

DOI:10.13350/j.cjpb.220621

· “一带一路”专题研究 ·

缅甸按蚊种类调查及分布*

吴林波, 许翔, 罗春海, 郭小连, 杨锐, 曾旭灿, 周红宁**

(云南省寄生虫病防治所, 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, 云南普洱 665000)

【摘要】 **目的** 了解缅甸按蚊种类及分布情况, 为制定有效的疟疾媒介控制策略及措施提供依据。 **方法** 采用成蚊诱蚊灯捕捉法和幼虫勺捕法在缅甸北部边境地区开展按蚊种类调查, 并结合以往缅甸蚊虫调查相关文献, 确定缅甸按蚊种类、地理分布、孳生习性和医学重要性。 **结果** 共发现缅甸按蚊种类 2 亚属 48 种, 其中中华按蚊、微小按蚊、森代克按蚊和大劣按蚊等按蚊属于缅甸重要疟疾传播媒介。 **结论** 缅甸按蚊种类丰富, 多种疟疾媒介共存特点明显, 建议当地加强按蚊媒介传播监测及控制。

【关键词】 按蚊种类; 微小按蚊; 地理分布; 缅甸

【中图分类号】 R384.1

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2022)06-0718-06

[Journal of Pathogen Biology. 2022 Jun.; 17(6):718-723.]

Investigations of distributions of anopheles species in Myanmar

WU Lin-bo, XU Xiang, LUO Chun-hai, GUO Xiao-lian, YANG Rui, ZENG Xu-can, ZHOU Hong-ning

(Yunnan Provincial Key Laboratory of Vector-borne Diseases Control and Research & Yunnan Innovative Team of Key Techniques for Vector Borne Disease Control and Prevention of Yunnan Institute of Parasitic Diseases, Puer 665000, Yunnan, China)

【Abstract】 **Objective** To understand the species and distribution of Anopheles mosquitoes in Myanmar, providing a basis for formulating effective vector control measures and strategies. **Methods** The anopheles species survey was carried out in northern border area of Myanmar, by light trap capturing adult mosquito and the scoop method collecting larvae mosquito, in combination literatures on species, geographical distribution, ecological habits and medical importance of Anopheles mosquitoes in Myanmar. **Results** A total of 48 species were found in 2 subgenera of Anopheles in Myanmar, of those *Anopheles sinensis*, *Anopheles minimus*, *Anopheles sundaicus* and *Anopheles dirus* were important malaria vectors in Myanmar. **Conclusion** There are abundant anopheles species in Myanmar with obvious multiple malaria vectors coexisted, suggesting the relevant departments should strengthen malaria vector surveillance and control.

【Key words】 anopheles mosquito species; *An. minimus*; geographical distribution; Myanmar

***缅甸位于亚洲东南部、中南半岛西部, 自西向东分别与孟加拉国、印度、中国、老挝和泰国接壤, 南临安达曼海和孟加拉湾, 大部地区位于北回归线以南, 属典型的热带季风气候。全年平均气温为 27 ℃, 大部分地区年降雨量 4 000 mm 以上, 境内分布有伊洛瓦底江、萨尔温江、钦敦江和澜沧江-湄公河等江河, 蚊虫孳生环境丰富, 疟疾等重要虫媒传染病流行严重^[1]。为掌握缅甸按蚊种类分布情况, 对缅甸按蚊种类及分布进行了调查。

材料与方 法

1 按蚊种类现场采集

1.1 成蚊采集 2014 年、2020-2021 年分别在缅甸北部边境地区拉咱市、勐冒县和勐波县采用中国病媒生物监测方案中诱蚊灯法(型号:美国 John W Hock 公司 1012 型)采集成蚊, 从晚 20:00-次日早 8:00 通宵捕蚊, 将捕获的成蚊冷冻致死并在体视显微镜下形态鉴

