

doi:10.3969/j.issn.1005-0507.2024.01.005 中图分类号:R384.1;R184.31

# BG-Trap 法与双层叠帐法对登革热媒介 白纹伊蚊监测效果的比较

田野<sup>1,2\*</sup> 褚宏亮<sup>1,2</sup> 吴治明<sup>1</sup> 张守刚<sup>3</sup> 曹淦<sup>4</sup> 葛小伍<sup>5</sup> 黄立业<sup>5</sup>

(1. 江苏省疾病预防控制中心, 南京 210009; 2. 江苏省新发突发重大传染病病原微生物重点实验室, 南京 210009; 3. 南京市疾病预防控制中心, 南京 210003; 4. 常州市疾病预防控制中心, 江苏常州 211166; 5. 徐州市疾病预防控制中心, 江苏徐州 221002)

**摘要 目的** 比较 BG-trap 法与双层叠帐法对登革热媒介白纹伊蚊的监测效果, 进一步探讨 BG-trap 法用于登革热媒介伊蚊监测的可能性, 为制定更有效的登革热防控策略提供参考依据。**方法** 实验选取江苏省 3 个设区市的 6 个户外监测点, 于 8—9 月的 3 天时间中, 分别于每日 16: 00–16: 30、17: 00–17: 30、18: 00–18: 30 三个时段同步开展 BG-Trap 法和双层叠帐法监测。**结果** BG-Trap 法和双层叠帐法均能够有效地捕获白纹伊蚊的雌蚊, 双层叠帐法捕获的白纹伊蚊占比高于 BG-Trap 法 ( $\chi^2=16.034$ ,  $P<0.01$ ), 两种方法捕获的白纹伊蚊雌蚊构成比之间差异无统计学意义 ( $\chi^2=0.162$ ,  $P=0.687$ )。BG-Trap 法捕获的白纹伊蚊平均密度指数为  $7.85\pm5.23$  只/(台·h), 低于双层叠帐法的  $27.04\pm13.86$  只/(顶·h), 差异有统计学意义 ( $t=6.73$ ,  $P<0.001$ )。**结论** BG-Trap 法对登革热媒介白纹伊蚊监测效果不及双层叠帐法, 其能否应用于登革热媒介伊蚊监测有待于进一步研究。

**关键词** BG-Trap 法; 双层叠帐法; 白纹伊蚊; 监测

## COMPARISON OF EFFECTIVENESS OF THE BG-TRAP METHOD AND HUMAN-BAITED DOUBLE NET TRAP METHOD FOR MONITORING DENGUE FEVER VECTOR *Aedes albopictus*

TIAN Ye<sup>1,2\*</sup> CHU Hong-liang<sup>1,2</sup> WU Zhi-ming<sup>1</sup> ZHANG Shou-gang<sup>3</sup>  
CAO Gan<sup>4</sup> GE Xiao-wu<sup>5</sup> HUANG Li-ye<sup>5</sup>

(1. Jiangsu Center for Disease Control and Prevention, Nanjing 210009, Jiangsu, China; 2. Jiangsu Provincial Medical Key Laboratory of Pathogenic Microbiology in Emerging Major Infectious Diseases, Nanjing 210009, Jiangsu, China; 3. Nanjing Center for Disease Control and Prevention, Nanjing 210003, Jiangsu, China; 4. Changzhou Center for Disease Control and Prevention, Changzhou 211166, Jiangsu, China; 5. Xuzhou Center for Disease Control and Prevention, Xuzhou 221002, Jiangsu, China)

**Abstract Objective** The effectiveness of the BG-Trap and human-baited double net trap (HDN) methods in monitoring *Aedes albopictus* were compared to assess the potential use of the BG-Trap method for dengue fever vector monitoring program. These findings would also provide a reference basis for formulating more effective dengue fever prevention and control strategies. **Methods** The study was conducted at six outdoor monitoring sites in three cities in Jiangsu Province in August and September, following a 3-d monitoring plan. Both traps were evaluated simultaneously at three time slots each day (16: 00–16: 30, 17: 00–17: 30, and 18: 00–18: 30). **Results** Both the BG-Trap and HDN methods effectively captured female *Ae. albopictus*. The proportion of *Ae. albopictus* captured by the HDN method was higher than that captured by the BG-Trap method

( $\chi^2 = 0.162$ ,  $P = 0.687$ ), with no statistically significant differences in the composition ratio of male/female between the two methods ( $\chi^2 = 0.162$ ,  $P = 0.687$ ). The average density index of *Ae. albopictus* for the BG-Trap method was  $7.85 \pm 5.23/h$ , significantly lower than that of the HDN method at  $27.04 \pm 13.86/h$  under the same sampling sites ( $t = 6.73$ ,  $P < 0.001$ ). **Conclusion** These results suggest that the BG-Trap method is less effective than the HDN method in *Ae. albopictus* monitoring. Further research is required to determine the applicability of this method for dengue fever vector monitoring.

