

# 海南省城区2012年蚊虫密度及季节消长分析

何昌华, 赵伟, 王善青, 曾林海, 李善干, 欧婷婷  
海南省疾病预防控制中心病媒生物控制科, 海南 海口 570203

**摘要:** **目的** 掌握海南省城区蚊虫种群分布、密度及季节消长规律, 为蚊媒相关治理提供科学依据。**方法** 于2012年1—12月采用夜间灯诱法在海南省18个市(县)城区开展逐月监测。**结果** 海南省城区蚊虫种类较为丰富, 共捕获40 448只, 隶属4属10种, 以致倦库蚊(46.88%)为优势蚊种, 全年监测成蚊密度为1.17~4.86只/(h·灯), 平均密度为2.82只/(h·灯), 蚊虫的季节消长曲线呈单峰型, 高峰出现在4—5月。**结论** 初步掌握了海南省城区蚊虫种群分布、密度、季节消长等情况, 为进一步开展系统监测、蚊虫防治和蚊媒疾病预防提供了科学参考。

**关键词:** 蚊虫; 种群; 季节消长

中图分类号: R384.1 文献标志码: A 文章编号: 1003-4692(2014)01-0015-03

DOI: 10.11853/j.issn.1003.4692.2014.01.004

## Analysis of mosquito density and seasonality in urban areas of Hainan province, China in 2012

HE Chang-hua, ZHAO Wei, WANG Shan-qing, ZENG Lin-hai, LI Shan-gan, OU Ting-ting  
Hainan Center for Disease Control and Prevention, Haikou 570203, Hainan Province, China

Corresponding author: ZHAO Wei, Email: 1003527258@qq.com

Supported by the National Natural Science Foundation of Hainan Province (No. 813251)

**Abstract: Objective** To determine the species and density of mosquitoes and their seasonality in the urban areas of Hainan province, China and to provide a technical foundation for controlling mosquito vectors. **Methods** From January to December 2012, mosquitoes were captured by light-traps at night in the urban areas of 18 cities or counties of Hainan province to determine the species composition and their density. **Results** A total of 40 448 mosquitoes (10 species, 4 genera) were collected in the urban areas of Hainan; *Culex quinquefasciatus* Say was the dominant species, accounting for 46.88% of all mosquitoes. The density index of mosquitoes was 1.17-4.86 mosquitoes per light trap per hour, and the mean value was 2.82 mosquitoes per light trap per hour. The seasonality of mosquitoes was unimodal, and the peak occurred from April to May. **Conclusion** The species and density of mosquitoes and their seasonality in the urban areas of Hainan province were well documented in this study, which provides a technical foundation for further systematic monitoring of mosquitoes, control operations, and prevention of mosquito-borne diseases.

**Key words:** Mosquito; Species; Seasonal fluctuation

海南省位于中国南端, 北以琼州海峡与广东省交界, 属于热带海洋气候, 年日照时数为1750~2550 h, 年平均气温在23~26℃之间, 全岛降雨充沛, 年平均降雨量在1600 mm以上, 属热带湿润气候区, 自然条件非常适宜各类病媒生物尤其是蚊类的生长和繁殖。蚊虫是疟疾、登革热、流行性乙型脑炎(乙脑)、西尼罗热等多种疾病的传播媒介。为了做好蚊媒疾病防控工作, 我们于2012年在18个市(县)城区开展蚊虫监测工作, 以初步了解和掌握海南省城区蚊虫种群构成、密度、季节消长等变化情况, 现将监测结果报告如下。

基金项目: 海南省自然科学基金(813251)

作者简介: 何昌华, 男, 硕士, 主管医师, 主要从事热带病和病媒生物防治工作。Email: 543929373@qq.com

通讯作者: 赵伟, Email: 1003527258@qq.com

## 1 材料与方法

**1.1 监测点设立** 2012年全年在海南省18个市(县)设立21个监测点(其中海口市4个区), 分别随机选取城区居民区、公园、医院、农户、牲畜棚(牛棚或猪圈等)各1处为监测生境, 没有牲畜棚的以民房补齐。除牛棚、猪圈为室内监测外, 其余均在外环境中进行。每月上下旬各监测1次, 相邻两次的监测时间间隔为15 d, 遇风雨天气(风力5级以上)顺延。

**1.2 监测方法** 灯诱法, 诱蚊灯使用“功夫小帅”光催化捕杀蚊蝇器(武汉吉星环保科技有限公司生产)。每处监测生境布放诱蚊灯1只, 监测从日落20 min后开始, 连续6 h, 第2天, 将集蚊盒取出, 乙醚麻醉鉴定种类、性别并计数<sup>[1]</sup>。蚊虫监测密度指数计算: 密度

