·调查研究·

云南省埃及伊蚊地理分布与季节消长

李春敏，董学书，杨明东

云南省寄生虫病防治所，云南省虫媒病毒研究中心，云南省虫媒传染病防控研究重点实验室，云南 普洱 665099

摘要：目的 了解云南省埃及伊蚊的分布情况及季节消长规律，为登革热、寨卡病毒病等疾病的防治研究及媒介控制提供科学依据。**方法** 收集2016年1月至2017年8月云南省22个监测县（市、区）登革热媒介监测数据，对有埃及伊蚊分布地区的数据，采用Excel 2013软件进行描述性分析。**结果** 云南省22个登革热媒介监测县（市、区）中，发现埃及伊蚊的有景洪、勐腊、勐海、瑞丽、耿马、盈江、陇川和沧源8个县（市），共监测796点次，调查40 159户，1 677户有埃及伊蚊；调查积水容器66 192个，其中有埃及伊蚊孳生的容器2 211个；平均布雷图指数（BI）为5.51，容器指数为3.34%，房屋指数为4.18。BI最高为耿马县（10.80），最低为陇川县（0.34）；埃及伊蚊幼虫密度高峰期为5—7月，最高峰为6—7月；幼蚊孳生容器以水桶、轮胎、废弃瓶罐为主，其中在水池（缸）和花瓶内有埃及伊蚊孳生最多的为景洪市，而在轮胎、水桶、废弃瓶罐内埃及伊蚊孳生最多的均为瑞丽市；8个县（市）埃及伊蚊幼蚊季节分布及孳生容器类型略有差异。**结论** 临沧市的埃及伊蚊已向半山区芒卡镇、丘陵地区耿马县城和沧源县城扩散，埃及伊蚊“上山”，向内地深入，对云南省登革热的防控工作将产生深远影响；埃及伊蚊幼蚊的孳生习性及季节分布有一定差异，在登革热防控工作中，应依据不同地区的实际情况制定防治措施。

关键词： 埃及伊蚊；幼蚊密度；地理分布；季节消长

中图分类号： R384.1 **文献标志码：** A **文章编号：** 1003-8280（2018）04-0394-04

DOI：10.11853/j.issn.1003.8280.2018.04.019

Geographical distribution and seasonal variations of *Aedes aegypti* in Yunnan province

LI Chun-min, DONG Xue-shu, YANG Ming-dong

Yunnan Institute of Parasitic Disease, Yunnan Provincial Center of Arborvirus Research Yunnan Provincial Key Laboratory of Vector-borne Diseases Control and Research, Pu' er 665099, *Yunnan Province*, China

Abstract: Objective To understand the distribution and seasonal variations of *Aedes aegypti* in Yunnan, and to provide scientific evidence for the prevention and control of dengue fever, Zika and other diseases. **Methods** Collect data on dengue vector surveillance in Yunnan province from January 2016 to August 2017 and use the Excel software to carry out statistical analysis on the distribution of *Ae. aegypti*. **Results** Among the 22 dengue vector monitoring counties in Yunnan province, *Ae. aegypti* distributed in 8 counties i. e. Jinghong, Mengla, Menghai, Yingjiang, Gengma, Longchuan, Ruili and Cangyuan. In total, 796 monitorings were conducted in 8 border counties. Among 40 159 households, 1 677 had *Ae. aegypti*. Of the 66 192 containers, 2 211 had *Ae. aegypti*. The overall Breteau index (BI) was 5.51, the overall container index was 3.34%, the overall house index was 4.18. BI in Gengma was up to 10.80, while the lowest for Longchuan was 0.34. *Aedes aegypti* larval density peak occurred from May to July, its highest peaks were in June and July. The larval breeding containers were mainly water buckets, tires and discarded bottles. The most *Ae. aegypti*-breeding pools or water tanks or vases were found in Jinghong. The most breeding was noted in the tires, buckets and discarded bottles in the city of Ruili. The seasonal distribution and breeding habitats of *Ae. aegypti* larvae in eight counties were slightly different. **Conclusion** *Aedes aegypti* in Lincang have spread from Mengding to Mangka in the mid-levels, it would go up the hill to the mainland in Gengma county in the hilly area and in the Cangyuan county. The spreading of *Ae. aegypti* will have a profound effect on the prevention and control of dengue fever in Yunnan province. The breeding habitats and seasonal distribution of *Ae. aegypti* vary in different areas, and the prevention and control measures should be based on the actual situations.