**Keywords** BG-Trap method; Human-baited double net trap (HDN) method; *Aedes albopictus*

近年来随着全球登革热疫情的逐年上升，其防控形势日益严峻，对我国人群健康和国家安全已构成严重威胁。由于登革热尚无有效的疫苗与药物进行预防和治疗，监测和控制传播媒介就成了阻止或减少此类蚊媒传染病传播的关键措施（刘起勇，2020）。白纹伊蚊是我国登革热的重要传播媒介之一，也是江苏省登革热的唯一传播媒介（杨维芳等，2021）。监测白纹伊蚊成蚊密度对于评估登革热暴发风险和疫情控制至关重要。由于白纹伊蚊成蚊监测受监测时间、环境和不同监测方法的影响较大，且各种监测方法对白纹伊蚊监测的效果有所差异，白纹伊蚊成蚊监测效果一直是讨论的热点（周毅彬等，2014）。双层叠帐法是《登革热媒介伊蚊监测指南》规定的伊蚊成蚊监测标准方法，该方法有效地减少了监测人员的感染风险，但其监测效果易受操作者人为因素影响（黄春文等，2016；田野等，2018）。因此，寻求一种稳定且高效的可替代方法成为众多研究者关注的焦点（朱丁等，2020；熊进峰等，2022）。BG-Trap 捕蚊器是国外开展成蚊监测应用较广的一种监测器械，近年来被纳入成蚊密度监测的国标方法推广使用（GB/T 23797—2020），其具有操作方便、节省人力等优点，但其对于白纹伊蚊的监测效果仍存在争议（刘小波等，2014；韦凌娅等，2019）。本文试图研究 BG-Trap 法对白纹伊蚊的实际监测效果，并比较 BG-Trap 法与双层叠帐法的捕获效率。进一步探讨 BG-Trap 法用于登革热媒介伊蚊监测的

可能性，以期制定更有效的登革热防控策略提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 实验地点与时间

根据近年来江苏省内白纹伊蚊密度监测结果（张育富等，2018），选择地理位置和蚊虫密度具有代表性的常州、徐州和南京 3 个设区市，并根据白纹伊蚊不同类型的栖息生境，如竹林、绿地、公园等，选择实验期间环境稳定，蚊虫易孳生的两处区域开展实验，区域之间间隔 100 m 以上（表 1）。实验时间选择 8—9 月江苏省内蚊虫密度高峰期间的晴好天气（实验期间平均温度： $28.31 \pm 2.92$  °C；平均湿度： $68.04\% \pm 0.92\%$ ；平均风速： $1.89 \pm 0.33$  m/s），于白纹伊蚊每日的密度高峰期 16:00–18:30 开展监测（杨维芳等，2021），持续监测 3 d。

1.2 实验器材与方法

**1.2.1 BG-Trap 法：**实验采用的 BG-Trap 捕蚊器，由德国 Biogents 公司生产，型号为 BG-Sentinel 2。该设备可以利用放置在顶盖内的 BG-Lure 化学引诱剂将蚊虫吸引至设备上方，并通过内部风扇形成的向下气流将蚊虫吸入收集袋中完成捕获。参照《病媒生物密度监测方法 蚊虫》（GB/T 23797—2020）方法，选择靠近植被的避风遮荫处，将 BG-Trap 捕蚊器布放于地面上，记录设备布放位置、现场温湿度和风速。随后开启

表 1 各监测点地理信息情况

Tab. 1 Geographical information of the monitoring sites

城市 City	监测点位 Site	生境类型 Type of environment	坐标 Coordinates
常州市 Changzhou	A1	竹林 Bamboo grove	31°45'38.14" N, 119°19'11.70" E
	A2	竹林 Bamboo grove	31°46'7.14" N, 119°19'32.91" E
南京市 Nanjing	B1	公园、绿地 Park, Green area	32°5'9.92" N, 188°45'14.40" E
	B2	公园、绿地 Park, Green area	32°5'12.33" N, 188°45'15.28" E
徐州市 Xuzhou	C1	树林、绿地 Tree grove, Green area	34°16'38.12" N, 117°9'43.70" E
	C2	树林、绿地 Tree grove, Green area	34°16'35.47" N, 117°9'39.82" E