[只/(h·灯)] = 捕获蚊虫数 / (捕获时间 × 灯数)。

## 2 结果

**2.1 蚊类种群构成** 2012年全省共布放诱蚊灯105只,1—12月计划监测2520笼次,实际有效监测2390笼次。共捕获成蚊40 448只,隶属2亚科4属10种。其中致倦库蚊(*Culex pipiens quinquefasciatus*)为优势种,占捕蚊总数的46.88%(18 962/40 448);三带喙库蚊(*Cx. tritaeniorhynchus*)占24.46%(9892/40 448),迷糊按蚊(*Anopheles vagus*)占10.38%(4199/40 448),中华按蚊(*An. sinensis*)占9.28%(3755/40 448),骚扰阿蚊(*Armigeres subalbatus*)占6.25%(2527/40 448),白纹伊蚊(*Aedes albopictus*)占2.29%(928/40 448);其他[二带喙库蚊(*Cx. bitaeniorhynchus*)、白霜库蚊(*Cx. whitmorei*)、白雪库蚊(*Cx. gelidus*)、埃及伊蚊(*Ae. aegypti*)]蚊虫占0.46%(185/40 448)。

**2.2 季节消长** 2012年1—12月海南省城区蚊密度为1.17~4.86只/(h·灯),平均2.82只/(h·灯),从全年监测结果看,全省蚊虫密度季节消长呈单峰曲线(图1),蚊虫密度自1月开始逐月升高,5月达到高峰为4.86只/(h·灯),而后逐渐下降至12月的1.17只/(h·灯)。其中牲畜棚蚊虫密度季节消长相对其他生境维持在较高水平,呈三峰曲线,除5月出现蚊密度峰值5.21只/(h·灯)外,在4、9月分别出现小高峰为4.80和4.15只/(h·灯);在居民区、公园、医院和农户生境蚊密度变化较为平稳,仅在4—5月出现最高峰。在所有监测生境中以医院蚊虫密度最低。

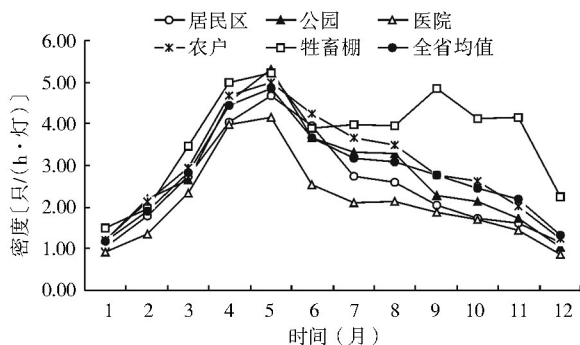


图1 2012年海南省城区不同生境蚊密度季节消长情况

Figure 1 Seasonality of mosquitoes in different habitats in the urban areas of Hainan province, 2012

**2.3 不同生境蚊密度水平** 从全年各监测生境蚊密度均值看,以牲畜棚的蚊虫密度最高,年平均值为3.70只/(h·灯),其次是农户为3.00只/(h·灯),公园、居民区、医院分别为2.78、2.51和2.12只/(h·灯)。

**2.4 不同生境蚊种构成** 不同监测生境蚊类种群构成(图2),居民区以致倦库蚊构成比最高(46.89%),其他主要蚊种构成由高到低排序依次为三带喙库蚊

(23.70%)、骚扰阿蚊(9.56%)、迷糊按蚊(8.50%);公园以致倦库蚊构成比最高(41.78%),其他主要蚊种构成依次为三带喙库蚊(28.38%)、迷糊按蚊(10.86%)和中华按蚊(8.93%);医院以致倦库蚊构成比最高(43.40%),其他主要蚊种构成依次为三带喙库蚊(28.37%)、迷糊按蚊(11.69%)和中华按蚊(11.54%);农户以致倦库蚊构成比最高(47.73%),其他主要蚊种构成依次为三带喙库蚊(21.55%)、迷糊按蚊(13.34%)和骚扰阿蚊(8.06%);牲畜棚以致倦库蚊构成比最高(51.99%),其他主要蚊种构成依次为三带喙库蚊(22.15%)、中华按蚊(11.09%)和迷糊按蚊(8.15%)。