定与计数^[2-4]。

1.2 蚊幼虫采集 2020-2021 年采用幼虫勺捕法在调查地区野外孳生环境中开展按蚊幼虫种类调查, 捞获的蚊幼虫带回实验室, 饲养至成蚊并鉴定^[3-4]。

2 文献查阅按蚊种类

对以往缅甸相关蚊虫调查文献进行查阅, 查询已知的缅甸按蚊种类、地理分布、孳生习性及其医学重要性。

3 统计学分析

现场按蚊种类构成比采用 Excel 2007 软件分析, 按蚊蚊种构成比(%)=(某种按蚊捕获数/捕获的按蚊总数)×100%。

* **【基金项目】** 云南省重点研发计划项目(No. 202103AQ100001); 澜湄合作专项基金项目(No. 2020399)。

** **【通讯作者】** 周红宁, E-mail: zhouhn66@163.com

【作者简介】 吴林波(1992-), 男, 云南曲靖人, 本科, 检验师, 主要从事蚊虫形态学分类研究。E-mail: 583513047@qq.com

结果

共捕获按蚊 2 亚属 13 种,其中中华按蚊属于当地优势按蚊种类(表 1)。

1 现场按蚊成蚊种类组成

表 1 缅甸北部边境部分地区按蚊种类组成
Table 1 Species composition of Anopheles mosquitoes in the part of northern border areas of Myanmar

蚊种 Species	缅甸拉咱市 (E 97°33', N 24°45', 海拔 221m) Laiza City of Myanmar (E 97°33', N 24°45', altitude 221m)		缅甸勐冒县 (E 98°57', N 23°5', 海拔 512m) Mengmao County of Myanmar (E 98°57', N 23°5', altitude 512m)		缅甸勐波县 (E 99°22', N 21°35', 海拔 654m) Mengbo County of Myanmar (E 99°22', N 21°35', altitude 654m)	
	捕获数量(只) Number of Mosquitoes collected(No)	构成比 (%) Rate	捕获数量(只) Number of Mosquitoes collected(No)	构成比 (%) Rate	捕获数量(只) Number of Mosquitoes collected(No)	构成比 (%) Rate
须喙按蚊	6	11.77	11	1.71	0	0.00
中华按蚊	1	1.96	604	93.64	20	24.69
库态按蚊	14	27.45	0	0.00	0	0.00
吉甫按蚊	6	11.76	0	0.00	0	0.00
微小按蚊	21	41.18	0	0.00	8	9.88
环斑按蚊	0	0.00	0	0.00	50	61.73
多斑按蚊	0	0.00	9	1.40	0	0.00
伪威氏按蚊	0	0.00	3	0.46	0	0.00
美彩按蚊	0	0.00	0	0.00	3	3.70
可赫按蚊	0	0.00	10	1.55	0	0.00
森代克按蚊	0	0.00	1	0.16	0	0.00
棋斑按蚊	0	0.00	7	1.08	0	0.00
迷糊按蚊	3	5.88	0	0.00	0	0.00
合计:2 亚属 13 种	51	100	645	100	81	100

2 现场按蚊幼虫种类组成

共捕获按蚊幼虫 2 亚属 9 种,分别为孟加拉按蚊 (*An. bengalensis*)、须喙按蚊、须荫按蚊 (*An. barbumbrosus*)、中华按蚊、勐朗按蚊 (*An. menglangensis*)、巨型按蚊贝氏亚种 (*An. gigas baileyi*)、多斑按蚊、伪威氏按蚊和威氏按蚊 (*An. willmori*)。

3 缅甸按蚊种类及分布

共报告缅甸按蚊 1 亚科、1 属、2 亚属 48 种。

3.1 按蚊亚属 Subgenus Anopheles Meigen, 1818

(1) 艾氏按蚊 *An. aitkenii* James, 1903

地理分布: Sagaing Division, Rakhine State, Chin State 和 Kayin State^[20]。

生态习性:野栖性蚊种。幼虫主要孳生于清凉山涧、水坑和缓流等。

(2) 孟加拉按蚊 *An. bengalensis* Puri, 1930

地理分布: Mandalay Division, Sagaing Division, Rakhine State, Shan State, Kayah State, Chin State, Kayin State^[20] 和 Kachin State^[12,13]。