设备诱捕蚊虫，监测持续 30 min 后关闭设备并回收集蚊袋，将收集到的蚊虫用乙醚现场麻醉后，进行分类、计数，记录并计算实验数据，随后蚊虫原地释放。密度指数计算公式为：诱捕指数[只/(台·h)]=捕获雌蚊数只/(捕蚊器台数×30 min)×60 min/h。

**1.2.2 双层叠帐法：**实验采用的双层叠帐，由中国疾病预防控制中心研发，外帐尺寸为 220 cm×190 cm×180 cm，内帐为 100 cm×70 cm×180 cm，外帐与内帐径向间距 35 cm，外帐距地面 35 cm。参照《病媒生物密度监测方法 蚊虫》(GB/T 23797—2020)方法，选择避风遮阴处放置蚊帐，诱集者坐于封闭的内帐中，暴露两条小腿，收集者做好个人防护后，利用电动吸蚊器收集在双帐间隔空间内的蚊虫，监测持续 30 min，对收集到的蚊虫用乙醚现场麻醉后，进行分类、计数，记录并计算实验数据，随后蚊虫原地释放。密度指数计算公式为：帐诱指数[只/(顶·h)]=捕获雌蚊数只/(蚊帐数×30 min)×60 min/h。

1.3 实验设计

实验在 3 个设区市分别开展，每天进行 3 次实验，共持续 3 d。为避免每次实验时不同采集方法之间的相互干扰，每个设区市的 2 个采样点同时进行 2 种方法监测，采样点之间间隔 100 m 以上，位置见表 1。每个采样点配备 2 名专业技术熟练的疾控工作人员，放置一台 BG-Trap 捕蚊器和一顶双层叠帐，于每日 16:00–16:30、17:00–17:30、18:00–18:30 期间分别开展 BG-Trap 法、双层叠帐法实验，为控制在现场实验不同实验时间、人员和实验方法对结果的影响，每次实验后监测点交替更换实验方法，实验重复 3 次，具体实验安排见表 2。

1.4 统计分析

应用 SPSS 16.0 软件进行统计学分析。两种方法捕获的蚊虫种类与性别构成比较采用 Pearson 卡方检验及 Fisher 精确检验，蚊密度指数比较采用 *t* 检验。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两种监测方法捕获蚊虫的种类及性别构成比较

两种监测方法在实验期间共捕获蚊虫 741 只，其中白纹伊蚊 *Aedes albopictus* 684 只，占 92.31%；骚扰阿蚊 *Armigeres subalbatus* 4 只，占 0.54%；淡色库蚊 *Culex pipiens pallens* 53 只，占 7.15%。BG-Trap 法和双层叠帐法分别捕获白纹伊蚊 151 只 (85.31%) 和 533 只 (94.5%)，骚扰阿蚊 3 只 (1.69%) 和 1 只 (0.18%)，淡色库蚊 23 只 (12.99%) 和 30 只 (5.32%)，其中白纹伊蚊均为捕获数最多的蚊种。双层叠帐法捕获的白纹伊蚊占比高于 BG-Trap 法，差异有统计学意义 ( $\chi^2=16.034$ , *P*<0.01) (表 3)。

在两种方法捕获的蚊虫中，雌蚊 520 只，占总数的 70.18%；雄蚊 221，占 29.82%。BG-Trap 法和双层叠帐法捕获的雌性蚊虫数均多于雄性蚊数，分别为 71.19% (126/177) 和 69.86% (394/564)，其中白纹伊蚊雌蚊占比分别为 70.2% (106/151) 和 68.48% (365/533)。两种方法捕获的白纹伊蚊雌蚊构成比之间差异无统计学意义 ( $\chi^2=0.162$ , *P*=0.687) (表 3)。

