

# 上海市区不同微环境蚊虫种群动态的 差异性研究

高强<sup>1,2</sup>, 曹晖<sup>1</sup>, 周毅彬<sup>3</sup>, 樊坚<sup>1</sup>, 熊成龙<sup>2</sup>, 姜庆五<sup>2</sup>, 冷培恩<sup>3</sup>

1 上海市黄浦区疾病预防控制中心病媒生物防治科, 上海 200023; 2 复旦大学公共卫生学院流行病学教研室, 上海 200032; 3 上海市疾病预防控制中心病媒生物防治科, 上海 200336

**摘要:** **目的** 探索同一区域不同微环境中蚊虫种群动态的差异性, 分析造成该差异的可能因素。**方法** 选取上海市中心城区蚊虫较容易出现的公园和绿化区域环境类型(上海市人民广场及人民公园区域), 按照地理分布设置5个监测点, 采用CO<sub>2</sub>诱捕法超过220 d连续性成蚊监测方法, 对同一监测区域不同微环境中蚊虫种群动态的差异性进行研究。**结果** 连续224 d的成蚊监测结果显示, 5号监测点成蚊数量共计9737只, 密度为43.50只/(d·台), 显著高于其他4个监测点( $P<0.01$ ), 同时人民广场区域成蚊密度高于人民公园区域[分别为29.80和11.13只/(d·台),  $t=-5.552, P=0.000$ ]; 种群方面, 人民广场白纹伊蚊构成比显著高于人民公园(构成比分别为25.32%和9.54%,  $\chi^2=187.923, P<0.01$ ), 人民公园三带喙库蚊构成比显著高于人民广场(构成比分别为18.46%和2.77%,  $\chi^2=187.923, P<0.01$ ); 且公园2号点的三带喙库蚊成为该监测点的最优势蚊种(构成比为48.55%)。**结论** 同一区域不同微环境的蚊密度和种群均存在明显差异, 可能是孳生环境以及人为干扰等多种因素造成; 中心城区应进一步加强三带喙库蚊的监测和防控。

**关键词:** 微环境; 蚊虫监测; 种群动态; 上海中心城区

中图分类号: R384.1 文献标志码: A 文章编号: 1003-4692(2014)02-0119-05

DOI: 10.11853/j.issn.1003.4692.2014.02.008

## Studies on mosquito population dynamics in different microenvironments in downtown Shanghai

GAO Qiang<sup>1,2</sup>, CAO Hui<sup>1</sup>, ZHOU Yi-bin<sup>3</sup>, FAN Jian<sup>1</sup>, XIONG Cheng-long<sup>2</sup>, JIANG Qing-wu<sup>2</sup>, LENG Pei-en<sup>3</sup>

1 Huangpu Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200023, China; 2 School of Public Health, Fudan University, Shanghai 200032, China; 3 Shanghai Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China

Corresponding author: LENG pei-en, Email: peleng@scdc.sh.cn

Supported by the Shanghai 3-year Plan for Strengthening the Construction of Public Health System (No. 2011-2013) and Key Scientific Research Projects of Public Health in Huangpu District of Shanghai (No. 2012-ZD02)

**Abstract: Objective** To study the mosquito population dynamics in different microenvironments of the same region and to analyze the relevant factors contributing to the differences in mosquito population dynamics in downtown Shanghai. **Methods** Five mosquito-monitoring sites were set according to the geographical distribution in the park and grassy areas of downtown Shanghai (People's Square and People's Park) where mosquitoes were frequently encountered. Adult mosquitoes were continuously monitored by CO<sub>2</sub> trapping method for more than 220 days to determine the differences in mosquito population dynamics at the five monitoring sites. **Results** The 224 days continuous adult mosquito monitoring showed that the number and density of adult mosquitoes at the 5<sup>th</sup> monitoring site were 9737 mosquitoes and 43.50 mosquitoes/day·machine, significantly higher than those at the other four monitoring sites ( $P<0.01$ ), and the adult mosquito density in the People's Square was significantly higher than that in the People's Park (29.80 vs. 11.13 mosquitoes/day·machine;  $t=-5.552, P<0.01$ ); as to the adult mosquito population, the constituent ratio of *Aedes albopictus* in the People's Square was significantly higher than that in the People's Park (25.32% vs. 9.54%;  $\chi^2=187.923, P<0.01$ ), and the constituent ratio of *Culex tritaeniorhynchus* in the People's Park was significantly higher than that in the People's Square (18.46% vs. 2.77%;  $\chi^2=187.923, P<0.01$ ); *Cx. tritaeniorhynchus* was the dominant species in the 2<sup>nd</sup> monitoring site (constituent ratio 48.55%). **Conclusion** The mosquito density and population vary significantly in different microenvironments of the same region, which may be attributable to such factors as breeding environment and human disturbance. The surveillance and control of *Cx. tritaeniorhynchus* should be implemented in downtown Shanghai.