生态习性:野栖性蚊种。幼虫主要孳生于清凉的水沟、山涧、水塘、缓流和渗出积水等。

(3) 花岛按蚊 *An. insulaeflorum* Swellengrebel and Swellengrebel de Graaf, 1920

地理分布: Mon State 和 Shan State^[20]。

生态习性:野栖性蚊种。幼虫主要孳生于清凉的缓流、渗出积水和池塘。

(4) 须喙按蚊 *An. barbirostris* Van der Wulp, 1884

地理分布: Yangon Division, Ayeyarwady Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Magway Division, Bago Division, Tanintharyi Division, Rakhine State, Mon State, Kayin State, Kayah State^[14,20], Shan State^[8,14,20] 和 Kachin State^[6,10,11,13,14,20]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于水温较高的水塘、水沟、稻田、池塘和动物蹄印积水等。

(5) 须荫按蚊 *An. barbumbrosus* Strickland & Chowdhury, 1927

地理分布: Kachin State^[10]。

生态习性:野栖性蚊种。幼虫主要孳生于有遮阴的小水塘、水坑、渗出积水和稻田等。

(6) 巨型按蚊贝氏亚种 *An. gigas baileyi* Edwards, 1929

地理分布: Kachin State。

生态习性:野栖性蚊种。幼虫主要孳生于清凉水池、水井等。

(7) 银足按蚊 *An. argyropus* Sellengrebel, 1914

地理分布: Shan State^[8] 和 Sagaing Division^[20]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于清凉水沟、稻田、沼泽和池塘等。

(8) 克氏按蚊(克劳按蚊) *An. crawfordi* Reid, 1953

地理分布: Kachin State^[10,11]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于水沟、水塘和稻田等。

(9) 雷氏按蚊 *An. lesteri* Baisas & Hu, 1936

地理分布: Kachin State^[10,11]。

生态习性:家栖性蚊种。幼虫主要孳生于有遮阴的清凉水

沟、水塘、稻田和缓流等。

(10)最黑按蚊 *An. nigerrimus* Giles, 1900

地理分布: Yangon Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Magway Division, Rakhine State, Mon State, Shan State, Kachin State, Kayah State^[20] 和 Kachin State^[10,11]。

生态习性: 半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于稻田、多水草的池塘、水沟和沼泽等。

(11)小洁按蚊 *An. nitidus* Harrison, Scanlon et Reid, 1973

地理分布: Yangon Division, Sagaing Division, Mon State, Shan State 和 Kayin State^[20]。

生态习性: 野栖性蚊种。幼虫主要孳生于清凉的水塘、沼泽、水沟和稻田等。

(12)带足按蚊 *An. peditaeniatus* Leicester, 1908

地理分布: Yangon Division, Mandalay Division, Mon State^[20], Shan State^[8] 和 Kachin State^[6,10,11]。

生态习性: 半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于有水生植物的水沟、沼泽、缓流、池塘和稻田。

(13)中华按蚊 *An. sinensis* Wiedemann, 1828

地理分布: Yangon Division, Ayeyarwady Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Magway Division, Bago Division, Tanintharyi Division, Rakhine State, Mon State, Kayin State, Kayah State, Chin State^[20], Shan State^[5,8,20] 和 Kachin State^[6,10,11,20]。

生态习性: 半家栖性蚊种, 雌成蚊主吸畜血, 兼吸人血。幼虫主要孳生于稻田、水沟、水塘、沼泽和缓流等各种清洁积水。

医学重要性: 为缅甸重要的疟疾传播媒介^[16,20], 也是中国重要的疟疾传播媒介; 也可能是版纳病毒、淋巴丝虫病、日本乙型肝炎和猫立克次体的重要媒介^[21-24]。

