

DOI:10.13350/j.cjpb.241213

• 调查研究 •

# 2023年山东省媒介蚊虫种群及按蚊密度监测结果分析\*

吕文祥<sup>1</sup>, 闫燕<sup>2</sup>, 卜灿灿<sup>1</sup>, 李曰进<sup>1</sup>, 王龙江<sup>1</sup>, 许艳<sup>1</sup>, 孔祥礼<sup>1</sup>, 张本光<sup>1</sup>, 闫歌<sup>1</sup>, 王用斌<sup>1\*\*</sup>

(1. 山东省寄生虫病防治研究所, 山东第一医科大学(山东省医学科学院), 山东济宁 272033; 2. 济宁市疾病预防控制中心)

**【摘要】** **目的** 了解山东省媒介蚊虫的种群构成和中华按蚊密度, 持续巩固山东省消除疟疾成果, 为蚊虫的有效防治提供指导依据。 **方法** 于2023年6~10月在山东省11个地市的监测点采用全通宵诱蚊灯法开展媒介蚊虫种群构成及分布监测; 16个地市的监测点采用双帐人饵诱捕法开展中华按蚊密度监测。 **结果** 全通宵诱蚊灯法共捕获蚊虫15 166只。其中淡色库蚊8 913只, 白纹伊蚊1 329只, 中华按蚊480只, 其他蚊种4 444只。不同监测地区、监测环境以及监测时间的蚊种构成比之间的差异具有统计学意义( $\chi^2=217.189, 5 901.843, 4 001.594$ , 均 $P<0.01$ )。通过人饵帐诱捕法共捕获中华按蚊278只, 其中济宁捕获的中华按蚊最多, 平均密度最高, 共189只, 平均密度为2.1只/(人·h); 8月下旬中华按蚊密度达到峰值, 为0.68只/(人·h)。 **结论** 淡色库蚊是山东省的优势蚊种, 7~8月是中华按蚊活动的高峰期, 应继续加强蚊媒监测, 并适时开展防蚊、灭蚊工作。

**【关键词】** 种群构成; 中华按蚊; 山东省; 监测分析

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 1673-5234(2024)12-1457-03

[Journal of Pathogen Biology. 2024 Dec.; 19(12):1457-1459, 1456.]

## Analysis of surveillance results of vector mosquito population and Anopheles density in Shandong Province in 2023

LV Wenxiang<sup>1</sup>, YAN Yan<sup>2</sup>, BU Cancan<sup>1</sup>, LI Yuejin<sup>1</sup>, WANG Longjiang<sup>1</sup>, XU Yan<sup>1</sup>, KONG Xiangli<sup>1</sup>, ZHANG Benguang<sup>1</sup>, YAN Ge<sup>1</sup>, WANG Yongbin<sup>1</sup> (1. Department of Epidemiology, Shandong Institute of Parasitic Diseases, Shandong First Medical University & Shandong Academy of Medical Sciences, Jining 272033, Shandong, China; 2. City of Jining Center for Disease Control and Prevention)

**【Abstract】** **Objective** To understand the population composition of vector mosquitoes and the density of *Anopheles sinensis* in Shandong Province, and to consolidate the results of malaria eradication in Shandong Province, and to provide guidance for effective mosquito control. **Methods** From June to October 2023, mosquito population composition and distribution were monitored at 11 monitoring sites in Shandong Province by all-night mosquito traps. The density of *Anopheles sinensis* was monitored by double-tent human bait trapping in 16 cities. **Results** A total of 15 166 mosquitoes were captured, including 8 913 *Culex pipiens pallens*, 1 329 *Aedes albopictus*, 480 *Anopheles sinensis* and 4 444 other mosquito species. The proportion of mosquito species in different monitoring areas, monitoring environment and monitoring time was significantly different ( $\chi^2=217.189, 5 901.843, 4 001.594$ , all  $P<0.01$ ). A total of 278 *Anopheles sinensis* were captured by human bait trap method, among which 189 *Anopheles sinensis* were captured in Jining with the highest average density 2.1 mosquitoes/(person hour). The peak density of *Anopheles sinensis* was 0.68 mosquitoes/(person hour) in late August. **Conclusion** *Culex pipiens pallens* is the dominant mosquito species in Shandong Province. July to August is the peak period of *Anopheles sinensis*. Mosquito vector monitoring should continue to be strengthened, and mosquito prevention and control should be carried out in due course.