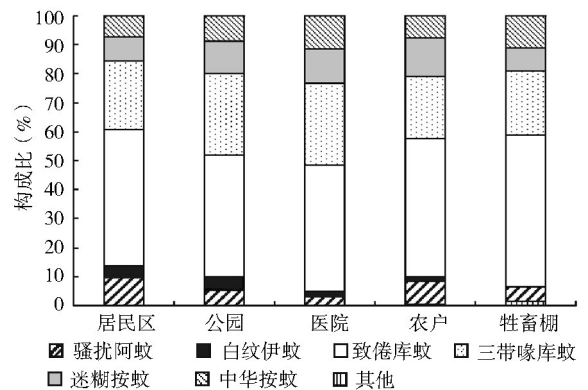


图2 2012年海南省城区不同生境蚊种构成

Figure 2 Mosquito species compositions in different habitats in the urban areas of Hainan province, 2012

**2.5 主要蚊种在不同生境的密度分布** 2012年监测结果显示,主要蚊种在不同监测生境密度水平存在差异。按监测生境密度由高到低,致倦库蚊排序为牲畜棚、农户、居民区、公园、医院;三带喙库蚊排序为牲畜棚、公园、农户、医院、居民区;迷糊按蚊排序为农户、牲畜棚、公园、医院、居民区;中华按蚊排序为牲畜棚、公园、医院、农户、居民区;骚扰阿蚊排序为农户、居民区、牲畜棚、公园、医院;白纹伊蚊排序为公园、居民区、农户、医院、牲畜棚;其他蚊种在牲畜棚、农户的密度相对较高(表1)。

## 3 讨论

从2012年城区蚊类监测结果看,共捕获成蚊40 448只,年平均蚊密度为2.82只/(h·灯),稍高于2011年全国各监测点蚊类总密度[2.48只/(h·灯)]<sup>[2]</sup>。捕获成蚊种群构成较为丰富,隶属2亚科4属10种,这是因为海南省地处热带地区,雨量充沛,气温适宜的自然条件,非常适合各类蚊虫的孳生和繁殖。从不同生境的蚊虫密度看,医院的蚊虫密度最低,可能与近几年海南全省市(县)医疗基础设施的改建和市政防蚊设施的工作落实较好有关,如医院周围环境整治,排水管道改造,安装防蚊匣,密封各类沟渠等措施,有效减少了医院周围

表1 2012年海南省城区主要蚊种不同生境捕蚊数量(只)和平均密度[只/(h·灯)]

Table 1 Average densities of predominant mosquito species in different habitats in the urban areas of Hainan province, 2012

监测 生境	布灯 笼次	致倦库蚊		三带喙库蚊		迷糊按蚊		中华按蚊		骚扰阿蚊		白纹伊蚊		其他		总计	
		捕蚊数	密度	捕蚊数	密度	捕蚊数	密度	捕蚊数	密度	捕蚊数	密度	捕蚊数	密度	捕蚊数	密度	捕蚊数	密度
居民区	478	3 381	1.18	1709	0.60	613	0.21	521	0.18	689	0.24	297	0.10	0	0.00	7 210	2.51
公园	478	3 327	1.16	2260	0.79	865	0.30	711	0.25	425	0.15	375	0.13	0	0.00	7 963	2.78
医院	478	2 624	0.91	1715	0.60	707	0.25	698	0.24	196	0.07	106	0.04	0	0.00	6 046	2.11
农户	478	4 108	1.43	1855	0.65	1148	0.40	647	0.23	694	0.24	123	0.04	32	0.01	8 607	3.00
牲畜棚	478	5 522	1.93	2353	0.82	866	0.30	1178	0.41	523	0.18	27	0.01	153	0.05	10 622	3.70
合计	2390	18 962	1.32	9892	0.69	4199	0.29	3755	0.26	2527	0.18	928	0.06	185	0.01	40 448	2.82

蚊虫孳生地,使其蚊密度水平低于其他监测生境,国内相关研究已证实该方法的有效性<sup>[3]</sup>。牲畜棚和农户蚊密度水平相对较其他3类生境高,认为此两类监测生境都处在城市的郊区,与城市居民区、公园、医院存在明显的环境差异,卫生宣传不到位,相对自然孳生地较多和牲畜棚中猪、牛等动物诱蚊的原因所致。