**Key words:** Microenvironment; Mosquito surveillance; Population dynamics; Downtown Shanghai

基金项目: 上海市加强公共卫生体系建设3年行动计划项目(2011-2013年); 上海市黄浦区卫生系统重点公共卫生项目(2012-ZD02)

作者简介: 高强, 男, 博士, 主要从事病媒生物防治与流行病学研究工作。Email: gaoqiang110209@163.com

通讯作者: 冷培恩, Email: peleng@scdc.sh.cn

蚊类不仅骚扰吸血,还是多种疾病的传播媒介<sup>[1]</sup>。蚊媒是登革热、流行性乙型脑炎(乙脑)、疟疾等多种疾病的传播媒介<sup>[2]</sup>。随着气候变化的影响,蚊媒传染病在全球的流行范围正在不断扩大<sup>[3]</sup>,上海地区的蚊媒传染病威胁也在不断上升。为探索同一区域不同的监测微环境中蚊虫种群的差异性,2012年4—11月在上海市中心城区人民广场和人民公园区域设置5个监测点,开展持续时间超过220 d的连续性成蚊监测研究。

## 1 材料与方法

**1.1 研究区域概况** 上海市黄浦区位于东经121°48',北纬31°23',东和南隔黄浦江与浦东新区相望;北以苏州河为界,水系丰富;该区属于亚热带东亚季风盛行地区,气候温和,年平均气温15.7℃,年平均降雨量1087.3 mm,城市气候特征明显,位于上海市“热岛”、“雨岛”中心圈内。与原卢湾区合并后,新黄浦区成为上海市最具代表性的中心城区。

本研究选取较容易出现蚊虫的公园和绿化区域,以上海市黄浦区人民广场及人民公园区域作为监测点。该区域位于上海市中心,人民广场总面积达14万m<sup>2</sup>,广场两侧各设17 m宽的绿化带,绿化总面积达8万m<sup>2</sup>,是一个融行政、文化、交通、商业为一体的园林式广场;人民公园南接人民广场,总面积10万m<sup>2</sup>,园内以植物造景为主,公园内有较大面积的景观水系,包括有近1000 m<sup>2</sup>的人工湖和荷花池,池中有人工养殖的观赏性鱼类,以及西山瀑布等景观。

**1.2 实验器材** CO<sub>2</sub>捕蚊机(蝙蝠王捕蚊机,基础型),上海申雷节能设备技术有限公司;MOTIC SMZ-168体式显微镜,麦克奥迪(厦门)医疗诊断系统有限公司;解剖灯等。

### 1.3 成蚊密度监测

**1.3.1 监测点设置** 该区域共设置5个监测点,人民公园按照西、中、东区域设置3个监测点(1~3号监测点:1号点为巴巴露莎餐厅;2号点为公园游乐场;3号点为公园管理处);人民广场按照东、西区域设置2个监测点(4、5号监测点:4号点为广场警署北侧;5号点为广场鸽棚)。

**1.3.2 监测方法** 4月下旬至11月下旬,合计224 d,进行连续性、无间断的成蚊密度监测,采用CO<sub>2</sub>捕蚊机监测法:24 h连续开机监测,为保证效果,机器配置的CO<sub>2</sub>气体钢瓶(8 L)每5天更换,诱饵每10天更换。