**【Keywords】** population composition; *Anopheles sinensis*; Shandong Province; monitoring and analysis

\*\*\*蚊虫不仅骚扰、叮咬人类, 还是流行性乙型脑炎(乙脑)、疟疾、登革热等多种疾病的传播媒介, 给人类的生命健康造成巨大威胁<sup>[1-3]</sup>。山东省曾多次爆发乙脑和登革热疫情, 随着疫苗的逐步推广和对媒介蚊虫的综合防治, 总体呈现低流行水平, 但流行性风险依然存在<sup>[4]</sup>。疟疾是因疟原虫感染而引起的一种蚊媒传染病<sup>[5]</sup>, 其传播媒介主要为中华按蚊(*Anopheles sinensis*), 山东省于2010年全面启动消除疟疾工作, 并于2019年通过国家消除疟疾终审评估, 顺利实现消除

疟疾目标。不过, 传疟按蚊依然存在, 并且随着出国旅游、经商、务工等人员的逐步增加, 境外感染输入性疟

\* **【基金项目】** 山东省自然科学基金(No. ZR2017YL005); 山东第一医科大学“学术提升计划”(No. 2019QL005)。

\*\* **【通讯作者】** 王用斌, E-mail: aveo226@163.com

**【作者简介】** 吕文祥(1996-), 男, 山东枣庄人, 硕士, 助理研究员, 主要从事媒介生物学及其防治研究。  
E-mail: lwxiang1996@163.com

疾的风险仍不可忽视<sup>[6-7]</sup>。

根据《山东省消除疟疾后防止输入再传播技术方案》，于2023年，在山东省的11个地市开展了蚊虫种群监测，16个地市开展了中华按蚊密度监测，全面了解山东省媒介蚊虫的种群构成和中华按蚊密度，持续巩固山东省消除疟疾成果，为蚊虫的有效防治提供指导依据，结果报告如下。

### 材料与方 法

#### 1 监测点的设置

根据地理环境以及气候等因素，在德州、东营、菏泽、济南、济宁、聊城、临沂、青岛、泰安、潍坊、滨州等11个市开展蚊虫种群及分布监测；在16地市均设置中华按蚊媒介监测点，每年开展中华按蚊密度监测。

#### 2 方 法

**2.1 媒介蚊虫种群构成及分布监测** 于2023年的6~10月采用全通宵诱蚊灯法开展监测，于当日的19:00至次日7:00在不同牲畜棚内各放置一盏诱蚊灯，诱蚊灯距离地面1.5~2 m，记录捕获蚊虫种类和数量。

**2.2 中华按蚊密度监测** 于2023年的6~10月采用双帐人饵诱捕法开展中华按蚊密度监测，每月上旬和下旬各1次，每次1晚，具体做法为1人坐于帐内，另一人于帐外用电动捕蚊器捕捉停落在帐面上的按蚊，每小时捕捉15 min，记录每次捕捉的数量和种类。

**2.3 质量控制** 山东省寄生虫病防治研究所对各地市蚊媒监测人员进行统一培训，监测人员严格按照监测方案开展监测。

**2.4 统计学分析** 采用Excel 2019软件录入数据，建立数据库，采用SPSS 21.0统计软件进行统计分析。构成比之间的差异比较采用 $\chi^2$ 检验， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