2.2 两种监测方法对白纹伊蚊的监测效果比较

3 个设区市 3 d 实验期间，分别布放

表 2 各设区市监测点实验安排

Tab. 2 Experimental design for monitoring points in each city			
	实验安排 Experimental design	监测点 1 Site 1	监测点 2 Site 2
第 1 天 Day 1	16: 00–16: 30	BG-Trap	HDN
	17: 00–17: 30	HDN	BG-Trap
	18: 00–18: 30	BG-Trap	HDN
第 2 天 Day 2	16: 00–16: 30	HDN	BG-Trap
	17: 00–17: 30	BG-Trap	HDN
	18: 00–18: 30	HDN	BG-Trap
第 3 天 Day 3	16: 00–16: 30	BG-Trap	HDN
	17: 00–17: 30	HDN	BG-Trap
	18: 00–18: 30	BG-Trap	HDN

HDN: Human-baited double net trap

表 3 两种方法捕获的蚊虫种类及性别构成比较

Tab. 3 Comparison of species and gender composition of mosquitoes captured using the two methods

监测方法 Monitoring methods	雌蚊 Female (n)	雄蚊 Male (n)	$\chi^2/Z$	P	合计 Total (n)	$\chi^2/Z$	P
白纹伊蚊 <i>Aedes albopictus</i>							
BG-Trap method	106	45	0.162	0.687	151	16.034	<0.01
HDN method	365	168			533		
骚扰阿蚊 <i>Armigeres subalbatus</i>							
BG-Trap method	3	0	—	—	3	0.044 *	0.044
HDN method	1	0			1		
淡色库蚊 <i>Culex pipiens pallens</i>							
BG-Trap method	17	6	0.065 *	0.058	23	11.95	0.001
HDN method	28	2			30		

\* 表示采用 Fisher 确切概率法 (Z)，其他采用卡方检验 ( $\chi^2$ )  
\* indicates the use of Fisher’s exact test, while other tests were conducted using the chi-square test.

BG-Trap 捕蚊器和双层叠帐各 27 台（顶）次，总监测时间 13.5 h。BG-Trap 法共捕获白纹伊蚊雌蚊 106 只，平均密度指数为  $7.85 \pm 5.23$  只/（台·h）；双层叠帐法共捕获白纹伊蚊雌蚊 365 只，平均密度指数为  $27.04 \pm 13.86$  只/（顶·h）。BG-Trap 法单位时间内捕获数低于双层叠帐法，差异有统计学意义（ $t = 6.73$ ， $P < 0.001$ ）（图 1）。

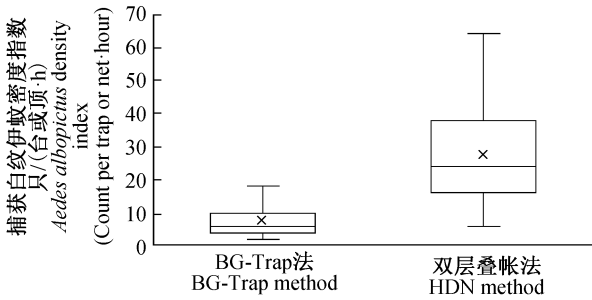


图 1 两种监测方法捕获白纹伊蚊密度指数比较  
Fig. 1 Comparison of *Aedes albopictus* density index captured using two monitoring methods

3 讨论

BG-Trap 捕蚊器作为一种监测伊蚊的有效工具和方法被广泛使用 (Rafael *et al.*, 2006; Craig *et al.*, 2007)。国外有研究表明，BG-Trap 捕蚊器对白纹伊蚊的诱捕数量是 CO<sub>2</sub> 诱蚊灯的 6 倍以上 (Meeraus *et al.*, 2008)；我国也有关于 BG-Trap 与其他捕蚊器使用效果比较的报道，认为 BG-Trap 捕蚊器的诱捕效果更佳 (马德珍等, 2020)。本次研究结果显示，BG-Trap 法捕获的蚊虫种类构成中，白纹伊蚊占比最高，这与黄润等 (2021) 研究结果一致，表明 BG-Trap 法对

捕获白纹伊蚊具有较好的特异性。此外，雌蚊吸血是蚊媒传染病传播的关键因素之一。在本次实验中，BG-Trap 法捕获的白纹伊蚊雌蚊数量多于雄蚊数量。以上两点说明 BG-Trap 法是一种有效的白纹伊蚊监测方法。