(14)林氏按蚊 *An. lindesayi* Giles, 1900

地理分布: Shan State 和 Chin State^[20]。

生态习性: 野栖性蚊种。幼虫主要孳生于清凉的池潭和水井等。

(15)勐朗按蚊 *An. menglangensis* Ma, 1981

地理分布: Kachin State。

生态习性: 野栖性蚊种。幼虫主要孳生于林间清凉小水坑、水沟等。

(16)米赛按蚊 *An. messeae* Falleroni, 1926

地理分布: Kachin State^[9,10,12]。

生态习性: 半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于有水生植物的水塘、水沟、沼泽和稻田等。

(17)*An. kyondawensis* Abraham, 1947

地理分布: Mon State^[20]。

生态习性: 野栖性蚊种, 人房和畜房不易捕获。

3.2 寒蚊亚属 Subgenus *Cellia* Theobald, 1902

(18)乌头按蚊 *An. aconitus* Donitz, 1902

地理分布: Yangon Division, Ayeyarwady Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Magway Division, Bago Division, Tanintharyi Division, Rakhine State, Mon State, Kayin State, Kayah State^[20], Kachin State^[6,20] 和 Shan State^[8,20]。

生态习性: 半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于有水生植物的水沟、池塘、稻田和渗积水等。

医学重要性: 缅甸重要的疟疾传播媒介^[20]。

(19)贝曼按蚊 *An. baimaii* Sallum & Peyton, 2005

地理分布: Kayin State^[14]。

生态习性: 野栖性蚊种。幼虫主要孳生于林间有腐叶的小水坑、动物蹄印和缓流边缘的渗积水。

(20)库态按蚊 *An. culicifacies* Giles, 1901

地理分布: Yangon Division, Ayeyarwady Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Magway Division, Bago Division, Tanintharyi Division, Rakhine State, Mon State, Kayin State, Kayah State^[20], Shan State^[8,20] 和 Kachin State^[6,10,11,20]。

生态习性: 家栖性蚊种。幼虫主要孳生于稻田、水塘和渗积水。

医学重要性: 缅甸重要的疟疾传播媒介^[20]。

(21)溪流按蚊 *An. fluviatilis* James, 1902

地理分布: Yangon Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Magway Division, Bago Division^[20], Shan State^[8,20] 和 Kachin State^[6,10,20]。

生态习性: 家栖性蚊种。幼虫主要孳生于有水生植物的清凉缓流、水池和稻田等。

(22)吉甫按蚊(杰普尔按蚊) *An. jeyporiensis* James, 1902

地理分布: Yangon Division, Ayeyarwady Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Bago Division, Rakhine State, Mon State, Kayin State^[14,20], Shan State^[8,20] 和 Kachin State^[6,10,20]。

生态习性: 家栖性蚊种。幼虫主要孳生于有水生植物的沼泽、水塘、水沟、缓流和稻田等。

医学重要性: 缅甸重要的疟疾传播媒介^[20], 也属于邻国孟加拉国、印度和中国疟疾传播媒介^[25,26]。

(23)微小按蚊 *An. minimus* Theobald, 1901

地理分布: Yangon Division, Ayeyarwady Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Magway Division, Bago Division, Tanintharyi Division, Rakhine State, Kayin State, Kayah State, Chin State^[14,15,20], Shan State^[5,8,20] 和 Kachin State^[6,10,11,13,20]。

生态习性: 家栖性蚊种。幼虫主要孳生于有水生植物的清凉缓流、沼泽、池塘和沼泽等。

医学重要性: 缅甸主要疟疾传播媒介^[8,16-18,20]。

(24)哈里森按蚊 *An. harrisoni* Harbach et Manguin, 2007

地理分布: Kayin State^[14]。

生态习性: 家栖性蚊种。幼虫主要孳生于有水生植物是清凉缓流、水塘、沼泽和池塘。

(25)瓦容按蚊 *An. varuna* Iyengar, 1924

地理分布: Yangon Division, Ayeyarwady Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Bago Division, Tanintharyi Division, Rakhine State, Mon State, Shan State, Kachin State, Kayin State 和 Kayah State^[20]。

生态习性: 家栖性蚊种。幼虫主要孳生于稻田、水沟、池塘和缓流。

(26)环斑按蚊(环纹按蚊) *An. annularis* Van der Wulp, 1884

地理分布: Yangon Division, Ayeyarwady Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Magway Division, Bago Division,

Tanintharyi Division, Rakhine State, Mon State, Kayin State, Kayah State, Chin State^[14,20], Shan State^[5,8,20] 和 Kachin State^[6,10,13,20]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于有水生植物的池塘、水沟、缓流、稻田和沼泽等。