### 结 果

#### 1 蚊虫的蚊种构成及种群分布

2023年山东省11地市共捕获蚊虫15 166只，优势蚊种为淡色库蚊(*Culex pipiens pallens*)，共捕获8 913只，占58.77%；白纹伊蚊(*Aedes albopictus*)1 329只，占8.76%；中华按蚊480只，占3.16%；其他蚊种共4 444只，占29.30%。捕获蚊虫最多的为聊城市(3 475只)，其次为济宁市(2 548只)；捕获淡色库蚊最多的为聊城市(3 135只)，其次为潍坊市(1 328只)；捕获白纹伊蚊最多的为德州市(851只)，其次为聊城市(180只)；捕获中华按蚊最多的为东营市(312只)，其次为潍坊市(79只)；捕获其他蚊种最多的是济宁市(2 457只)(图1)。

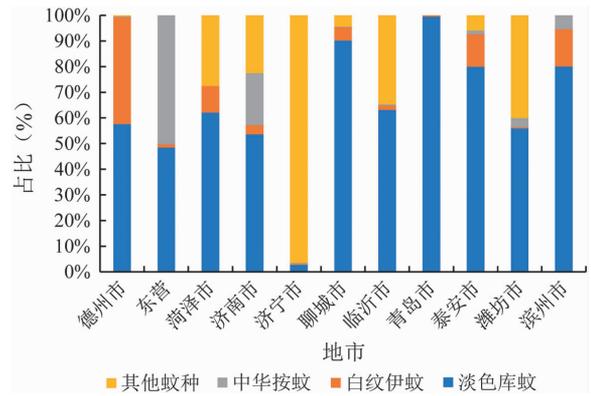


图1 2023年山东省蚊虫种群分布  
Fig. 1 Distribution of mosquito populations in Shandong Province in 2023

#### 2 不同监测环境及时间的蚊种构成比

从监测地区来看，农村地区共捕获蚊虫13 701只，占90.34%；社区共捕获蚊虫1 465只，占9.66%；两地蚊种均已淡色库蚊为主，分别为8 072只和841只，不同监测地区蚊种构成比差异具有统计学意义( $\chi^2 = 217.189, P < 0.01$ )。根据监测环境，可分为牛棚、羊圈、养鹿场、猪圈、养鸡场、池塘边、居民区以及其他8种类型，捕获的蚊虫数量分别为2 884、529、1 036、492、1 185、993、3 705和4 342只，占比分别为19.02%、3.49%、6.83%、5.68%、3.24%、6.55%和24.43%和28.63%；居民区捕获的淡色库蚊和白纹伊蚊最多，分别为2 896只和391只；羊圈捕获的中华按蚊最多，共204只；不同监测环境蚊虫构成比差异具有统计学意义( $\chi^2 = 5 901.843, P < 0.01$ )。7月下旬捕获的蚊虫数量最多，共5 183只，其中中华按蚊346只，占6.68%，在各监测时间点中为最高；其次为8月上旬，共捕获蚊虫3 828只，包括淡色库蚊2 885只、白纹伊蚊162只、中华按蚊85只，分别占75.37%、4.23%、2.22%；不同监测时间蚊虫构成比差异具有统计学意义( $\chi^2 = 4 001.594, P < 0.01$ )(表1)。

#### 3 中华按蚊密度季节消长

通过人饵诱捕法共捕获中华按蚊278只，其中济宁捕获的中华按蚊最多，平均密度最高，共189只，平均密度为2.1只/(人·h)；其次滨州市和东营市均捕获25只，密度均为0.25只/(人·h)；德州、菏泽、青岛、威海、潍坊、淄博等6市均未捕获到中华按蚊。

从监测点分类看，农村地区的中华按蚊密度[0.48只/(人·h)]远高于社区[0.07只/(人·h)]；从监测点环境看，池塘、湖边捕获的中华按蚊最多，共249只，占总数的89.57%，平均密度为0.282只/(人·h)；从监测时间看，本年度中华按蚊密度共有7月上旬[0.14只/(人·h)]和8月下旬[0.68只/(人·h)]两个高峰期，随后中华按蚊的密度持续下降(图2)。