Key words: *Aedes aegypti*; Larvae density; Geographic distribution; Seasonal variation

埃及伊蚊（*Aedes aegypti*）是登革热、黄热病、基孔肯雅热、寨卡病毒病和裂谷热等疾病的传播媒介[1-3]。埃及伊蚊是家栖蚊种，幼蚊孳生在室内外的缸罐、花盆、罐头盒、废旧轮胎等积水容器中，雌蚊通

作者简介： 李春敏，女，彝族，医师，主要从事虫媒病毒病防治研究，Email：lcm140820@163.com

通信作者： 杨明东，Email：quanjueyang@163.com

网络出版时间： 2018-06-01 11:51 **网络出版地址：** http://navi.cnki.net/knavi/JournalDetail?pcode=CJFD&pykm=ZMSK

常在孳生地附近吸血，一个生殖营养周期有多次吸血，卵产在潮湿的容器上，胚胎发育成熟后可抗干旱，能适应易干涸的容器积水，在适宜温度下，从卵孵化到成蚊羽化需7～9 d。在热带和亚热带地区，埃及伊蚊一年四季均可孳生繁殖。登革热为全球性的蚊媒传染病，广布于非洲、美洲、地中海、东南亚和西太区100多个国家和地区，2004—2007年，云南省的登革热均为输入病例，2008年在德宏州芒市、临沧市镇康首次报告了当地感染病例，2013年在西双版纳州景洪市和勐腊县、德宏州瑞丽市共发生3起暴发流行[4-6]；2014年在瑞丽市，2015年在景洪市、勐腊县、瑞丽市、临沧市耿马县均发生了登革热暴发流行，2016年在景洪市、勐腊县、瑞丽市再次出现登革热高发疫情。近年来，为了解埃及伊蚊在云南的分布，为登革热防控提供科学依据，开展了大量的调查研究。

1　材料与方法

1.1　现场监测点　先后在西双版纳、普洱、临沧、保山、德宏、瑞丽、怒江、红河、文山、昆明10个州（市）共22个县（市、区），开展登革热媒介监测，每个县（市、区）选择2个调查点，其中1个点设在市区，另1个点设在边境口岸。

1.2　幼蚊密度监测　2016年1月至2017年8月，对上述22个监测县（市、区）于1—4、12月每月监测1次，5—11月每月监测2次，每个监测点调查数量≥50户。对每个调查户室内外所有积水容器进行幼蚊调查并计数登记，采获的4龄幼虫进行分类鉴定，采用布雷图指数（BI）、容器指数（CI）和房屋指数（HI）计算幼蚊密度。计算公式：

BI＝阳性容器数/调查户数×100

CI＝阳性容器数/调查的容器总数×100%

HI＝阳性房屋数/调查房屋总数×100

1.3　统计学分析　从上述22个监测县（市、区）中选取有埃及伊蚊分布的监测县数据，使用Excel 2013软件进行描述性分析。

2　结　果

2.1　伊蚊幼蚊监测结果　在22个监测县（市、区）中，发现埃及伊蚊的有景洪、勐腊、勐海、瑞丽、耿马、沧源、盈江和陇川8个县（市）。22个监测县（市、区）平均海拔见表1。

发现埃及伊蚊的8个县（市）共监测796点次，调查40 159户，其中1 677户有埃及伊蚊孳生（阳性户数）；调查积水容器66 192个，其中有埃及伊蚊孳生的容器数2 211个；平均BI为5.51，CI为3.34%，HI为4.18。平均BI最高为耿马县（10.80），最低为陇川县（0.34），见表2。