海南省城区主要优势蚊种为致倦库蚊,白纹伊蚊的构成比非常低,全省总的监测结果中,白纹伊蚊仅占2.29%,这一结果与现实情况不相符,实际中白纹伊蚊也为海南城区的优势蚊种<sup>[4]</sup>,分析原因,主要是因为本次调查采用诱蚊灯法在夜间进行监测,而白纹伊蚊的生态习性是在白天为活动高峰,夜间较少活动,相关研究也表明诱蚊灯法不适用于伊蚊密度监测<sup>[5]</sup>,故监测结果中白纹伊蚊的构成比较低。另一方面在本次监测结果中埃及伊蚊相对于白纹伊蚊的密度更低,但早期在海南省研究证实,白纹伊蚊和埃及伊蚊在海南省西北部大量存在,且种群密度较高,该结果与其不一致<sup>[4]</sup>,考虑可能与开展监测的住宅区环境条件和气象等因素有关。国内学者相关研究表明白纹伊蚊和埃及伊蚊之间存在着种群竞争关系,并且白纹伊蚊处于优势<sup>[6]</sup>,在国外部分地区的调查研究也证实白纹伊蚊有逐渐取代埃及伊蚊的趋势<sup>[7-8]</sup>。

从2012年蚊密度看,4—6月为海南城区蚊密度高峰期,考虑由于海南省特殊的地理位置,温湿度条件全年适宜蚊类孳生和繁殖,但在每年7—10月随着降雨量和热带低压气旋增多,相对会改变蚊虫孳生地和成蚊活动场所造成蚊密度一定程度下降,与我国北方地区监测7—8月出现蚊密度高峰的结果不太一致<sup>[9-10]</sup>,当然是否每年海南省城区蚊密度季节消长情况都符合这一规律,有待更进一步的监测研究,但总体结果提示在指导开展防蚊灭蚊工作时不应仅依据温湿度的升降作为判断蚊密度会上升的依据,可综合考虑其他自然因素对蚊密度季节消长的影响,相关学者的研究中也表明在过高或过低温度下对蚊虫生长发育均不利<sup>[11]</sup>。监测结果也反映出不同生境的主要构成蚊种存在差异,除致倦库蚊是第一优势种外,其余主要构成蚊种在不同生境的构成比例各不相同;另一方面,主要蚊种在

不同监测生境密度水平也存在差异。考虑与不同生境对蚊虫生长的自然环境及孳生条件不一样有关,如农户居住四周存在自然的蚊虫孳生地;牲畜棚环境差,蚊虫孳生场所血源动物牛、猪等较多。这也说明在开展防蚊灭蚊时应加大宣传力度,普及相关知识,动员社区居民广泛参与,重点是清除不同生境蚊类孳生地,同时增加防蚊措施,化学防治为辅,这样才能达到防蚊灭蚊标本兼治的目的。

通过全年监测,初步掌握了海南省城区蚊虫种群分布、密度和季节消长等情况,为蚊虫防治及蚊媒疾病的预防提供了科学参考,也为更进一步开展如主要蚊媒携带病原等相关监测提供了重点。同时,开展对蚊虫密度的监测应长期连续系统进行,这样可以结合蚊媒传染病的发生发展进行相关分析,为建立有效蚊媒传染病的预警体系提供必要条件。

#### 参考文献

- [1] 陆宝麟. 中国重要医学动物鉴定手册[M]. 北京:人民卫生出版社,1982:1-96.
- [2] 王宇,杨维中. 2011中国重点传染病和病媒生物监测报告[R]. 中国疾病预防控制中心,2012:280-301.
- [3] 罗以翰,洪延海. 利用防蚊匡控制城区蚊虫的效果观察[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2006,17(2):封3.
- [4] 王志光,王善青,小野雅司,等. 海南省埃及伊蚊及白纹伊蚊孳生习性与季节消长调查[J]. 中国热带医学,2005,5(2):230-233.
- [5] 余向华,林东,徐毅,等. 诱蚊灯法对温州市蚊类种群密度季节消长监测研究[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2010,21(1):68-69.
- [6] 刘礼平,段金花,林立丰,等. 两种重要登革热媒介蚊虫种间竞争研究[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2004,15(4):264-265.
- [7] O'Meara GF, Evans LF Jr, Gettman AD, et al. Spread of *Aedes albopictus* and decline of *Ae. aegypti* (Diptera: Culicidae) in Florida [J]. J Med Entomol, 1995, 32:554-562.
- [8] Chan KL, Chan YC, Ho BC. *Aedes aegypti* (L.) and *Aedes albopictus* (Skuse) in Singapore city. 4. Competition between species [J]. Bull World Health Organ, 1971, 44:643-649.
- [9] 吴炜,周炜,庞为,等. 大连市蚊类种群及季节消长调查[J]. 中华卫生杀虫药械,2012,18(4):154-155.
- [10] 潘峰,张红志,李华,等. 运城农村乙脑媒介成蚊密度季节消长调查[J]. 中华卫生杀虫药械,2008,14(6):479-480.
- [11] 秦正积,罗超,孟言浦,等. 气温、湿度、降雨量对蚊密度的影响统计分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2003,14(6):421-422.

收稿日期:2013-07-16