

# 湖北省主要疟疾媒介按蚊生态习性及密度分析

李凯杰<sup>1</sup> 尚晓鹏<sup>2</sup> 皮琦<sup>1</sup> 张华勋<sup>1</sup> 童玲<sup>3\*</sup>

**【摘要】目的** 了解近年来湖北省主要疟疾媒介按蚊季节消长、栖息、吸血和孳生地等生态习性及其密度变化情况,为消除疟疾前蚊媒防控工作提供依据。**方法** 于 2012 年 7—9 月,选择京山县、广水市和随州市曾都区为调查点,采用人工叮咬、帐诱捕蚊和灯诱 3 种方式进行媒介按蚊密度监测和生态习性调查。对调查资料进行描述性分析和方差分析检验。**结果** 调查捕获的疟疾按蚊均为中华按蚊,未发现嗜人按蚊。京山县人诱密度成蚊密度 7 月份最高,为 7.50 只/(人·h);曾都区帐诱密度 8 月份最高,为 0.18 只/帐;广水市灯诱密度 7 月份最高,为 9.67 只/夜。中华按蚊幼虫密度在不同孳生地以 8 月下旬和 9 月上旬为高。**结论** 湖北省原嗜人按蚊和中华按蚊复合媒介区,现已很少发现有嗜人按蚊的存在,中华按蚊幼虫孳生地以稻田为主,中华按蚊幼虫密度和成蚊密度季节消长基本一致。

**【关键词】** 疟疾;按蚊;媒介;密度;生态习性

## Analysis on the density and ecological habit of the main malaria vector *Anopheles* in Hubei Province

Li Kaijie<sup>1</sup>, Shang Xiaopeng<sup>2</sup>, Pi Qi<sup>1</sup>, Zhang Huaxun<sup>1</sup>, Tong Ling<sup>3\*</sup>. <sup>1</sup>Hubei Provincial Center for Disease Control and Prevention, Wuhan 430079, China <sup>2</sup>Zhejiang Provincial Center for Disease Control and Prevention, Hangzhou 310000, China <sup>3</sup>School of Life Science, Wuchang University of Technology, Wuhan 430223, China  
\*Corresponding author: Tong Ling, Email: 13971128606@163.com

Supported by China global fund malaria Program Special Fund Project (20120204)

**【Abstract】Objective** To understand current changing situation of density and ecological habit such as the fluctuation of populations and change of habitat, blood sucking and breeding sites of the main malaria vector *Anopheles* in Hubei Province, so as to provide a reference for malaria control before the elimination of malaria. **Methods** Field investigation was carried out in Jingshan, Guangshui and Zengdu counties to analyze the *Anopheles* density and ecological habits by per man per hour method, man bait within nets method and light trap method. The data were analyzed with descriptive analysis, variance test and chi-square test. **Results** *Anopheles anthropophagus* was not found in the whole 3 survey areas in 2012, and the *Anopheles sinensis* was the only one found. In the adult *Anopheles* density survey, the human landing catch density in late August at Jingshan was the highest (7.50/man·h); the man baited within nets density was the highest (0.18/net) in August; and the light trap catch density in July at Guangshui was highest (9.67/night). In the *Anopheles sinensis* larvae density survey, the *A. sinensis* larvae density peak was in late August and early September in various counties. **Conclusion** In the former *A. anthropophagus* and *A. sinensis* complex vector area, *A. anthropophagus* was now rarely found. *A. sinensis* larvae breeding site was mainly rice field, its larval density decreased in late July, rebounded in August, and declined in September. The seasonal fluctuations of density of *A. sinensis* larvae and adult were consistent.