表1　云南省22个监测县（市、区）海拔高度

监测县（市、区）	平均海拔（m）	监测县（市、区）	平均海拔（m）
耿马	1 107	河口	110
江城	1 129	镇康	997
景洪	553	泸水	844
澜沧	1 024	腾冲	1 667
陇川	965	马关	1 321
麻栗坡	1 057	勐海	1 177
芒市	933	沧源	1 243
勐腊	630	五华区	1 901
孟连	950	西山区	1 898
瑞丽	778	官渡区	1 897
盈江	820	盘龙区	1 911

表2　云南省2016年1月至2017年8月埃及伊蚊监测结果

监测县（市）	调查数（户）	阳性数（户）	调查容器数（个）	阳性容器数（个）	布雷图指数	容器指数（%）	房屋指数
景洪	8 050	397	6 840	532	6.61	7.78	4.93
勐腊	8 103	301	9 366	412	5.08	4.40	3.71
勐海	1 600	76	2 673	86	5.38	3.22	4.75
瑞丽	8 265	520	22 342	679	8.22	3.04	6.29
耿马	3 500	281	7 593	378	10.80	4.98	8.03
盈江	1 600	72	2 010	93	5.81	4.63	4.50
陇川	7 376	25	9 903	25	0.34	0.25	0.34
沧源	1 665	5	5 465	6	0.36	0.11	0.30
合计	40 159	1 677	66 192	2 211	5.51	3.34	4.18

2.2　地理分布　本次调查发现埃及伊蚊的有景洪、勐腊、勐海、瑞丽、耿马、沧源、盈江和陇川8个县（市），既往报道过发现埃及伊蚊的有芒市和泸水县，埃及伊蚊主要沿着我国云南省与缅甸、老挝的国界线分布，见图1。

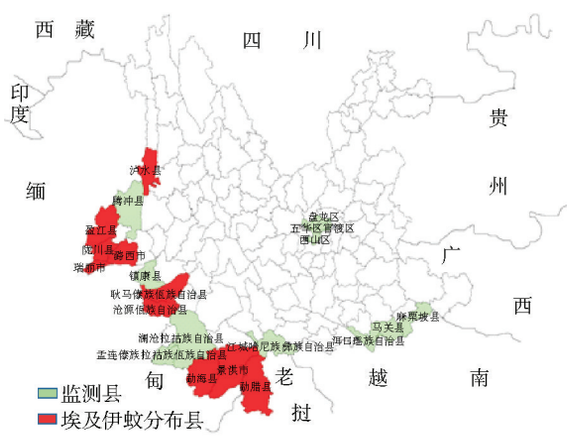

图1　云南省埃及伊蚊的地理分布

2.3　季节分布　经对上述8个县（市）埃及伊蚊的逐月密度监测，每月均可捞获埃及伊蚊幼蚊，每年1—2月密度较低，4或5月后上升，6或7月达最高峰，8月后逐渐下降至12月最低。其密度消长各县（市、区）

之间不完全相同，景洪市1—3月密度很低，4月上升，至6月达高峰，8月后迅速下降；耿马县1—4月密度较低，5月上升，6月达高峰，7月微降，8—9月下降，10月又有一高峰；瑞丽市1—4月密度很低，之后开始缓慢上升，至6月达高峰，峰宽而不高，7月后又快速下降，至12月仍保持一定数量，见图2。

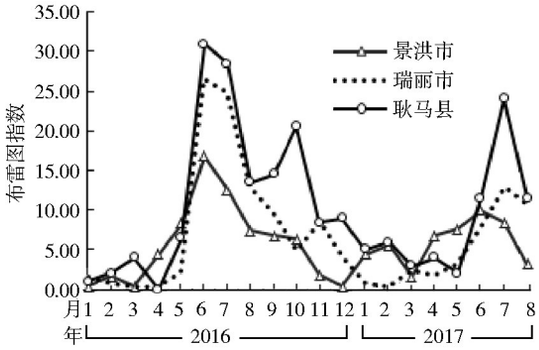

图2 云南省2016年1月至2017年8月埃及伊蚊幼蚊季节消长

2.4 *幼蚊孳生情况* 埃及伊蚊幼蚊孳生容器以水桶、轮胎为主，分别占22.28%（490/2 199）和18.78%（413/2 199）；水池（缸）和花瓶内有埃及伊蚊孳生最多的是景洪市，轮胎、水桶、废弃瓶罐内埃及伊蚊孳生最多的均为瑞丽市，见表3。