**1.4 统计学处理** 研究结果采用SPSS 13.0软件进行统计学分析,计数资料以率和构成比表示,分布比较采用频数加权的Kruskal-Wallis *H*检验;成蚊密度比较采

用One-way anova方差分析和*t*检验。*P*<0.05表示差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 不同监测点成蚊密度变化趋势** 2012年4—11月(224 d)在人民广场和人民公园区域共捕蚊20 826只,其中雌蚊19 563只,雄蚊1263只。人民公园区域1~3号监测点分别捕蚊2427、2099和2951只;人民广场区域4、5号监测点分别捕蚊3612和9737只。

将人民公园的3个监测点和人民广场的2个监测点成蚊监测数据按照月份汇总后进行趋势分析,结果显示,5号点广场鸽棚成蚊数量达到9737只,密度为43.50只/(d·台),远高于其他4个监测点(表1),采用One-way anova方差分析,以5号监测点为对照的Dunnett *T*检验两两比较,结果显示1~4号监测点成蚊密度均显著低于5号监测点(*P*值分别为0.000、0.000、0.001和0.002)。各监测点的蚊虫高峰时间主要集中在6、7月,1和4号监测点蚊虫密度高峰分别出现在6月上、中旬〔29.70和35.30只/(d·台)〕,2、3和5号监测点蚊虫高峰均出现在7月中旬〔分别为42.60、30.60和91.40只/(d·台)〕,10月中下旬各监测点蚊虫略有回升(表1)。人民广场与人民公园区域蚊虫密度在满足方差齐性基础上,采用两独立样本*t*检验进行比较,结果显示人民广场蚊虫密度显著高于人民公园(*t*=-5.552, *P*=0.000)。

**2.2 不同监测点成蚊种群动态分析** 2012年监测到的成蚊种类包括淡色库蚊(*Culex pipiens pallens*)〔或致倦库蚊(*Cx. pipiens quinquefasciatus*)〕、白纹伊蚊(*Aedes albopictus*)、三带喙库蚊(*Cx. tritaeniorhynchus*)、中华按蚊(*Anopheles sinensis*)和常型曼蚊(*Mansoniini uniformis*,仅捕获1只,未在表中列出)(表2)。

将人民公园的3个点和人民广场的2个点成蚊监测数据按照蚊种汇总,根据优势度指数(*D*)计算公式: $D = N_{\max} / N \times 100$ (其中 $N_{\max}$ 为优势种的个体数, $N$ 为全部物种的个体数), $D > 10\%$ 为优势种,结果显示,人民公园优势蚊种为淡色库蚊和三带喙库蚊,构成比分别为71.83%和18.46%(均 $D > 10\%$ );人民广场优势蚊种为淡色库蚊和白纹伊蚊,构成比分别为71.75%和25.32%(均 $D > 10\%$ )。经 $\chi^2$ 检验,人民广场白纹伊蚊构成比显著高于人民公园( $\chi^2 = 187.923, P < 0.01$ ),人民公园三带喙库蚊构成比显著高于人民广场( $\chi^2 = 187.923, P < 0.01$ )。对5个监测点蚊虫种群的频数表资料进行频数加权的Kruskal-Wallis *H*检验,不同监测点成蚊种群分布差异有统计学意义( $\chi^2 = 187.923, P < 0.01$ )。

表1 上海市黄浦区人民广场和人民公园不同监测点成蚊密度逐月分布

Table 1 Monthly densities of adult mosquitoes at different monitoring sites in the People's Square and People's Park in Huangpu district of Shanghai, China