**【Key words】** Malaria; *Anopheles*; vector; Density; Ecological habit

湖北省地处长江中游,介于北纬 29°05′ 至

33°20′,东经 108°21′ 至 116°07′,地貌类型多样,全省东、西、北三面被山地环绕,中部为江汉平原和丘陵,亚热带季风气候,年均降雨量 800~1 500 mm,年平均气温 14~18 ℃,境内河流数千条,水源充足,水田面积占耕地面积的 56%~60%,适合媒介按蚊孳生和疟疾传播,属不稳定间日疟流行区<sup>[1]</sup>。

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4122.2015.06.005

基金项目:中国全球基金疟疾项目实施性研究专项基金(20120204)

作者单位:<sup>1</sup>430079 武汉,湖北省疾病预防控制中心;<sup>2</sup>31000 杭州,浙江省疾病预防控制中心;<sup>3</sup>430223 武汉,武昌理工学院生命科学院

\*通信作者:童玲,Email: 13971128606@163.com

为进一步了解当前传疟媒介密度变化和吸血习性、孳生习性、地理分布情况，本研究选择了3个省级监测点进行了传疟媒介按蚊密度和生态习性调查。

## 1 对象与方法

### 1.1 调查点的选择

选取位于大洪山南部的京山县孙桥镇，地处长江流域和淮河流域交汇地带的随州市曾都区府河镇和位于桐柏山南麓的广水市郝店镇进行蚊种、成蚊密度、幼虫密度和生态习性调查。3个镇为湖北省近年来疟疾发病较高的嗜人按蚊与中华按蚊混合分布的省级监测点。

### 1.2 按蚊密度调查

#### 1.2.1 成蚊种类及密度调查

于2012年7—9月，每月进行1次，每次分当天晚上和次日凌晨两个时间段工作，全年共监测3次。幼虫密度、成蚊生态习性的调查时间与成蚊密度调查时间一致。采用人工小时法（栖息蚊虫捕捉法）、诱蚊灯法和人帐诱法捕蚊。所捕获成蚊均带回实验室，参照《疟疾防治手册》（第3版）鉴别要点进行蚊种鉴定。

#### 1.2.2 幼虫密度调查

每个调查点选择2个水塘（房屋前、后水塘，约70 m<sup>2</sup>），2个水沟（农村导流水沟，宽约1 m）及5块稻田作为固定观察点。用500 ml子勺在每个水塘周边沿水面各取5勺水，观察记录勺水中按蚊

幼虫条数，计算密度（条/勺）；每个水稻田沿稻田周边共取25勺，观察记录按蚊幼虫数，计算密度（条/勺）。

### 1.3 生态习性调查

选取固定观察点，在蚊虫活动季节，记录和收集当地的气温、湿度、雨量及农作物种植情况等，观察蚊虫随季节消长情况。在成蚊密度监测场所，用人和牛（和/或猪）（相隔30~50 m）于夜间直接诱捕，比较1个人和1头牛诱捕的蚊数，以了解某种蚊虫的吸血趋性。

### 1.4 数据收集和资料分析

成蚊密度监测数据来源于湖北省省级和国家级监测点数据库，幼虫密度及生态习性的调查由省级专业人员和各监测点人员共同完成。为保证调查数据来源的可靠性，调查前由省级专业人员对各监测点工作人员进行统一培训。

数据收集完成后，运用SPSS18.0统计软件，对资料进行整理、描述性分析和方差分析检验。

## 2 结果

### 2.1 成蚊密度

用人工小时法、帐诱和灯诱捕获的全部按蚊，经形态学鉴定，均为中华按蚊。京山县人诱密度最高，为7.5只/(人·h)，高峰为7月；帐诱密度变化不大，维持在0.00~0.02只/帐范围内；叮人率分布与人诱密度一致。灯诱密度分布最高为广水市9.67只/夜，高峰在7月（表1）。

表1 2012年各监测点按蚊密度及叮人率

Table 1 The density and the man-biting rate of *Anopheles* at the monitoring points in 2012