表 1 2023 年山东省媒介种群监测情况  
Table 1 Vector population monitoring in Shandong Province in 2023

| 监测生境及时间<br>Habitat and<br>time monitoring | 捕蚊总数<br>Total<br>mosquito<br>catch | 淡色库蚊<br><i>Culex pipiens pallens</i> |                     | 白纹伊蚊<br><i>Aedes albopictus</i> |                     | 中华按蚊<br><i>Anopheles sinensis</i> |                     | 其他蚊种<br>Others |                     |
|---|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------|---------------------|
|   |                                    | 捕获只数<br>Number                       | 占比(%)<br>Percentage | 捕获只数<br>Number                  | 占比(%)<br>Percentage | 捕获只数<br>Number                    | 占比(%)<br>Percentage | 捕获只数<br>Number | 占比(%)<br>Percentage |
| 监测地区                                      | 农村                                 | 13 701                               | 58.92               | 1 058                           | 7.72                | 461                               | 3.36                | 4 110          | 30.00               |
|   | 社区                                 | 1 465                                | 57.41               | 271                             | 18.50               | 19                                | 1.30                | 334            | 22.80               |
|   | 牛棚                                 | 2 884                                | 59.36               | 149                             | 5.17                | 62                                | 2.15                | 961            | 33.32               |
|   | 羊圈                                 | 529                                  | 44.99               | 69                              | 13.04               | 204                               | 38.56               | 18             | 3.40                |
|   | 养鹿场                                | 1 036                                | 54.54               | 25                              | 2.41                | 2                                 | 0.19                | 444            | 42.86               |
| 监测环境                                      | 猪圈                                 | 492                                  | 86.38               | 19                              | 3.86                | 24                                | 4.88                | 24             | 4.88                |
|   | 养鸡场                                | 1 185                                | 76.03               | 132                             | 11.14               | 0                                 | 0.00                | 152            | 12.83               |
|   | 池塘边                                | 993                                  | 63.65               | 243                             | 24.47               | 83                                | 8.36                | 35             | 3.52                |
|   | 居民区                                | 3 705                                | 78.16               | 391                             | 10.55               | 89                                | 2.40                | 329            | 8.88                |
|   | 其他                                 | 4 342                                | 35.56               | 301                             | 6.93                | 16                                | 0.37                | 2481           | 57.14               |
| 监测时间                                      | 6月下旬                               | 640                                  | 78.59               | 79                              | 12.34               | 5                                 | 0.78                | 53             | 8.28                |
|   | 7月上旬                               | 1 714                                | 83.84               | 274                             | 15.99               | 0                                 | 0.00                | 3              | 0.18                |
|   | 7月下旬                               | 5 183                                | 30.16               | 510                             | 9.84                | 346                               | 6.68                | 2 764          | 53.33               |
|   | 8月上旬                               | 3 828                                | 75.37               | 162                             | 4.23                | 85                                | 2.22                | 696            | 18.18               |
|   | 8月下旬                               | 1 015                                | 69.46               | 11                              | 1.08                | 24                                | 2.36                | 275            | 27.09               |
|   | 9月上旬                               | 1 846                                | 52.55               | 269                             | 14.57               | 14                                | 0.76                | 593            | 32.12               |
|   | 9月下旬                               | 138                                  | 91.30               | 12                              | 8.70                | 0                                 | 0.00                | 0              | 0.00                |
|   | 10月上旬                              | 802                                  | 90.27               | 12                              | 1.50                | 6                                 | 0.75                | 60             | 7.48                |
|   | 合计 Total                           | 15 166                               | 58.77               | 1 329                           | 8.76                | 480                               | 3.16                | 4 444          | 29.30               |