时间	人民公园								人民广场						
	1号点		2号点		3号点		总计		4号点		5号点		总计		
	数量 (只)	密度	数量 (只)	密度	数量 (只)	密度	数量 (只)	密度	数量 (只)	密度	数量 (只)	密度	数量 (只)	密度	
4月	下旬	23	2.30	16	1.60	23	2.30	62	2.07	42	4.20	117	11.70	159	7.95
	小计	23	2.30	16	1.60	23	2.30	62	2.07	42	4.20	117	11.70	159	7.95
5月	上旬	62	6.20	19	1.90	50	5.00	131	4.37	136	13.60	366	36.60	502	25.10
	中旬	77	7.70	37	3.70	87	8.70	201	6.70	255	25.50	908	90.80	1 163	58.15
	下旬	171	15.55	61	5.55	112	10.18	344	10.42	184	16.73	641	58.27	825	37.50
	小计	310	10.00	117	3.77	249	8.03	676	7.27	575	18.55	1915	61.77	2490	40.16
6月	上旬	297	29.70	179	17.90	225	22.50	701	23.37	276	27.60	723	72.30	999	49.95
	中旬	150	15.00	127	12.70	258	25.80	535	17.83	353	35.30	771	77.10	1 124	56.20
	下旬	181	18.10	73	7.30	212	21.20	466	15.53	142	14.20	484	48.40	626	31.30
	小计	628	20.93	379	12.63	695	23.17	1702	18.91	771	25.70	1978	65.93	2 749	45.82
7月	上旬	165	16.50	144	14.40	195	19.50	504	16.80	205	20.50	875	87.50	1 080	54.00
	中旬	127	12.70	426	42.60	306	30.60	859	28.63	186	18.60	914	91.40	1 100	55.00
	下旬	139	12.64	421	38.27	303	27.55	863	26.15	136	12.36	801	72.82	937	42.59
	小计	431	13.90	991	31.97	804	25.94	2226	23.94	527	17.00	2590	83.55	3 117	50.27
8月	上旬	113	11.30	55	5.50	99	9.90	267	8.90	40	4.00	252	25.20	292	14.60
	中旬	126	12.60	57	5.70	57	5.70	240	8.00	90	9.00	470	47.00	560	28.00
	下旬	126	11.45	67	6.09	64	5.82	257	7.79	94	8.55	614	55.82	708	32.18
	小计	365	11.77	179	5.77	220	7.10	764	8.22	224	7.23	1336	43.10	1 560	25.16
9月	上旬	116	11.60	32	3.20	64	6.40	212	7.07	157	15.70	231	23.10	388	19.40
	中旬	80	8.00	77	7.70	84	8.40	241	8.03	146	14.60	175	17.50	321	16.05
	下旬	72	7.20	65	6.50	139	13.90	276	9.20	292	29.20	238	23.80	530	26.50
	小计	268	8.90	174	5.80	287	9.57	729	8.10	595	19.83	644	21.47	1 239	20.65
10月	上旬	66	6.60	46	4.60	71	7.10	183	6.10	129	12.90	173	17.30	302	15.10
	中旬	108	10.80	88	8.80	169	16.90	365	12.17	266	26.60	318	31.80	584	29.20
	下旬	155	14.09	71	6.45	298	27.09	524	15.88	341	31.00	322	29.27	663	30.14
	小计	329	10.61	205	6.61	538	17.35	1072	11.53	736	23.74	813	26.23	1 549	24.98
11月	上旬	43	4.30	25	2.50	87	8.70	155	5.17	96	9.60	166	16.60	262	13.10
	中旬	19	1.90	8	0.80	29	2.90	56	1.87	34	3.40	96	9.60	130	6.50
	下旬	11	1.10	5	0.50	19	1.90	35	1.17	12	1.20	82	8.20	94	4.70
	小计	73	2.43	38	1.27	135	4.50	246	2.73	142	4.73	344	11.47	486	8.10
合计	2427	10.83	2099	9.37	2951	13.17	7477	11.13	3612	16.13	9737	43.50 <sup>a</sup>	13 349	29.80 <sup>b</sup>	

注: a. 采用One-way anova, 分别与1~4号点两两比较,  $P < 0.05$ ; b.  $t$  检验, 与人民公园比较,  $P < 0.05$ 。密度单位: 只/(d·台)。

表2 上海市黄浦区人民广场和人民公园不同监测点成蚊种群构成比

Table 2 Constituent ratios (%) of adult mosquito populations at different monitoring sites in the People's Square and People's Park in Huangpu district of Shanghai, China