县 County	月 Month	人工小时法 Man-hour method		人帐诱法 Man bait within nets		叮人率 (只/人·夜) Man biting rate (No./man·night)	灯诱密度 (只/夜) Light trap (No./night)
		数量 (只) No.	密度 (只/人·h) Density (No./man·h)	数量 (只) No.	密度 (只/帐) Density (No./net)		
京山	7	45	7.50	2	0.01	7.51	1.33
Jingshan	8	22	3.67	0	0.00	3.67	0.67
	9	11	1.83	2	0.01	1.85	0.67
	7	10	1.67	4	0.03	1.69	9.67
广水 Guangshui	8	14	2.33	6	0.03	2.37	7.50
	9	7	1.17	5	0.03	1.20	2.83
	7	2	1.00	0	0.00	1.00	0.50
曾都 Zengdou	8	27	4.50	11	0.18	4.68	4.83
	9	16	2.67	8	0.13	2.80	2.67

### 2.2 不同地点成蚊密度比较

在人房、牛房、猪圈、空房、室外植物丛、洞穴、桥涵和堆放物等按蚊栖息场所捕捉按蚊，经鉴别均为中华按蚊。其中京山县共捕获按蚊462只，产卵按蚊248只；广水市共捕获按蚊449只，产卵按蚊166只；曾都区共捕获按蚊348只，产卵按蚊148只。

京山、广水和曾都人诱平均密度分别是(4.33±2.99)、(1.72±0.83)和(3.21±2.14)只/(人·h)，差异有统计学意义( $F=4.095, P<0.05$ )；帐诱密度分别是(0.09±0.11)、(0.03±0.01)和(0.14±0.09)只/帐，差异有统计学意义( $F=7.713, P<0.05$ )；灯诱密度分别是(0.89±0.70)、(6.67±3.91)和(3.29±2.64)只/夜，差异无统计学意义( $F=2.401, P>0.05$ )；叮人率密度分别是(4.34±2.99)、(1.75±0.83)和(3.35±2.22)只/(人·夜)，两两比较差异有统计学意义( $F=4.110, P<0.05$ )。

### 2.3 幼虫密度

京山县稻田中幼虫密度分布在0.30~3.14条/勺，高峰出现于7月上旬。广水市仅有7、8月份密度数据，分布在0.08~1.16条/勺，高峰出现于7月上中旬。曾都区密度为0.00~3.62条/勺，高峰出现于8月下旬和9月上旬。京山县和广水市水塘、水沟和稻田的幼虫密度曲线相似，高峰均在7、8月份；曾都区在3个场所调查幼虫的密度曲线相似，高峰均出现在8月底和9月初(图1~3)。

