~9月按照国标《病媒生物密度监测方法 蚊虫》中幼虫吸管法^[7]在耿马清水河口岸居民区开展伊蚊幼虫布雷图指数(BI)监测,其中1~4月每月1次,5~9月每月2次,每次调查户数不少于50户;检查记录室

内外小型积水容器及伊蚊幼虫孳生情况,收集阳性容器中的蚊幼进行种类鉴定,并计算出BI^[8]。

3 统计学分析

利用EXCEL2007录入数据,SPSS21.0软件进行 t 检验,当 $P < 0.05$ 时,为差异有统计学意义;蚊虫种类构成比(%)=(某种蚊虫捕获数/捕获的蚊虫总数)×100%,蚊虫种群密度(只/灯·夜)=某种蚊虫捕获数/(诱蚊灯数量×挂灯夜晚数),伊蚊幼虫布雷图指数(BI)=伊蚊幼虫或蛹孳生容器数/调查积水容器数×100^[9-10]。

结果

1 村寨和检查站点蚊虫种类组成

诱蚊灯成蚊捕捉蚊法共捕获2亚科7亚属22种2389只成蚊,平均密度为11.06只/灯·夜。其中,抵边村寨以三带喙库蚊为主(占65.06%),平均密度为5.45只/灯·夜;检查站点以致倦库蚊为主(占50.17%),平均密度为1.35只/灯·夜;村寨和站点成蚊种类构成比较差异无统计学意义($t = 0.076, P > 0.05$)(表1)。

2 检查站点不同生境蚊类种类组成

6类生境中,以田地环境为主的检查站点捕获的蚊虫195只(占33.62%),河谷环境为主的站点捕获的蚊虫15只(占2.59%),田地和河谷蚊虫种类构成比较差异有统计学意义($t = 0.010, P < 0.05$)(表2)。

3 帐篷、集装箱和普通平房人群居住环境蚊虫种类组成

该3类人群居住环境中,帐篷蚊虫捕获数较平房和集装箱高,共捕获蚊虫317只(占54.10%),平房和集装箱蚊虫种类构成比较差异无统计学意义($t = 0.965, P > 0.05$)(表3)。

4 布雷图指数法

共调查700户居民,平均BI为18.00,其中1~3月BI较低($BI < 5$),从4月份开始上升(BI 为12.00),7~8月份达到最高峰(BI 为32.00),9月回落(BI 为14.00)。共发现阳性容器126个,其中阳性容器中水桶占45.24%,水池缸占8.73%,花瓶、轮胎、废弃瓶罐、其他分别占10.32%、7.94%、9.52%、18.25%。所获幼虫为白纹伊蚊(占5.47%)和埃及伊蚊(占94.53%)。

表 1 中缅边境地区清水河口岸边境线抵边村寨和检查站点蚊虫种类组成

Table 1 Species compositions of adult mosquitoes in village and checkpoints at Qingshui he port of China-Myanmar frontier lines

蚊种 Species	合计 Total		抵边村寨 Border villagel		检查站点 Checkpoints	
	总数 Total number	构成比(%) Compositions	数量 Total number	构成比(%) Compositions	数量 Total number	构成比(%) Compositions
三带喙库蚊	1290	54.00	1177	65.06	113	19.48
致倦库蚊	389	16.28	98	5.42	291	50.17
二带喙库蚊	31	1.30	19	1.05	12	2.07
小拟态库蚊	13	0.54	12	0.66	1	0.17
库蚊属 伪杂鳞库蚊	41	1.72	31	1.71	10	1.72
棕头库蚊	57	2.39	40	2.21	17	2.93
霜背库蚊	36	1.51	32	1.77	4	0.69
中华按蚊	35	1.47	15	0.83	20	3.45
微小按蚊	9	0.38	5	0.28	4	0.69
按蚊属 迷糊按蚊	11	0.46	7	0.39	4	0.69
可赫按蚊	1	0.04	1	0.06	0	0.00
多斑按蚊	5	0.21	3	0.17	2	0.34
阿蚊属 骚扰阿蚊	351	14.69	301	16.64	50	8.62
黄色阿蚊	15	0.63	5	0.28	10	1.72
白纹伊蚊	22	0.92	15	0.83	7	1.21
伊蚊属 埃及伊蚊	10	0.42	7	0.39	3	0.52
刺扰伊蚊	1	0.04	0	0.00	1	0.17
环胚伊蚊	47	1.97	32	1.77	15	2.59
骚扰蚊属 侧白骚扰	1	0.04	1	0.06	0	0.00
阿萨姆骚扰	7	0.29	4	0.22	3	0.52
杵蚊属 蛛形杵蚊	2	0.08	2	0.11	0	0.00
曼蚊属 常型曼蚊	15	0.63	2	0.11	13	2.24