蚊虫种类	人民公园								人民广场					
	1号点		2号点		3号点		总计		4号点		5号点		总计	
	数量 (只)	构成比 (%)												
淡色库蚊	1839	75.77	952	45.35	2580	87.42	5371	71.84	3068	84.94	6510	66.86	9 578	71.75
白纹伊蚊	468	19.28	125	5.96	120	4.07	713	9.54	465	12.87	2915	29.94	3 380	25.32
三带喙库蚊	115	4.74	1019	48.55	246	8.34	1380	18.46	73	2.02	297	3.05	370	2.77
中华按蚊	4	0.16	3	0.14	5	0.17	12	0.16	6	0.17	15	0.15	21	0.16
合计	2427	100.00	2099	100.00	2951	100.00	7477	100.00	3612	100.00	9737	100.00	13 349	100.00

三带喙库蚊在中心城区 5 个监测点均有捕获,其中人民公园 2 号点三带喙库蚊为优势蚊种(1019 只,构成比为 48.55%)。将 5 个监测点的三带喙库蚊监测数量和构成比按旬进行汇总分析,结果显示,人民公园

的 3 个监测点均有个别旬构成比 > 30.00%,其中 2 号点在 7 月中、下旬和 8 月上、下旬构成比 > 50.00%,高峰期出现在 7 月中、下旬,2 号点构成比在 7 月中旬达到 91.55%(表 3)。

表 3 上海市黄浦区 5 个监测点三带喙库蚊逐月数量及构成比  
Table 3 Time distribution of adult mosquito density in different monitoring sites

时间	人民公园						人民广场							
	1 号点		2 号点		3 号点		总计		4 号点		5 号点		总计	
	数量 (只)	构成比 <sup>a</sup> (%)	数量 (只)	构成比 (%)	数量 (只)	构成比 (%)	数量 (只)	构成比 (%)	数量 (只)	构成比 (%)	数量 (只)	构成比 (%)	数量 (只)	构成比 (%)
4 月 下旬	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	2.38	0	0.00	1	0.63
5 月 上旬	0	0.00	2	10.53	0	0.00	2	1.53	0	0.00	1	0.27	1	0.20
中旬	0	0.00	1	2.70	0	0.00	1	0.50	0	0.00	0	0.00	0	0.00
下旬	0	0.00	0	0.00	1	0.89	1	0.29	0	0.00	0	0.00	0	0.00
6 月 上旬	0	0.00	1	0.56	0	0.00	1	0.14	0	0.00	0	0.00	0	0.00
中旬	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
下旬	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	0.41	2	0.32
7 月 上旬	5	3.03	63	43.75 <sup>b</sup>	13	6.67	81	16.07	3	1.46	18	2.06	21	1.94
中旬	41	32.28 <sup>b</sup>	390	91.55 <sup>c</sup>	105	34.31 <sup>b</sup>	536	62.40 <sup>c</sup>	22	11.83	123	13.46	145	13.18
下旬	37	26.62	376	89.31 <sup>c</sup>	92	30.36 <sup>b</sup>	505	58.52 <sup>c</sup>	20	14.71	55	6.87	75	8.00
8 月 上旬	6	5.31	31	56.36 <sup>c</sup>	6	6.06	43	16.10	5	12.50	16	6.35	21	7.19
中旬	3	2.38	21	36.84 <sup>b</sup>	4	7.02	28	11.67	2	2.22	8	1.70	10	1.79
下旬	4	3.17	41	61.19 <sup>c</sup>	8	12.50	53	20.62	7	7.45	21	3.42	28	3.95
9 月 上旬	2	1.72	9	28.13	2	3.13	13	6.13	2	1.27	22	9.52	24	6.19
中旬	11	13.75	38	49.35 <sup>b</sup>	4	4.76	53	21.99	4	2.74	17	9.71	21	6.54
下旬	3	4.17	23	35.38 <sup>b</sup>	5	3.60	31	11.23	2	0.68	4	1.68	6	1.13
10 月 上旬	3	4.55	18	39.13 <sup>b</sup>	4	5.63	25	13.66	4	3.10	8	4.62	12	3.97
中旬	0	0.00	5	5.68	2	1.18	7	1.92	1	0.38	2	0.63	3	0.51
下旬	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
11 月 上旬	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
中旬	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
下旬	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
合计	115	4.74	1019	48.55 <sup>b</sup>	246	8.34	1380	18.46	73	2.02	297	3.05	370	2.77