另外，调查发现不同孳生地幼虫密度差比较大。

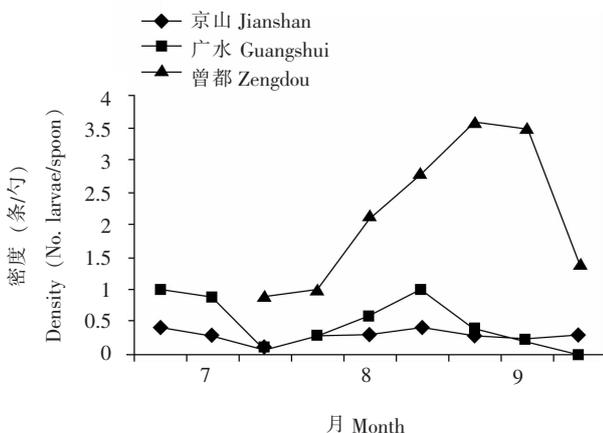


图1 水塘按蚊幼虫密度

Fig. 1 The larvae density of *Anopheles* survey curve in pool

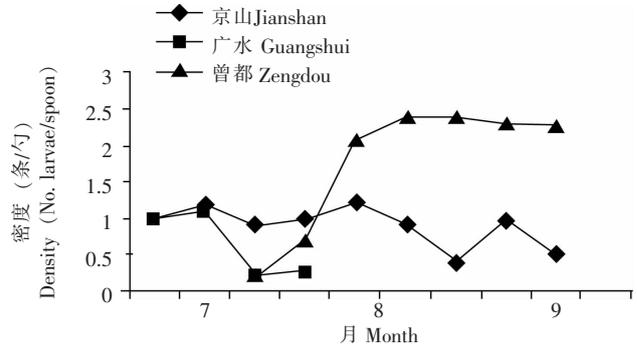


图2 水沟幼虫密度

Fig. 2 The larvae density of *Anopheles* survey curve in ditch

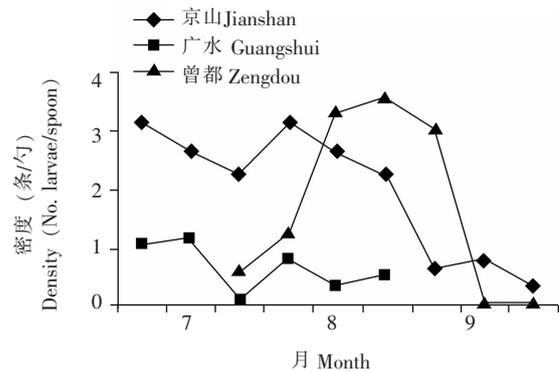


图3 稻田幼虫密度

Fig. 3 The larvae density of *Anopheles* survey curve in rice field

京山、广水、曾都水塘幼虫平均密度为(0.29±0.09)、(0.50±0.39)、(2.19±1.14)条/勺，三者差异有统计学意义( $F=19.840, P<0.05$ )；水沟幼虫平均密度依次为(0.74±0.30)、(0.65±0.47)、(1.78±0.92)条/勺，三者差异有统计学意义( $F=6.723, P<0.05$ )；稻田幼虫平均密度依次为(1.65±0.96)、(0.66±0.41)、(1.68±1.59)条/勺，三者差异无统计学意义( $F=1.798, P>0.05$ )。

### 2.4 成蚊吸血趋性

本次调查中华按蚊吸人、畜(牛、猪)血比例分别为12.78%、87.22%。吸血趋性亦呈现地区差异，其中，京山县趋吸人血比例为22.50%，趋吸猪血和牛血的比例为77.50%；广水市中华按蚊趋吸人血比例为5.00%，趋吸猪血和牛血的比例为95.00%；曾都区中华按蚊趋吸人血比例为8.20%，趋吸猪血和牛血比例为91.80%。

### 3 讨论

1985—1990年,由于湖北部分丘陵地区出现了疟疾回升现象,全省在重点疫区开展了对传疟媒介中华按蚊和嗜人按蚊的分布及生态习性的调查研究。结果发现,在疟疾发病率较高的市县,中华按蚊都有分布,在双季稻区有2个季节高峰(7月下旬和9月下旬),单季稻区为1个高峰(8月中旬),栖息地人房内平均构成比为15.96%~23.93%,牛栏内为85.21%~89.70%,猪栏内为90.75%~95.75%<sup>[47]</sup>;嗜人按蚊在双季稻区有2个季节高峰(6月下旬至7月上旬和9月中下旬),单季稻区1个高峰(8月下旬)<sup>[8]</sup>,人房内平均构成比为76.07%~84.04%,牛栏内为10.30%~14.80%,猪栏内为4.25%~9.25%<sup>[49]</sup>。本次调查中两种按蚊的季节高峰与之前调查基本一致。

本次调查结果显示,湖北省传疟媒介的种群已经发生了较大的变化,优势蚊种中华按蚊的密度较往年有所下降或相对保持稳定。在历史上属于嗜人按蚊与中华按蚊混合区的京山县、广水市、曾都区<sup>[10]</sup>,捕获蚊经形态学或者卵块鉴定均为中华按蚊,说明嗜人按蚊作为我省传疟媒介的可能性很小,而中华按蚊是当前传播疟疾的单一蚊种。虽然中华按蚊成蚊人诱密度与2005—2011年中华按蚊监测密度相比均有所下降或相对保持稳定。但是本地疟疾流行的风险在当地依然存在。当前,输入性疟疾呈逐年上升趋势,传疟媒介的风险依然存在,密度监测应引起高度警惕。