表 2 中缅边境地区清水河口口岸不同生境检查站点蚊虫种类组成情况

Table 2 Species compositions of adult mosquitoes in different habitats at Qingshui he port of China-Myanmar frontier lines

蚊种 Species	不同生境蚊虫捕获数 No. mosquito indifferent habitats					
	橡胶林 Rubber plantation	森林 Forest	田地 Farmland	河谷 River valley	工地 Construction site	货场 Freight yard
三带喙库蚊	3	6	37	1	44	22
致倦库蚊	16	8	114	4	56	93
二带喙库蚊	3	3	0	4	1	1
库蚊属 小拟态库蚊	0	0	0	0	1	0
伪杂鳞库蚊	0	4	4	0	1	1
棕头库蚊	4	4	3	1	2	3
霜背库蚊	0	1	2	0	1	0
中华按蚊	2	2	10	0	5	1
按蚊属 微小按蚊	0	0	0	0	2	2
迷糊按蚊	0	0	4	0	0	0
多斑按蚊	2	0	0	0	0	0
阿蚊属 骚扰阿蚊	4	21	5	4	7	9
黄色阿蚊	8	1	0	0	0	1
白纹伊蚊	2	1	4	0	0	0
伊蚊属 埃及伊蚊	0	0	3	0	0	0
刺扰伊蚊	1	0	0	0	0	0
环胚伊蚊	3	3	6	1	2	0
骚扰蚊属 阿萨姆骚扰	3	0	0	0	0	0
曼蚊属 常型曼蚊	0	1	3	0	9	0

表 3 中缅边境地区清水河口岸边境线帐篷、集装箱和普通平房居住环境成蚊组成情况

Table 3 Species Compositions of adult mosquitoes in tent, container and common bungalow of residential environments at Qingshui he port of China-Myanmar border

蚊种 Species	帐篷蚊虫捕获数 No. mosquito in tent	集装箱蚊虫捕获数 No. mosquito in container	平房蚊虫捕获数 No. mosquito in common bungalow
三带喙库蚊	47	44	22
致倦库蚊	142	56	93
二带喙库蚊	10	1	1
库蚊属 小拟态库蚊	0	1	0
伪杂鳞库蚊	8	1	1
棕头库蚊	12	2	3
霜背库蚊	3	1	0
中华按蚊	14	5	1
微小按蚊	0	2	2
按蚊属 迷糊按蚊	4	0	0
可赫按蚊	0	0	0
多斑按蚊	2	0	0
阿蚊属 骚扰阿蚊	34	7	9
黄色阿蚊	9	0	1
白纹伊蚊	7	0	0
伊蚊属 埃及伊蚊	3	0	0
刺扰伊蚊	1	0	0
环胚伊蚊	13	2	0
骚扰蚊属 侧白骚扰	0	0	0
阿萨姆骚扰	3	0	0
杵蚊属 蛛形杵蚊	0	0	0
曼蚊属 常型曼蚊	4	9	0