注: a. 构成比指三带喙库蚊占总成蚊数量的构成比; b. 构成比 > 30.00%; c. 构成比 > 50.00%。

### 3 讨论

上海市人民广场与人民公园区域 2012 年开展的成蚊监测,采用 24 h 不间断的连续性监测,避免了时间上的空白期对监测结果的影响;此外,研究采用的 CO<sub>2</sub> 捕蚊机可模拟人工肺呼吸释放出 CO<sub>2</sub>,利用蚊虫对 CO<sub>2</sub> 的趋向习性对雌蚊进行诱捕,科学、安全、高效<sup>[4-5]</sup>,监测结果真实、准确、可信,可反映 2012 年上海市中心城区特定环境的蚊虫侵害状况。该成蚊监测研究发现,同一区域 5 个监测点的成蚊密度及其种群均存在明显差异,证明微环境的变化可以对成蚊的生态及活动产生相当程度的影响。

3.1 不同监测点微环境的成蚊种群差异原因分析  
人民公园与人民广场相互毗邻,分别属于公园和大型绿地环境类型,因此尽管地处同一区域,定位及功能的

不同造成了各自微环境的差异。蚊虫种群密度的影响因素除环境因素外,气温、湿度、风向、日照和积温等气象因素也可明显影响蚊虫的活动强度<sup>[6-8]</sup>;此外,人为因素如药物喷洒、环境的治理及孳生地的清除亦会影响到蚊虫的种群密度<sup>[8]</sup>。公园和广场绿地水文、植被的差异以及周边大型建筑物不可避免会影响各个监测点微气候的变化(如气温、湿度、光照、风速等),孳生地特点以及人为因素的差异亦可影响不同监测点的成蚊侵害强度。

人民广场成蚊密度和白纹伊蚊构成比均显著高于人民公园,主要原因是孳生地特点的差异以及蚊虫对产卵地点的高度选择性<sup>[9]</sup>,人民广场有丰富的地下排水管网系统,雨水井密度较高,由于设计上的不足,雨水井底部会存有一定深度的积水无法排干;此类积水根据水质的差异适宜淡色库蚊和白纹伊蚊的孳生繁

殖;人民公园由于植被较丰富,雨水基本被土壤和植被吸收,因此雨水井和积水均较少,大型池塘中金鱼的养殖减少了蚊幼虫的孳生,人民公园定期进行针对虫害的药物喷洒也在一定程度上降低了蚊虫数量,因此人民公园白纹伊蚊数量和成蚊总量均显著低于人民广场。

人民广场5号监测点成蚊密度远高于其他4个监测点,分析原因与5号点所处的环境有关,5号点紧邻广场鸽棚和广场鸽景点,开放性养殖的广场鸽数量>200只,白天会受游客喂食的吸引在周边广场活动,夜间进入鸽棚栖息,周边区域的散养鸽和野鸽也会在该区域频繁活动。鸽子活动所散发出的CO<sub>2</sub>等生物气息对蚊虫有明显的吸引作用,此外广场鸽棚周边植被丰富,相对封闭的环境不会受到人为因素的干扰,因此该监测点的蚊虫密度显著高于其他监测点。