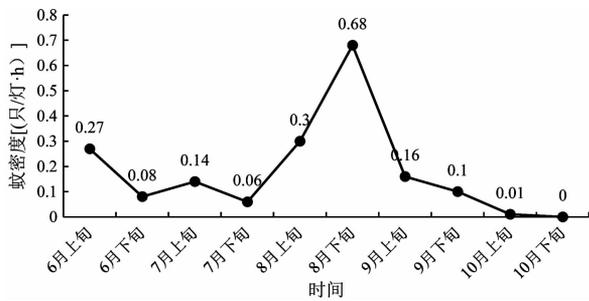


图 2 2023 年山东省中华按蚊密度季节消长  
Fig. 2 Seasonal variation of *Anopheles sinensis* density in Shandong Province in 2023

## 讨论

蚊虫的种群构成与季节消长规律对蚊媒传染病的流行具有重要的影响,开展蚊媒监测是防治蚊媒传染病的重要措施<sup>[8]</sup>。2023 年蚊媒监测结果显示,山东省各监测点捕获的蚊种主要为淡色库蚊、白纹伊蚊和中华按蚊,其中淡色库蚊为优势蚊种,这符合我国北纬 33°以北地区的蚊虫流行规律<sup>[9]</sup>,也与 2021 年山东省的蚊媒监测结果相一致<sup>[3]</sup>。

监测结果显示,农村地区的蚊虫种群和数量远高于社区,可能是因为部分农村地区临近树林、湖泊,养殖牲畜,且存在乱排污水的习惯,这些均为蚊虫的繁殖提供了条件;而社区为创建卫生城市等使蚊虫孳生地逐渐减少<sup>[10]</sup>。夏季气温高,养殖场内如不及时清理的积水和粪便,容易导致蚊虫孳生。本次在不同类型的牲畜养殖场均捕获到较多的蚊虫,蚊虫叮咬牲畜,传

播疾病,不仅带来经济损失,也对养殖户的健康造成威胁<sup>[11]</sup>。为了防止蚊虫的孳生和危害,应向养殖户宣传蚊虫的危害和综合防治措施,提高其健康卫生意识,令其及时清理养殖场内部的粪水和周边的杂草,并适当使用一些驱蚊灭蚊药物等<sup>[12]</sup>。本次的监测环境主要集中在牲畜养殖场,监测环境比较单一,以后还需对居民区、医院、公园等不同类型的监测环境进行监测,以便获取更加全面的监测数据。

蚊虫密度的季节消长趋势与不同月份的气温、降雨等气候因素有关。结果显示,7~8 月为蚊虫活动的高峰期,中华按蚊密度于 8 月下旬达到顶峰,随后逐渐下降,这与河北<sup>[13]</sup>、浙江<sup>[14]</sup>、江苏<sup>[15]</sup>等省监测结果也基本一致。中华按蚊属于田塘型按蚊,孳生地主要包括稻田、芦苇塘、人工湖等大型或较大积水场所<sup>[16]</sup>。本次监测济宁地区捕获中华按蚊密度最高,可能是因为济宁地区监测点靠近微山湖,且当地有种植水稻的习惯,相比其他监测点更有利于中华按蚊的栖息。对密度高地区应扩大监测区域并进行抗药性监测,必要时开展防蚊、灭蚊行动,降低疟疾传播风险<sup>[12,17]</sup>。

综合分析,山东省的蚊虫种群结构和中华按蚊密度具有地域性、环境性等特点,今后应继续开展监测工作,严防本地疟疾病例的发生,巩固疟疾消除成果,掌握山东省蚊虫的种群结构、分布季节消长趋势等特点,为蚊媒的综合防控提供科学依据。

志谢:本研究得到山东省各监测县(市、区)疾病预防控制中心的大力支持,特此一并志谢。

(下转 1456 页)