讨论

本次成蚊调查结果显示,三带喙库蚊、致倦库蚊、中华按蚊、微小按蚊和埃及伊蚊在中缅边境沿线的抵边村寨和检查站点均能捕捉,且具有一定的比例,同时口岸平均 BI 为 18.00。云南省法定传染病报告系统中也发现,耿马县 2011-2015 年共报告疟疾病例 128 例(缅甸输入病例 18 例、本地病例 110 例),2015-2019 年共报告登革热病例 874 例(其中缅甸输入病例 341 例、本地病例 533 例)。调查结果表明该口岸边境沿线乙型脑炎、疟疾和登革热传播风险较高,建议当地相关部门应进一步加强这些重要蚊虫传染病的监测。

目前耿马当地蚊虫种类较为丰富。2009 年李华昌等^[11]对耿马蚊虫调查结果发现 2 亚科 6 属 28 种,其中三带喙库蚊、致倦库蚊、中华按蚊、微小按蚊占比分别为 91.53%、0.06%、5.57%、0.03%,但未发现埃及伊蚊分布,其他蚊虫种类调查与本次调查结果基本相似。本次调查捕获大量的白纹伊蚊和埃及伊蚊,尤其埃及伊蚊,表明外来蚊种埃及伊蚊已扩散到中缅边境地区耿马县。2015 年耿马县^[12],2017 年景洪市、勐腊县^[13-14]及其 2019 年瑞丽市^[15]登革热爆发疫情均主要由埃及伊蚊引起,建议耿马县相关部门应加强上述重要蚊虫媒介的监测。

在居住环境蚊虫种类调查方面,本次调查发现,帐篷捕获蚊虫的数量较普通平房和集装箱高,平房和集装箱捕获的蚊虫种类构成比较差异无统计学意义($t=0.965, P>0.05$),可能与后者平房或集装箱密闭性好蚊虫较难侵入室内有关;该调查结果与吴林波等^[16]在中缅边境地区盈江那帮镇调查发现砖混结构和钢混结构房屋能有效阻挡蚊虫直接侵入房屋结果基本相似。因此建议,野外检查站点建筑物应搭建以防蚊密闭较好的结构如砖混结构和钢混结构房屋为主,才能较好防止蚊虫叮咬。

在村寨及其野外检查站点蚊虫种类调查发现,村寨成蚊以三带喙库蚊为主,而检查站点以致倦库蚊为主,可能与该两种蚊虫嗜血习性不同有关,如刘文华等^[16]调查发现致倦库蚊偏嗜吸食人血,三带喙库蚊偏嗜吸食牲畜血;本次调查村寨与野外检查站点捕获的蚊虫种类构成比(包括疟疾媒介中华按蚊、微小按蚊,登革热媒介白纹伊蚊、埃及伊蚊及其乙型脑炎媒介种类)比较差异无统计学意义($t=0.076, P>0.05$),与邓淑珍等^[17]对云南省9个州(市)28个县农村居民区住房、畜圈和野外竹林的乙型脑炎媒介三带喙库蚊、致倦库蚊和登革热媒介白纹伊蚊、埃及伊蚊村内外村的调查结果基本相似;也与卢云兰等^[18]在耿马清水河口岸白纹伊蚊和埃及伊蚊分布特征基本相似,同时与卜力群等^[19]在耿马疟疾媒介中华按蚊和微小按蚊村内村外分布特点相似。调查结果表明,耿马清水河口岸沿线村内和野外登革热、疟疾、乙型脑炎感染风险均较高,建议当地相关部门加强对重要传病蚊虫的检测。

【参考文献】

[1] 柳小青,陶卉英,马红梅,等. 南昌市蚊类及蚊媒疾病监测与风险评估的研究[J]. 中华卫生杀虫药械, 2012, 18(6): 195-199.

[2] 张菊仙,龚正达. 中国蚊类研究概况[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2008, 19(6): 595-599.