中国疾病预防控制中心在 2014 年发布了《登革热媒介伊蚊监测指南》，将双层叠帐法定为伊蚊成蚊监测的标准方法，并将帐诱指数作为登革热传播风险评估的重要依据。因此，本研究在探讨 BG-Trap 法是否可作一种合格的登革热媒介伊蚊监测替代方法时，选择将其对白纹伊蚊的监测效果与双层叠帐法进行比较。实验结果显示，双层叠帐法捕获的白纹伊蚊占比高于 BG-Trap 法，两种方法捕获的白纹伊蚊雌蚊构成比之间差异无统计学意义。但在单位时间内监测的白纹伊蚊密度方面，BG-Trap 法监测效果明显低于双层叠帐法。该结果与部分研究结果不同 (韦凌娅等, 2019; Wu *et al.*, 2023)，可能由于韦凌娅等 (2019) 研究中使用的 BG-Sweetscent 引诱剂与本实验使用的 BG-Lure 引诱剂对白纹伊蚊的引诱效力有差异。而另一个导致结论相悖的可能原因是，韦凌娅等 (2019) 和 Wu 等 (2023) 研究中均将 BG-trap 捕蚊器搭配 CO<sub>2</sub> 使用，这增强了其对白纹伊蚊的诱捕效果，Daphne 等 (2021) 与金姝青等 (2022) 研究结果也佐证了这一可能性。此外，为控制在现场实验中不同实验时间、人员和实验方法对结果的影响，本实验将 BG-Trap 法每次捕蚊时间设置为与双层叠帐法相同的 30 min，并交替更换监测方法进行测试，而这相比较于其他国内外研究，BG-Trap 捕蚊器单次捕蚊时间较短，这可能也对 BG-Trap 的捕蚊效果造成了一定影响。



综上所述, BG-Trap 法是一种有效的白纹伊蚊监测方法, 但其监测效果低于双层叠帐法。其能否作为一种合格可靠的登革热媒介伊蚊监测方法应用于登革热传播风险评估及预测预警, 有待于进一步研究探索。

# 参考文献 References

Craig R, Sharron L, Cameron W *et al.* *Aedes aegypti* population sampling using BG-Sentinel Traps in North Queensland Australia: statistical considerations for trap deployment and sampling strategy [J]. *J Med Entomol*, 2007, 44 (2): 345–350.

Daphne N, Cassandra HS, Emily GM *et al.* A comparison of BG Sentinel and CDC trap attractants for mosquito surveillance in urban and suburban areas of Montgomery and Prince George’s Counties, Maryland, U. S. A. [J]. *J Vector Ecol*, 2021, 46 (2): 186–199.

Huang CW, Lin L, Wang P. Comparison of human-baited sweeping method and double layered mosquito net method on surveillance of adult *Aedes albopictus* density [J]. *Occup Health*, 2016, 32 (20): 2 846–2 848. [黄春文, 林灵, 汪攀. 人诱挥网法与双层叠帐法监测白纹伊蚊成蚊密度效果比较 [J]. 职业与健康, 2016, 32 (20): 2 846–2 848.].

Huang R, Song HY, Jiang H. Study on the mosquito catching efficacy of BG-trap in field [J]. *Chin J Hyg & Equip*. 2021, 27 (3): 285–287. [黄润, 宋洪允, 蒋洪. BG-trap 诱捕器现场捕蚊效果研究 [J]. 中华卫生杀虫药械, 2021, 27 (3): 285–287.].

Jing SQ, Fan J, Cao H *et al.* Comparison of the effectiveness of BG-trap mosquito traps using carbon dioxide versus BG-lure attractants [J]. *China Trop Med*, 2022, 22 (10): 954–958. [金姝青, 樊坚, 曹晖, 等. 二氧化碳与 BG-lure 引诱剂诱蚊效果比较研究 [J]. 中国热带医学, 2022, 22 (10): 954–958.].

Liu QY. Dengue fever in China: new epidemical trend, challenges and strategies for prevention and control [J]. *Chin J Vector Biol & Control*, 2020, 31 (1): 1–6. [刘起勇. 我国登革热流行新趋势、防控挑战及策略分析 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2020, 31 (1): 1–6.].

Liu XB, Guo YH, Li JM *et al.* Surveillance of adult *Aedes* mosquitoes in response to the outbreak of dengue fever in Xishuangbanna using BG-Sentinel mosquito trap [J]. *Chin J Vector Biol & Control*, 2014, 25 (2): 97–100. [刘小波, 郭玉红, 李金梅, 等. 西双版纳州登革热暴发现场 BGS-trap 媒介蚊虫监测研究 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2014, 25 (2): 97–100.].