表3 云南省2016年1月至2017年8月埃及伊蚊幼蚊孳生情况

监测点	永久性积水容器（个）		暂时性容器（个）				
	水池（缸）	其他	花瓶	轮胎	水桶	废弃瓶罐	其他
景洪	112	1	158	25	85	51	110
勐腊	11	0	30	89	99	82	76
勐海	1	0	4	22	24	15	20
瑞丽	78	4	90	123	163	131	86
耿马	6	6	28	110	102	56	76
盈江	1	0	14	24	14	15	25
陇川	0	0	0	20	2	3	1
沧源	0	0	0	0	1	1	4
合计	209	11	324	413	490	354	398

3 讨 论

云南省是我国内陆省份中唯一有埃及伊蚊分布的省份[7]，自发现该蚊种由缅甸输入后，即对其在云南省的地理分布、种群数量、季节消长以及与登革热流行关系进行了较为系统的调查研究。2002年，首次在滇西瑞丽市发现埃及伊蚊[8]，随后逐渐扩散，2013年德宏州的瑞丽市、盈江县、陇川县等地发生多起登革热流行，之后滇南西双版纳州的3个县以及滇西南的临沧市耿马县也引起暴发流行[4-6,9-10]。据近年调查，埃及伊蚊原仅发现于滇西的德宏州，现今滇南的西双版纳州，滇西南的临沧市，滇西北23° N的怒江州均有分布[8,10-15]。值得提出的是，临沧市的埃及伊蚊，已从海拔498 m的耿马县孟定镇向半山区芒卡镇（海拔717 m）、丘陵地区的耿马县城（海拔1 107 m）以及沧源县城（海拔1 240 m）扩散，一旦这种扩散趋势形成，埃及伊蚊“上山”，向内地深入，云南省登革热的防控工作将面临严重问题，必须引起高度重视。

埃及伊蚊的地理分布，以往认为仅分布在沿海地区和个别岛屿[2,16-17]，并且是低纬度、低海拔地区[18]；但近年云南省调查结果发现，上述地理分布的特征已在逐渐改变，埃及伊蚊不仅向内陆延伸，并且向高海拔地区扩散。随着我国对外开放不断发展，对外交流增多，各类交通工具与日俱增，给埃及伊蚊的扩散提供了便利条件，这也是当今蚊媒控制工作者应该重视和研究的问题。

由于云南省特殊的地理位置和复杂的自然气候，蚊类的孳生场所及季节分布也复杂多样。经过多年的定点监测和调查，埃及伊蚊季节消长已基本清楚，有该蚊分布的地区均属热带和亚热带，蚊虫无越冬现象，全年均可捕到成蚊和幼蚊。其季节消长的基本形式是每年1—2月密度较低，4或5月后直线上升，6月达最高峰，8月后逐渐下降，至12月最低。但如上所述，各地的自然气候和地理位置不同，种群数量和季节消长也不完全一样。滇南的景洪市1—3月很低，4月直线上升，至6月达高峰，8月后迅速下降，为典型的单峰消长曲线；滇西南耿马县孟定镇1—4月密度低，5月直线上升，6月达高峰，7月微降，8—9月下降，10月又有一高峰，比第一高峰略低，为典型的双峰型，与海南省儋县埃及伊蚊消长曲线一致[18]；滇西瑞丽市与以上两类消长曲线又有不同，1—4月密度很低，之后开始缓慢上升，至6月达高峰，峰宽但不高，7月后又快速下降，直至12月仍保持一定的数量。