医学重要性:缅甸重要疟疾传播媒介^[20]。

(27)詹氏按蚊 *An. jamesii* Theobald, 1901

地理分布:Yangon Division, Ayeyarwady Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Magway Division, Bago Division, Tanintharyi Division, Rakhine State, Mon State, Shan State, Kachin State, Kayin State, Kayah State 和 Chin State^[14,20]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于水质清凉的水塘、水沟和沼泽。

(28)卡瓦按蚊 *An. karwari* James, 1903

地理分布:Yangon Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Bago Division, Tanintharyi Division, Rakhine State, Mon State, Shan State, Kayin State 和 Chin State^[14,20]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于清凉的水沟、小水塘、缓流和有水草的小水坑。

(29)多斑按蚊 *An. maculates* Theobald, 1901

地理分布:Yangon Division, Ayeyarwady Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Magway Division, Bago Division, Tanintharyi Division, Rakhine State, Mon State, Kayin State, Kayah State, Chin State^[14,20], Shan State^[5,8,20] 和 Kachin State^[6,10,11,20]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于山林边缘的稻田、小水坑、渗出积水和河床积水。

医学重要性:缅甸重要疟疾传播媒介^[16,19,20]。

(30)菲律宾按蚊 *An. philippinensis* Ludlow, 1902

地理分布:Yangon Division, Ayeyarwady Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Magway Division, Bago Division, Tanintharyi Division, Rakhine State, Mon State, Kayin State, Kayah State, Chin State^[20], Shan State^[8,20] 和 Kachin State^[6,20]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于有水生植物的水塘、水沟、沼泽和稻田等。

医学重要性:缅甸重要疟疾传播媒介^[20]。

(31)伪威氏按蚊 *An. pseudowillmori* Theobald, 1910

地理分布:Shan State^[8], Kachin State^[6] 和 Kayin State^[14]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于小水塘、水坑、动物蹄印积水、河床积水和渗出积水等。

医学重要性:缅甸重要疟疾传播媒介^[8,19]。

(32)伪詹氏按蚊 *An. pseudojamesii* Strickland et Chowdhury, 1927

地理分布:Rakhine State 和 Shan State^[20]。

生态习性:野栖性蚊种。幼虫主要孳生于林间清凉小水坑、水沟等。

(33)塞沃按蚊 *An. sawadwongporni* Rattarithikul and Green, 1987

地理分布:Kayin State^[14]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于山麓边缘的小

水塘、动物蹄印和渗出积水。

(34)美彩按蚊 *An. splendidus* Koidzumi, 1920

地理分布: Ayeyarwady Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Magway Division, Rakhine State, Mon State, Shan State, Kayin State, Kayah State, Chin State^[20], Shan State^[5,8,20] 和 Kachin State^[6,10,11,20]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于沼泽、稻田、小水坑和缓流等。

(35)斯氏按蚊 *An. stephensi* Liston, 1901

地理分布:Yangon Division, Ayeyarwady Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Magway Division, Bago Division, Rakhine State, Shan State, Kayin State, Chin State^[20] 和 Kachin State^[10,20]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于水温较高的小水坑、水塘、动物蹄印和容器积水。

(36)浅色按蚊 *An. subpictus* Grassi, 1899

地理分布:Kachin State^[12,14]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于有水生植物的水塘、小水坑。

(37)森代克按蚊 *An. sondaicus* Rododenwaldt, 1926

地理分布: Ayeyarwady Division, Tanintharyi Division, Rakhine State 和 Mon State^[20]。

生态习性:成蚊捕获于牛房。

医学重要性:缅甸重要疟疾传播媒介^[20]。

(38)大劣按蚊 *An. dirus* Peyton & Harrison, 1979

地理分布:Yangon Division, Ayeyarwady Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Magway Division, Tanintharyi Division, Rakhine State, Mon State, Kayin State^[15,20], Shan State^[8,20] 和 Kachin State^[6,7,20]。