Ma DZ, Ming M, Lu H. Mosquito-trapping effect of photocatalysis mosquito lamp versus BG-trap mosquito lamp [J]. *Chin J Vector Biol & Control*, 2020, 31 (6): 685–689. [马德珍, 明明, 陆华. 光催化诱蚊灯与 BG-trap 捕蚊器诱蚊效果比较研究 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2020, 31 (6): 685–689.].

Meeraus WH, Armistead JS, Arias JR. Field comparison of novel and gold standard traps for collecting *Aedes albopictus* in Northern Virginia [J]. *Am Mosq Control Assoc*, 2008, 24 (2): 244–

248.

Rafael M, Alvaro E, Ricardo L. Field evaluation of effectiveness of the BG-Sentinel, a new trap for capturing adult *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) [J]. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 2006, 101 (3): 321–325.

State Administration for Market Regulation, Standardization administration. GB/T 23797—2020 Surveillance methods for vector density—Mosquito [S]. Beijing: Standards Press of China, 2020. [国家市场监督管理总局, 国家标准化管理委员会. GB/T 23797—2020 病媒生物密度监测方法蚊虫 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2020.].

Tian Y, Wu ZM, Zhang HD *et al.* Efficiency of three monitoring methods for the density of adult *Aedes albopictus*: a comparative analysis [J]. *Chin J Vector Biol & Control*, 2018, 29 (6): 586–589. [田野, 吴治明, 张恒端, 等. 三种监测方法对白纹伊蚊成蚊密度监测效果比较研究 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2018, 29 (6): 586–589.].

Wei LY, Kong QX, Wang HM. Effectiveness of double mosquito net and BG-trap for emergency vector surveillance during dengue fever epidemics: a comparative study [J]. *Chin J Vector Biol & Control*, 2019, 30 (1): 65–68. [韦凌妮, 孔庆鑫, 王慧敏. 双层叠帐法与 BG-trap 诱捕器法在登革热应急蚊媒监测中的捕蚊效果比较 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2019, 30 (1): 65–68.].

Wu YY, Hou J, Liu QM *et al.* Evaluation of the effectiveness of the human-baited double net traps and BG traps compared with the human landing catches for collecting outdoor *Aedes albopictus* in China [J]. *BMC Public Health*, 2023, 23 (1): 1 973.

Xiong JF, Tan LF, Yang R *et al.* Difference and correlation analysis of three surveillance methods on aedes population density [J]. *Acta Parasitol Med Entomol Sin*, 2022, 29 (4): 237–242. [熊进峰, 谭梁飞, 杨瑞, 等. 三种媒介伊蚊监测方法的差异及其相关性分析 [J]. 寄生虫与医学昆虫学报, 2022, 29 (4): 237–242.].

Yang WF, Zhang YF, Liu DP *et al.* A study of mosquito population variation in Jiangsu province, China, 2008–2018. *Chin J Vector Biol & Control*, 2021, 32 (1): 45–51. [杨维芳, 张育富, 刘大鹏, 等. 江苏省 2008–2018 年蚊虫种群消长研究 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2021, 32 (1): 45–51.].

Zhang YF, Chu HL. Analysis of surveillance for *Aedes albopictus* in Jiangsu in 2017 [J]. *Chin J Vector Biol & Control*, 2018, 29 (5): 465–468. [张育富, 褚宏亮. 江苏省 2017 年白纹伊蚊监测结果分析 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2018, 29 (5): 465–468.].

Zhou YB, Leng PE, Gu JZ *et al.* Study on relationship between population density of *Aedes albopictus* and meteorological factors in Shanghai, China [J]. *Chin J Vector Biol & Control*, 2014, 25 (5): 405–407. [周毅彬, 冷培恩, 顾君忠, 等. 上海市白纹伊蚊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, 2014, 25 (5): 405–407.].

Zhu D, Lan CJ, Zou YM *et al.* Study on the capture effect of three monitoring methods on dengue fever vector aedes [J]. *Acta Parasitol Med Entomol Sin*, 2020, 27 (3): 164–167. [朱丁, 兰策介, 邹亚明, 等. 三种监测方法对登革热媒介白纹伊蚊的诱捕效果研究 [J]. 寄生虫与医学昆虫学报, 2020, 27 (3): 164–167.].