能多样,包括维持机体内环境的稳定,控制细菌和病毒感染,产生细胞因子,消灭细菌,并在获得性免疫和先天性免疫之间建立联系<sup>[17-18]</sup>。

针对上述研究结果,临床治疗时应特别关注重症肺炎患者的免疫状态,合理调整免疫治疗方案,以期提高治疗效果。同时,对于合并基础疾病的重症肺炎患者,应加强基础疾病的管理,以降低肺炎的严重程度和改善预后。此外,影像学检查结果的差异提示,重症肺炎患者可能需要更为积极的影像学监测,以便及时发现病情变化并调整治疗策略。未来的研究应进一步探讨不同严重程度老年肺炎患者细胞免疫功能变化的机制,以及如何通过调节免疫功能来改善患者的临床结局。此外,研究还应关注老年肺炎患者在不同治疗方案下的免疫反应差异,为临床提供更为个性化的治疗建议。通过这些研究,我们有望为老年肺炎患者提供更为精准和有效的治疗方案,从而提高治愈率,降低病死率。

【参考文献】

[1] 马慧,陈复辉. 多重病因而细菌和病毒双重感染性肺炎病毒相关病原学诊断的研究进展[J]. 医学综述, 2021, 27(1): 63-66.

[2] Wyrwich KW, Yu H, Sato R, et al. Community-acquired pneumonia: symptoms and burden of illness at diagnosis among US adults aged 50 years and older[J]. Patient, 2020, 6(2): 125-134.

[3] Partridge L, Deelen J, Slagboom PE. Facing up to the global challenges of ageing[J]. Nature, 2018, 561(7721): 45-56.

[4] Palladino R, Pennino F, Finbarr M, et al. Multimorbidity and health outcomes in older adults in ten European health systems, 2006-2015[J]. Heal Aff Proj Hope, 2019, 38(4): 613-623.

[5] Moller Gundersen K, Nygaard Jensen J, Bjerrum L, et al. Short-course vs long-course antibiotic treatment for community-acquired pneumonia: A literature review [J]. Basic Clin Pharmacol

Toxicol, 2019, 124(5): 550-559.

[6] Viasus D, Nunez-ramos JA, Vilorio SA, et al. Pharmacotherapy for community-acquired pneumonia in the elderly [J]. Expert Opin Pharmacother, 2017, 18(10): 957-964.

[7] Qazi S, Weber M, Lawe-Davies O, et al. WHO guidelines for treatment of severe pneumonia [J]. The Lancet, 2017, 370(9585): 385-386.

[8] 左淑兰,李娟. 老年急性脑梗死患者并发下呼吸道感染的病原菌监测及耐药性[J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(1): 32-34.

[9] 陆颖,朱志军,朱梅. 肺炎克雷伯菌耐药机制研究进展[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(7): 1116-1120.

[10] Peyrani P, Mandell L, Torres A, et al. The burden of community-acquired bacterial pneumonia in the era of antibiotic resistance[J]. Expert Rev Respir Med, 2019, 13(2): 139-152.

[11] 年英,吕秀云. 美罗培南联合莫西沙星对慢性阻塞性肺疾病并发感染性肺炎患者的影响[J]. 实用心脑血管病杂志, 2019, 27(3): 87-90.

[12] 苏珊珊,周颖,叶忆如,等. 鹦鹉热衣原体肺炎胸部 CT 影像学特征分析[J]. 浙江医学, 2022, 44(6): 657-660.

[13] Khailova L, Baird CH, Rush AA, et al. Lactobacillus rhamnosus GG improves outcome in experimental *Pseudomonas aeruginosa* pneumonia: potential role of regulatory T cells[J]. Shock, 2018, 40(6): 496-503.

[14] 高晓洋,刘静,梁高峰. 基于细胞毒性 T 淋巴细胞通用流感疫苗的展望[J]. 中国病原生物学杂志, 2023, 18(2): 238-242, 247.