生态习性:野栖性蚊种。幼虫主要孳生于有遮阴并有腐叶的小水塘、溪边动物蹄印积水等。

医学重要性:缅甸主要疟疾传播媒介^[7,20]。

(39)可赫按蚊 *An. kochi* Donitz, 1901

地理分布:Yangon Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Bago Division, Tanintharyi Division, Rakhine State, Mon State, Kayin State, Kayah State^[14,20], Shan State^[8,20] 和 Kachin State^[6,10,11,20]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于水温较高的动物蹄印、小水坑和浑水塘等。

(40)棋斑按蚊 *An. tessellates* Theobald, 1901

地理分布:Kachin State^[6,10,11], Shan State^[8] 和 Kayin State^[14]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于水温较高的小水塘、浑水坑和动物蹄印积水等。

(41)无定按蚊 *An. indefinites* Ludlow, 1904

地理分布:Kachin State^[10]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于有水生植物的水塘、小水坑。

(42)迷走按蚊(迷糊按蚊) *An. vagus* Donitz, 1902

地理分布:Yangon Division, Ayeyarwady Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Magway Division, Bago Division,

Tanintharyi Division, Rakhine State, Mon State, Kayin State, Kayah State, Chin State^[20], Shan State^[8,20] 和 Kachin State^[6,10,11,13,20]。

生态习性:家栖性蚊种。幼虫主要孳生于水温较高的浑水塘、水坑、动物蹄印积水等。

(43)威氏按蚊 *An. willmori* James, 1903

地理分布: Yangon Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Tanintharyi Division, Mon State, Shan State 和 Kachin State^[20]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于小水塘和稻田等。

(44)*An. majidi* Young and Majid, 1928

地理分布: Sagaing Division, Tanintharyi Division, Mon State, Shan State, Kachin State 和 Kayah State^[20]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于小水塘和小水坑等。

(45)*An. pallidus* Theobald, 1901

地理分布: Yangon Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Magway Division, Tanintharyi Division, Mon State, Shan State, Kayin State, Kayah State 和 Chin State^[20]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于水塘、小水坑等。

(46)*An. theobaldi* Giles, 1901

地理分布: Shan State^[20]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫孳生于水塘等。

(47)*An. subpictus* Grassi, 1899

地理分布: Yangon Division, Ayeyarwady Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Magway Division, Bago Division, Tanintharyi Division, Rakhine State, Mon State, Shan State, Kachin State, Kayin State 和 Kayah State^[20]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于小水塘和稻田等。

(48)*An. tessellatus* Theobald, 1901

地理分布: Yangon Division, Ayeyarwady Division, Mandalay Division, Sagaing Division, Magway Division, Bago Division, Rakhine State, Mon State, Shan State, Kachin State 和 Kayah State^[20]。

生态习性:半家栖性蚊种。幼虫主要孳生于小水塘、缓流和稻田等。

讨 论

本次现场调查发现,缅甸北部边境地区按蚊种类(2亚属15种),低于相邻国家的中国云南边境地区按蚊种类(2亚属23种)^[27],可能与本次调查范围局限有关。结合以往缅甸按蚊种类调查结果发现,目前缅甸已记载按蚊2亚属48种,其中按蚊亚属17种,塞蚊亚属31种,低于周边毗邻国家的按蚊种类,如中国按蚊种类(71种)^[28]、老挝按蚊种类(50种)^[29]和泰国按蚊种类(73种)^[30]。可能与缅甸以往对按蚊种类系统调查较少有关,建议缅甸相关部门加大对不同孳生环境

的按蚊种类进行调查。此外,对现有报告的缅甸按蚊种类分布分析发现,缅甸北部按蚊种类较南方相对丰富,可能与北部山区具有丰富多样的孳生环境,以及中部和南部平原地区孳生环境相对较单一有关^[8,14]。