3.2 中心城区三带喙库蚊成蚊种群动态的新变化  
上海中心城区人民公园区域2号监测点的三带喙库蚊为优势蚊种,其构成比全年平均达到48.55%,该现象在上海市属于首次发现。但类似现象在国内并非首次报道,周明浩等<sup>[10]</sup>于2006—2007年在南京市开展的蚊虫综合治理监测结果显示,三带喙库蚊首次成为中心城区2个试点街道的优势蚊种(占62.00%);靳增军<sup>[11]</sup>于2007—2009年在邯郸市监测发现三带喙库蚊呈逐年上升趋势,且于2009年该蚊成为城市公园中的优势蚊种(占69.34%)。上海市人民公园2号监测点三带喙库蚊成蚊在2012年7月中旬的构成比>90%,这在上海市乃至全国的中心城区都极其少见。该现象可能与环境变化所引起的三带喙库蚊环境适应性提高有关,在环境变化的压力下,三带喙库蚊逐渐在适应新的城市化环境,李春晓等<sup>[12]</sup>于2006年8—9月在北京某小区的下水道口污水中,首次发现三带喙库蚊幼虫的孳生。该蚊主要集中在人民公园2号监测点,而其他4个监测点相对较少,分析原因可能为2号监测点周边存在三带喙库蚊的适宜孳生地,此外也可能与风向和三带喙库蚊的迁徙生物习性有关,有文献报道,三带喙库蚊一夜可以飞行7 km以上<sup>[13]</sup>。

综上所述,同一区域不同微环境中蚊虫侵害度差异明显说明蚊虫对环境具有高度选择性。人民公园2号监测点三带喙库蚊的大量出现又提示蚊虫对环境

具有适应性,“郊区型”的蚊虫在逐步适应城市化的环境。上海市是乙脑的流行区,1965年发生乙脑大流行,随后乙脑发病率逐年下降,近年来其发病率均<0.5/10万<sup>[14]</sup>。乙脑的流行受很多因素的影响,其中一个重要生态因素是媒介昆虫的种类和密度,三带喙库蚊是乙脑的主要传播媒介<sup>[15]</sup>,近年来环境及气候变化使得三带喙库蚊在城区大量增加,加大了乙脑在城区传播的概率,乙脑成为危害城市居民安全的一大隐患,因此,除淡色库蚊和白纹伊蚊外,三带喙库蚊也应成为上海市城区的重点防治蚊种。

#### 参考文献

- [1] 陆宝麟,赵彤言. 50年来我国的蚊类研究[J]. 昆虫学报,2000,43增刊:1-7.
- [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] Dewet N, Ye W, Hales S, et al. Use of a computer model to identify potential hotspots for dengue fever in New Zealand[J]. N Z Med J, 2001, 114:420-422.
- [4] 曹晖,冷培恩,周毅彬,等. 黑箱法和CO<sub>2</sub>诱捕法在成蚊监测中的比较研究[J]. 中华卫生杀虫药械,2009,15(6):445-448.
- [5] 李剑泉,沈佐锐,刘志桥. 二氧化碳对白纹伊蚊的引诱作用[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2003,14(3):165-167.
- [6] 奚国良. 气象因素对蚊虫密度的影响研究[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2000,11(1):24-26.
- [7] 赵瑶,刘泽军,曾晓芃,等. 北京市蚊虫密度与气象因素关系的研究[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2009,20(1):11-14.
- [8] 代培芳,赵俊英,刘美德,等. 蚊虫密度的气象影响因素分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2011,22(6):547-549.
- [9] 陆宝麟. 蚊虫综合治理[M]. 2版. 北京:科学出版社,1999:240.
- [10] 周明浩,褚宏亮,张爱军,等. 城市蚊虫综合治理前后种类组成的研究[J]. 寄生虫与医学昆虫学报,2011,18(4):220-224.
- [11] 靳增军. 邯郸市城区三带喙库蚊监测结果分析[J]. 中华卫生杀虫药械,2012,18(2):131-132.
- [12] 李春晓,郭晓霞,黄恩炯,等. 城市中三带喙库蚊新孳生地的发现[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2007,18(1):31.
- [13] Ree HI, Hong HK, Lee JS, et al. Dispersal experiment on *Culex tritaeniorhynchus* in Korea[J]. Rep NIH Korea, 1975(12):235-242.
- [14] 沈冰,丁玎,李燕婷,等. 上海市流行性乙型脑炎发病率长期变异的生态因素研究[J]. 中国公共卫生,2002,18(3):308-309.
- [15] 陆宝麟. 中国动物志. 昆虫纲. 第8卷. 双翅目:蚊科(上)[M]. 北京:科学出版社,1997:52-55.

收稿日期:2013-12-23