埃及伊蚊种群数量的多少、季节消长形式与各地区的温度、降雨量、孳生地类型有直接关系。云南省在有埃及伊蚊分布的地区，大多数居民没有在室内储存饮用水的习惯，此与沿海省份不同[18]，埃及伊蚊的孳生地主要是在室外的人工容器积水，因此，降雨量的多少、时间长短就成为影响埃及伊蚊种群数量、季节消长的直接因素。

目前，登革热防治的主要措施是媒介控制，了解和掌握不同流行地区媒介生物的生态习性，有的放矢地进行防治，方可收到预期效果。

参考文献

[1] 瞿逢伊，朱淮民. 我国伊蚊族蚊类记录的校订及新分类系统的建议（双翅目：蚊科）[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志，2009，27(5)：436-447.

（下转第399页）

疟疾传播蚊种，但其种群数量大，可引起疟疾的暴发性流行[11]，应引起当地政府相关部门的高度重视，合理制定消杀策略。同时还监测到可传播登革热的白纹伊蚊，虽然数量较少，不能充分说明辖区内该蚊的分布，但云南省登革热的流行态势较为严峻，周边国家缅甸和老挝输入性病例逐年增加[12]。昆明市作为云南省省会仍面临较大的输入风险，提示应持续关注该地区的蚊媒种群变化。

综上所述，本调查填补了五华区蚊媒资料的空白。共捕获蚊虫4属12种，对昆明市蚊虫的分类有重要意义。五华区存在大量传播乙脑、疟疾和登革热的蚊种，应该高度关注蚊类的消杀工作，防止蚊媒传染病的暴发流行。本次调查因时间和条件等限制未深入研究五华区蚊媒季节消长及气候、环境、人为等因素对其地理分布的影响。今后可与环境及地理等学科人员联合加强监测，深入了解五华区的蚊媒分布特点，为制定蚊类防制措施提供更多依据。

参考文献

[1] 龚正达，付小凤，郭玉红. 云南省蚊类区系与多样性研究近况[J]. 中国媒介生物学及控制杂志，2012，23(1)：77-81.

[2] 董学书，周红宇，龚正达. 云南蚊类志(上、下卷)[M]. 昆明：云南科技出版社，2010：127-129，110-227，259-262，30-485.

[3] 王剑，郭晓芳，鲍建忠，等. 云南楚雄2014年蚊媒及其病毒感染调查[J]. 中国人兽共患病学报，2016，32(6)：581-588. DOI：10.3969/j.issn.1002-2694.2016.06.014.

[4] 董学书，周红宇，龚正达，等. 云南省蚊类的地理区划[J]. 中国媒介生物学及控制杂志，2005，16(1)：34-36. DOI：10.3969/j.issn.1003-4692.2005.01.012.

[5] 冯云，张海林，亚红祥，等. 三带喙库蚊及致倦库蚊的实验室养殖观察[J]. 医学动物防制，2006，22(3)：170-173. DOI：10.3969/j.issn.1003-6245.2006.03.006.

[6] 王海波，周红宁. 云南西部蚊类分布特征与疾病关系研究进展[J]. 中国病原生物学杂志，2009，4(6)：468-470. DOI：10.13350/j.cjpb.2009.06.017.

[7] 郭玉红，陈传伟，朱丽，等. 河南省永城市白纹伊蚊日活动节律初步研究[J]. 中国媒介生物学及控制杂志，2016，27(5)：484-486. DOI：10.11853/j.issn.1003-8280.2016.05.016.

[8] Rosen L, Lien JC, Shroyer DA, et al. Experimental vertical transmission of Japanese encephalitis virus by *Culex tritaeniorhynchus* and other mosquitoes[J]. Am J Trop Med Hyg, 1989，40(5)：548-556. DOI：10.4269/ajtmh.1989.40.548.

[9] Mourya DT, Mishra AC, Soman RS, et al. Transmission of Japanese encephalitis virus in *Culex pseudovishnui* and *Culex tritaeniorhynchus* mosquitoes[J]. Indian J Med Res, 1991，93：250-252.