[15] Roux D, Gaudry S, Khoy-Ear L, et al. Airway fungal colonization compromises the immune system allowing bacterial pneumonia to prevail[J]. Crit Care Med, 2019, 41(9): 191-199.

[16] 陈惠刚,李桂艳,马微. 老年下呼吸道感染铜绿假单胞菌的病原学特征分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2024, 19(1): 74-78.

[17] Broquy A, Roquilly A, Jacqueline C, et al. Depletion of natural killer cells increases mice susceptibility in a *Pseudomonas aeruginosa* pneumonia model[J]. Crit Care Med, 2020, 42(6): 441-450.

[18] 胡慧琴,卢铨广. 血清 sTREM-1、CD40L 水平在老年多重耐药菌血流感染早期诊断中的应用价值[J]. 中国病原生物学杂志, 2023, 18(9): 1070-1073, 1078.

【收稿日期】 2024-07-19 【修回日期】 2024-10-09

(上接 1459 页)

【参考文献】

[1] 薛志静,刘小波,郭玉红,等. 山东省蚊虫及蚊媒病毒调查研究概况[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2019, 30(4): 481-484.

[2] 孙钦同,韩英男,刘言,等. 山东省登革热媒介白纹伊蚊生态学调查分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2022, 33(1): 16-20.

[3] 李曰进,许艳,王龙江,等. 2021 年山东省媒介蚊虫种群及按蚊密度监测结果分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2024, 19(1): 52-55.

[4] 娄紫微,汤星星,王文倩,等. 山东省流行性乙型脑炎研究进展[J]. 医学动物防制, 2023, 39(6): 580-582, 586.

[5] Plenderleith LJ, Liu W, Li Y. Zoonotic origin of the human malaria parasite *Plasmodium malariae* from African apes [J]. Nat Commun. 2022, 13(1): 1868.

[6] 聂广植,徐超,魏庆宽,等. 2015-2016 年山东省由赤道几内亚输入的恶性疟原虫抗药性基因多态性分析[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2020, 32(6): 612-617.

[7] 刘建成,许艳,王龙江,等. 2015-2021 年山东省临沂市输入性疟疾疫情监测分析[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2023, 41(2): 249-252, 256.

[8] 刘莹,吴群,刘璞瑜,等. 海南省 2020-2022 年蚊虫生态学监测结果分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2024, 35(1): 26-31.

[9] 李海军,韩佳,张征. 宁夏回族自治区引黄灌区 2019 年蚊虫生态

监测结果分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2021, 32(3): 282-285.

[10] 冀彤,马菊红,张学太. 2017-2021 年白银市国家级监测点蚊类监测分析[J]. 中华卫生杀虫药械, 2023, 29(4): 354-357.

[11] 郭小连,杨坤. 中华按蚊的媒介效能研究进展[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2023, 34(3): 440-446.

[12] 李菊林,周华云,唐建霞,等. 江苏省疟疾传播媒介控制策略与研究[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2020, 32(5): 459-463.

[13] 马丽华,韩晓莉,高文,等. 河北省 2011-2022 年成蚊生态学监测结果分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2023, 34(4): 508-512, 547.

[14] 李菊林,朱国鼎,周华云,等. 江苏省消除疟疾阶段媒介监测结果分析[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2018, 30(4): 390-395.

[15] 丰燕,阮卫,潘金仁,等. 浙江省 2012-2017 年传疟媒介监测结果分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2019, 30(5): 540-544.

[16] Ree HI. Studies on *Anopheles sinensis*, the vector species of vivax malaria in Korea[J]. Korean J Parasitol, 2005, 43(3): 75-92.

[17] 万伦,张华勋,夏菁,等. 湖北省枣阳市中华按蚊对常用杀虫剂的敏感性调查[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2023, 34(2): 222-226.

【收稿日期】 2024-06-21 【修回日期】 2024-09-06