对缅甸主要疟疾媒介微小按蚊和大劣按蚊生态习性调查发现,微小按蚊具有2个季节消长高峰5~6月和11~12月,且属于疟疾流行地区的优势蚊种^[20];2008年施文琦等^[8]在克钦邦6个自然村采用诱蚊灯法调查按蚊种类发现,当地微小按蚊占捕获按蚊总数的59.36%(260/438);2012-2013年Yu G等在中缅边境地区的缅甸克钦邦4个村庄采用诱蚊灯法采集微小按蚊时发现,该蚊占捕获按蚊总数的78.83%(3810/4833),且人血指数(HBI)较高(82.69%),疟原虫感染率为0.07%~0.7%^[9];2013年Kwansomboon等^[31]在缅-泰边境地区的缅甸4个村庄采用人诱法和牛饵法采集按蚊,结果显示微小按蚊占捕获总数的43.50%(1873/4301),且PCR子孢子阳性率为1.40%(23/1641);2018年田鹏等^[12]在缅甸克钦邦边境居民区采用诱蚊灯法调查按蚊种类也发现,微小按蚊属当地优势按蚊种群(79.15%,148/187)。对于大劣按蚊,该蚊属东南亚国家主要疟疾媒介种类,特别是在森林、山麓边缘或山脚地带,森林作业工作者或森林边缘居民疟疾感染率较高^[32-33];此外,2013年Kwansomboon等^[31]在缅-泰边境地区的缅甸4个村庄的蚊虫调查结果显示,大劣按蚊PCR疟原虫子孢子感染率为6.26%(1/16)。研究结果提示,微小按蚊和大劣按蚊属缅甸主要的疟疾传播媒介。

此外,以往缅甸文献曾有记载,乌头按蚊、环斑按蚊、菲律宾按蚊、库态按蚊、中华按蚊、吉甫按蚊、森代克按蚊和多斑按蚊等按蚊属缅甸次要疟疾媒介^[20],但有关该8种按蚊与疟疾相关研究鲜有报道。综上,调查表明缅甸按蚊种类丰富,多种疟疾媒介共存特点明显,建议当地加强按蚊媒介传播监测及控制。

【参考文献】

- [1] WHO. World Malaria Report 2021[R]. Geneva:WHO,2021.
- [2] 中华人民共和国卫生部. 全国病媒生物监测方案[Z]. 2016-03-18.
- [3] 陆宝麟. 中国动物志,昆虫纲,双翅目,蚊科(上卷)[M]. 北京:科学出版社,1997:60-566.
- [4] 董学书,周红宁,龚正达. 云南蚊类志(上卷)[M]. 昆明:云南科技出版社,2010.
- [5] Liu H, Wei XJ, Yang HL, et al. Investigation and control of a *Plasmodium falciparum* malaria outbreak in Shan Special Region II of myanmar along the China-Myanmar Border from June to December 2014[J]. Infect Dis Poverty,2016(5):32.
- [6] 赵玲玲,王学忠,施文琦,等. 缅甸北部克钦地区蚊类种群组成初报[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2010,21(2):105-108.
- [7] 陈国伟,李华宪,蒯应学. 缅甸克钦邦第二特区拉咱市疟疾流行特