另外,各地在不同场所调查的中华按蚊幼虫密度较为一致。不同类型的孳生地的幼虫密度,均呈7月下旬下降、8月回升、9月又下降的趋势。7月上旬幼虫密度增高,与当时温度、湿度适合蚊虫的繁殖,稻田中开始注水,孳生环境空间大幅增加有关。随后的下降与水稻的灌溉渠干涸有关,8—9月上旬各地进入雨季,随着降雨量增加,幼虫密度有所回升,到9月下旬随着温度下降以及水稻收割、稻田的干涸,幼虫密度必然下降。

20世纪80年代中期中华按蚊吸人、畜(牛、猪)血比例分别为33.05%、66.95%,而本次调查分别为12.78%、87.22%,吸人血比例比下降了61.33%,与吴光华等<sup>[11]</sup>调查一致。这可能与居民生活环境的逐步改善,防蚊措施进一步完善有关。同时,各地经济发展的水平差异,导致了人、畜吸

血比例亦有差异。因此,加强宣传教育、减少人蚊接触机会仍是预防疟疾的关键措施。

调查发现,中华按蚊成蚊密度变化与稻田中幼虫密度季节消长变化基本一致。这与张平<sup>[12]</sup>调查的中华按蚊活动高峰为7—8月一致。针对蚊虫密度高峰不同的情况,各地应根据当地情况,有针对地开展防蚊灭蚊工作。

通过对疟疾媒介按蚊密度及生态习性的调查和分析,近一步了解和掌握了我省传疟蚊虫的生态习性、种群变化和消长规律,对科学制定防蚊灭蚊对策和措施、阻断疟疾传播、如期实现消除疟疾目标具有重要指导作用。

### 参 考 文 献

- [1] 胡乐群,裴速建,黄光全,等.湖北省2006年疟疾疫情分析[J]. 公共卫生与预防医学, 2008, 19(1): 42-45.
- [2] 徐博钊,袁惠康,董俊美.中华按蚊种型的研究[J].湖北省医学科研资料汇编(寄生虫病专辑), 1962, 89-91.
- [3] 黄光全,张华勋,刘井元,等.湖北省嗜人按蚊分布、生态与传疟作用研究[J].中国媒介生物学及控制杂志, 2000, 11(3): 208-212.
- [4] 黄光全,李汉帆,张华勋,等.大洪山南部嗜人按蚊生态及吸血趋性的研究[J].中国媒介生物学及控制杂志, 2002, 13(6): 410-412.
- [5] 黄光全,黄晓波,张华勋,等.湖北省浅丘双季稻区嗜人按蚊生态及传疟作用[J].中国媒介生物学及控制杂志, 1994, 5(4): 283-286.
- [6] 陈国英,张华勋,黄光全,等.湖北省媒介按蚊生态与疟疾发病关系的研究[J].中国热带医学, 2006, 6(8): 1338-1339.
- [7] 黄光全,张华勋,刘井元,等.湖北省嗜人按蚊分布、生态与传疟作用研究[J].中国媒介生物学及控制杂志, 2000, 11(3): 208-212.
- [8] 陈国英,左胜利,黄光全,等.湖北省1994至2003年疟疾发病与媒介分布[J].中国媒介生物学及控制杂志, 2005, 16(1): 52-54.
- [9] 黄光全,李汉帆,张华勋,等.湖北省嗜人按蚊分布区的环境调查[J].中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2001, 19(6): 340-343.
- [10] 黄光全,张华勋,刘井元,等.湖北省嗜人按蚊分布、生态与传疟作用研究[J].中国媒介生物学及控制杂志, 2000, 11(3): 208-212.
- [11] 吴光华,王忠灿,姜志宽,等.疟疾与按蚊的防控[C]//北京第21届亚大区杀虫管理联盟协会年会论文集, 2009: 277-286.
- [12] 张平.中华按蚊密度及季节消长的调查研究[J].中华卫生杀虫药械, 2007, 13(5): 371-373.

(收稿日期: 2015-06-16)

(本文编辑: 孙雅雯, 陈勤)