[3] 帅淑芬,李奕基,陈晓光等. 常用蚊媒监测方法概述[J]. 热带医学

杂志, 2013, 13(10): 1292-1296.

[4] 中华人民共和国卫生部. 全国病媒生物监测方案[Z]. 2016-03-18.

[5] 董学书,周红宁,龚正达. 云南蚊类志(上卷和下卷)[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2010.

[6] 陆宝麟. 中国动物志, 昆虫纲, 双翅目, 蚊科(上卷和下卷)[M]. 北京: 科学出版社, 1997.

[7] 中华人民共和国卫生部. GB/T 23797-2009 病媒生物密度监测方法 蚊虫[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.

[8] 郑宇婷,杨明东,周克梅,等. 云南省边境地区2016年登革热媒介监测结果分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2018, 29(4): 157-160.

[9] 卫生部疾病预防控制局. 登革热防治手册[M]. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 1.

[10] 吴林波,许翔,郭小连,等. 中缅边境地区不同建筑类型房屋蚊虫入侵情况调查[J]. 中国病原生物学杂志, 2021, 16(7): 853-858.

[11] 李华昌,杨贵荣,史爱军,等. 云南省临沧市居民区蚊类多样性的调查[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2010, 21(10): 427-431.

[12] 李华昌,潘虹,冯云,等. 2015年云南省临沧市登革热暴发的流行病学调查[J]. 疾病监测, 2016, 31(7): 561-565.

[13] 刘华兴,刘江云,鲁秀英,等. 云南西双版纳勐腊县一起登革热暴发疫情调查分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2014, 9(3): 268-270.

[14] 范建华,冯云,朱进,等. 2017年云南省西双版纳登革热1型病毒暴发疫情的调查研究[J]. 疾病监测, 2019, 34(5): 427-434.

[15] 刘永华,尹小雄,张海林,等. 云南省德宏州2013-2019年登革热流行特征及媒介伊蚊监测分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2021, 32(2): 173-180.

[16] 刘文华,蔡松武,吴军,等. 不同血源对流行性乙型脑炎媒介室内空间分布的影响[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2009, 20(1): 1-3.

[17] 邓淑珍,张海林,李金梅,等. 云南省蚊虫分布特点及自然感染乙型脑炎病毒的研究[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2009, 20(8): 344-348.

[18] 卢云兰,高风,覃卫红,等. 云南临沧清水河口公路口岸埃及伊蚊分布调查[J]. 口岸卫生控制, 2016, 21(3): 49-51.

[19] 卜力群,洪文宣,曾开庭,等. 云南边境地区一起内源性疟疾暴发流行的调查[J]. 中国病原生物学杂志, 2009, 6(4): 479-480.

【收稿日期】 2021-10-15 【修回日期】 2022-01-06

(上接 122 页)

[64] Wongsrichanalai C, Lin K, Pang LW, et al. In vitro susceptibility of *Plasmodium falciparum* isolates from Myanmar to antimalarial drugs[J]. Am J Trop Med Hyg, 2001, 65(5): 450-455.

[65] Nyunt MH, Han JH, Wang B, et al. Clinical and molecular surveillance of drug resistant vivax malaria in Myanmar (2009-2016) [J]. Malaria J, 2017, 16(1): 117.

[66] Smithuis F, Shahmanesh M, Kyaw MK, et al. Comparison of chloroquine, sulfadoxine/pyrimethamine, mefloquine and meflo-

quine-artesunate for the treatment of falciparum malaria in Kachin State, North Myanmar[J]. Trop Med Int Health, 2010, 9(11): 1184-1190.

[67] Liu H, Yang HL, Tang LH, et al. Monitoring *Plasmodium vivax* chloroquine sensitivity along China-Myanmar border of Yunnan Province, China during 2008-2013[J]. Malaria J, 2014, 13(1): 1-6.

【收稿日期】 2021-09-21 【修回日期】 2021-12-01