- 征横向调查[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2012, 23(4): 352-356.
- [8] 施文琦, 周晓俊, 张仪, 等. 中缅边境(西段)传疟媒介的初步调查[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2011, 29(2): 134-137.
- [9] Yu G, Yan G, Zhang N, et al. The Anopheles community and the role of Anopheles minimus on malaria transmission on the China-Myanmar border[J]. Parasites & vectors, 2013, 6: 264.
- [10] Ying W, Zhong DB, Cui LW, et al. Population dynamics and community structure of Anopheles mosquitoes along the China-Myanmar border[J]. Parasit Vect, 2015(8): 445.
- [11] 钟敏. 中缅边境地区蚊虫种群调查、分子鉴定及球形芽孢杆菌杀虫效果检测[D]. 重庆: 第三军医大学, 2015.
- [12] 田鹏, 林祖锐, 孙晓东, 等. 缅甸边境地区高效氯氰菊酯室内滞留喷洒控制疟疾媒介按蚊的效果评价[J]. 中国病原生物学杂志, 2021, 16(7): 850-852.
- [13] 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): 853-855, 858.
- [14] Chaumeau V, Kajeewiwa L, Kulabkeeree T, et al. Impact of outdoor residual spraying on the biting rate of malaria vectors: A pilot study in four villages in Kayin state, Myanmar[J]. PLoS One, 2020, 15(10): e0240598.
- [15] 顾政诚. 缅甸森林山麓区和相邻平原疟疾状况的调查[J]. 国外医学(寄生虫病分册), 1992, 19(6): 268-269.
- [16] Zhou HN, Zhang ZX, Li CF, et al. The role of the malaria vectors in the upper valley of Mekong River in Yunnan[J]. Chin J Parasit Dis Con, 2005(18): 407-11.
- [17] 周晓俊, 施文琦, 张仪, 等. 缅甸克钦地区媒介微小按蚊分布和传疟作用[J]. 中国病原生物学杂志, 2010, 5(8): 578-580, 584.
- [18] 钟敏, 王英, 付蒙颖, 等. 中缅边境地区部分传疟按蚊蚊种的形态学及分子鉴定[J]. 第三军医大学学报, 2014, 36(24): 2432-2436.
- [19] 董学书, 周红宁, 邓艳, 等. 云南多斑按蚊种群的地理分布、生态习性与疟疾的关系[J]. 寄生虫与医学昆虫学报, 1996, 3(2): 38-43.
- [20] Oo TT, Storch V, Becker N. Review of the anopheline mosquitoes of myanmar[J]. J Vect Ecol, 2004, 29(1): 21-40.
- [21] Sorchampa Somphath. 老挝南塔省芒新县蚊虫种类及其带毒率调查[D]. 大理: 大理大学, 2017.
- [22] Feng X, Zhang S, Huang F, et al. Biology, bionomics and molecular biology of anopheles sinensis wiedemann 1828 (diptera: culicidae), main malaria vector in China[J]. Front Microbiol, 2017(8): 1473.
- [23] Scherer WF, Buescher EL, Flemings MB, et al. Ecologic studies of Japanese encephalitis virus in Japan. III. Mosquito factors. Zootropism and vertical flight of Culex tritaeniorhynchus with observations on variations in collections from animal-baited traps in different habitats[J]. Trop Med Hyg, 1959(8): 665-677.
- [24] Zhang J, Lu G, Kelly P, et al. First report of Rickettsia felis in China [J]. BMC Infect Dis. 2014(14): 682.
- [25] Bashar K, Tuno N. Seasonal abundance of Anopheles mosquitoes and their association with meteorological factors and malaria incidence in Bangladesh[J]. Parasit Vect, 2014(7): 442.
- [26] 董学书. 云南省的传疟媒介及其有关的生态习性[J]. 中国寄生虫防治杂志, 2000, 13(2): 69-72.
- [27] 董学书, 蔡福昌, 周红宁, 等. 云南省边境口岸蚊类调查[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2004, 15(2): 142-145.
- [28] 马雅军, 徐建农. 中国按蚊的分类研究进展[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2015, 26(5): 433-438.
- [29] Motoki MT, Vongphayloth K, Rueda L, et al. New records and updated checklist of mosquitoes (Diptera: Culicidae) from Lao People's Democratic Republic, with special emphasis on adult and larval surveillance in Khammuane Province [J]. Vector Ecol, 2019, 44(1): 76-88.
- [30] Rattananarithikul R, Harrison BA, Panthusiri P, et al. Illustrated keys to the mosquitoes of Thailand I. Background; geographic distribution; lists of genera, subgenera, and species; and a key to the genera. Southeast Asian [J]. Trop Med Public Health, 2005, 36(1): 28-43.
- [31] Kwansomboon N, Chaumeau V, Kittiphanakun P, et al. Vector bionomics and malaria transmission along the Thailand-Myanmar border: a baseline entomological survey[J]. Journal of Vector Ecology, 2017, 42(1): 84-93.
- [32] Obsomer V, Defourny P, Coosemans M. Predicted distribution of major malaria vectors belonging to the Anopheles dirus complex in Asia: ecological niche and environmental influences [J]. PLoS one, 2012, 7(11): e50475.
- [33] Obsomer V, Defourny P, Coosemans M. The Anopheles dirus complex: spatial distribution and environmental drivers[J]. Malaria J, 2007(6): 26.

【收稿日期】 2022-02-20 【修回日期】 2022-05-07