[10] 章域震，张海林，冯云，等. 三带喙库蚊和致倦库蚊实验感染流行性乙型脑炎病毒的研究[J]. 大理学院学报，2006，5(6)：31-33. DOI：10.3969/j.issn.1672-2345.2006.06.012.

[11] 王梦蕾，苏昊，吴焜，等. 中国蚊媒病流行现状及防治进展[J]. 热带医学杂志，2012，12(10)：1280-1285.

[12] 杨明东，姜进勇，郭晓芳，等. 2009—2014年云南省登革热流行病学调查与分析[J]. 中国病原生物学杂志，2015，10(8)：738-741. DOI：10.13350/j.cjpb.150816.

收稿日期：2018-02-26

(上接第396页)

[2] 丁鲁明. 埃及伊蚊在传病中的作用[J]. 口岸卫生控制，1999，4(3)：21-24.

[3] 贾德胜，谭伟龙，曹勇平，等. 寨卡病毒病疫情及防控对策[J]. 中华卫生杀虫药械，2016，22(2)：109-113.

[4] 李华宪，周红宁，杨沅川，等. 2004—2008年云南省登革热流行现状[J]. 中国媒介生物学及控制杂志，2010，21(6)：576-577，580.

[5] 刘华兴，王江宁，弥鹏飞，等. 西双版纳州2013年登革热流行病学特征分析[J]. 卫生软科学，2014，28(6)：399-402.

[6] 刘永华，尹小雄，杨召兰，等. 云南省瑞丽市2013年登革热暴发的流行病学分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志，2014，25(6)：524-526. DOI：10.11853/j.issn.1003.4692.2014.06.010.

[7] 谢晖，周红宁，杨亚明. 我国登革热重要媒介埃及伊蚊的研究进展[J]. 中国媒介生物学及控制杂志，2011，22(4)：194-197.

[8] 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. DOI：10.3969/j.issn.1003-4692.2004.02.022.

[9] 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. DOI：10.3784/j.issn.1003-9961.2016.07.007.

[10] 董书华，番绍虎，马丽，等. 云南省芒市埃及伊蚊分布调查[J]. 中国媒介生物学及控制杂志，2011，22(6)：592-594.

[11] 王丕玉，周红宁，吴超，等. 云南省登革热媒介埃及伊蚊的分布调查[J]. 中国媒介生物学及控制杂志，2006，17(6)：507-508. DOI：10.3969/j.issn.1003-4692.2006.06.025.

[12] 刘华兴，刘江云，鲁秀英，等. 云南西双版纳州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. DOI：10.13350/j.cjpb.140319.

[13] 李华昌，杨贵荣，史爱军，等. 云南临沧市边境地区登革热传播媒介分布调查[J]. 中国热带医学，2015，15(2)：186-188. DOI：10.13604/j.cnki.46-1064/r.2015.02.019.

[14] 卢云兰，高凤，覃卫红，等. 云南临沧清水河公路口岸埃及伊蚊分布调查[J]. 口岸卫生控制，2016，21(3)：49-51. DOI：10.3969/j.issn.1008-5777.2016.03.016.

[15] 杨明东，姜进勇，郑宇婷，等. 云南省边境地区埃及伊蚊分布调查[J]. 中国媒介生物学及控制杂志，2015，26(4)：406-408. DOI：10.11853/j.issn.1003.4692.2015.04.020.

[16] 陆宝麟. 中国动物志. 昆虫纲. 双翅目. 蚊科. 上卷[M]. 第8卷. 北京：科学出版社，1997：221-223.

[17] 林康胜. 湛江地区埃及伊蚊的分布和防制[J]. 中国国境卫生检疫杂志，1996，19(6)：336-339.

[18] 陆宝麟. 白纹伊蚊和埃及伊蚊防制研究. 第1集[M]. 北京：北京白纹伊蚊和埃及伊蚊防制协作组，1983：73-80.

收稿日期：2018-04-27