

实验用淡色库蚊、白纹伊蚊适宜取虫时间段的研究

王永明, 王东, 刘慧媛, 彭文广, 辛正

济南市疾病预防控制中心病媒生物防制所, 山东 济南 250021

摘要: **目的** 明确实验用淡色库蚊、白纹伊蚊不同性别羽化时间段, 确定实验用虫最佳取虫时间, 以提高工作效率, 保证药效实验的快速顺利完成。**方法** 对2种试虫进行标准化饲养, 研究不同羽化时间段雌雄蚊的数量及比例。**结果** 淡色库蚊和白纹伊蚊蛹开始羽化后, 均在第2、3天达到高峰, 且羽化成蚊主要在前4天内完成; 在整个羽化过程中, 前2天羽化成蚊以雄蚊占绝大多数, 之后雌蚊比例逐渐增加; 羽化结束, 雌雄性比接近1:1。**结论** 在驱、灭蚊制剂药效登记实验中, 取第3~4天羽化的蚊虫作为实验用蚊备选群体, 雌虫比例高, 可方便、快捷地满足实验需求。

关键词: 淡色库蚊; 白纹伊蚊; 试验用蚊; 羽化; 药效实验

中图分类号: R384.1; S481⁺.9 **文献标志码:** A **文章编号:** 1003-4692(2012)05-0455-03

Study on suitable time of *Culex pipiens pallens* and *Aedes albopictus* for the experiment for pesticide registration

WANG Yong-ming, WANG Dong, LIU Hui-yuan, PENG Wen-guang, XIN Zheng

Jinan Center for Disease Control and Prevention, Jinan 250021, Shandong Province, China

Corresponding author: XIN Zheng, Email: xinzheng121@163.com

Supported by the Agriculture Department of Agriculture-Funded Project to Develop Industry Standards ([2010]No. 49), and the Science and Technology Development Fund of Jinan City (No. 201019043)

Abstract: Objective To identify the eclosion time of *Culex pipiens pallens* and *Aedes albopictus* for best getting the experimental females. **Methods** Rearing *Cx. pipiens pallens* and *Ae. albopictus* with standard rearing technique and study on numbers of females and males at different time of eclosion. **Results** The peak of adult emergence occurred at 2nd and 3rd day after eclosion and most adults emerged within 4 days. Adults was predominantly male about 2 d prior to adult eclosion. Two days later, females were the main part of emerged adults. After all adults emerged, gender ratio was close to 1 : 1. **Conclusion** Taking adults emerging at 3-4 day will obtain high ratio of females which as materials for pesticide registration could meet the needs of experiment.

Key words: *Culex pipiens pallens*; *Aedes albopictus*; Mosquitoes for experiment; Eclosion; Experiment for pesticide registration

淡色库蚊 (*Culex pipiens pallens*) 和白纹伊蚊 (*Aedes albopictus*) 是重要的病媒生物防制对象, 也是实验常用蚊种之一^[1-4]。国标将其规定为卫生用杀虫剂中评价驱、灭蚊产品的基本实验素材^[5]。由于驱、灭蚊药物评价中仅采用雌蚊, 而实验室饲养却无法将蚊幼虫雌雄分离, 导致实验用虫分离困难, 工作量增加, 影响实验进度和质量。本研究根据蚊虫的生物特性, 利用其羽化过程中雌雄成蚊羽化时间异同, 将雌雄成蚊通过羽化时间段进行区分, 以确定雌蚊最佳羽化时间

段, 从而减少工作量, 提高药效实验的速度与质量。

1 材料与方法

1.1 器皿与材料 饲养笼, 搪瓷盆、盘或其他盛水容器, 搪瓷碗、瓷碗或其他小盛水容器, 捞网, 吸管, 纱布条, 海绵, 培养皿, 葡萄糖, 酵母粉, 肝粉, 小鼠、大鼠饲料, 小鼠或人工膜吸血装置。

1.2 供试虫源 淡色库蚊, 蚊种引自山东省寄生虫病防治研究所, 在济南市疾病预防控制中心(CDC)病媒生物饲养室〔温度(26±2)℃, 湿度(60±10)%, 光照L 12:D 12〕连续标准化养殖16年。白纹伊蚊, 蚊种引自军事医学科学院微生物流行病学研究所, 在济南市CDC病媒生物饲养室〔温度(26±2)℃, 湿度(60±10)%, 光照L 12:D 12〕连续标准化养殖10年。

基金项目: 2010年农业部农业行业标准制定和修订项目(农财发[2010]49号); 济南市科技发展基金(201019043)

作者简介: 王永明(1964-), 男, 主管医师, 从事病媒生物控制工作。

Email: wangyongming1211@tom.com

通讯作者: 辛正, Email: xinzheng121@163.com

1.3 方法

1.3.1 淡色库蚊 采用标准化饲养方法^[6]。φ 32 cm 搪瓷盆内,加入3 L脱氯清水,放入6~8块同天产的淡色库蚊卵块,幼虫密度以500~600条/盆为宜。幼虫孵化后,用吸管吸取5%酵母-肝粉混悬溶液1 ml,将混悬液添加到搪瓷盆底部一圈。1~2龄每天早、晚各喂食1次。喂食后,间隔4~6 h用纱布条或其他工具刮膜1次,喂食前先刮膜后喂食。幼虫生长至3~4龄,用10%酵母-肝粉混悬溶液或小鼠饲料饲喂,根据幼虫密度和食量决定饲料加入量,每天刮膜1~2次,直至幼虫化蛹。每天将蛹取出置于盛水容器内,然后放入饲养笼中,从羽化开始每间隔24 h记录羽化雌雄成蚊数量,直至蛹全部羽化。实验重复3次。

1.3.2 白纹伊蚊 采用标准化饲养方法^[7-8]。φ 32 cm 搪瓷盆内,加入3 L脱氯清水,放入经孵熟48 h白纹伊蚊卵的滤纸,幼虫密度以500~600条/盆为宜。幼虫孵化后,所用方法同淡色库蚊。

1.4 统计学处理 采用SPSS软件进行雌雄蚊构成的统计分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同时间段淡色库蚊羽化情况 从图1可看出,淡色库蚊羽化比例呈先增加后降低的趋势。第2、3天羽化数量最高,分别为29.74%和34.20%。前4天羽化成蚊占羽化总数的91.26%,至第5、6天仅少数蚊蛹羽化。

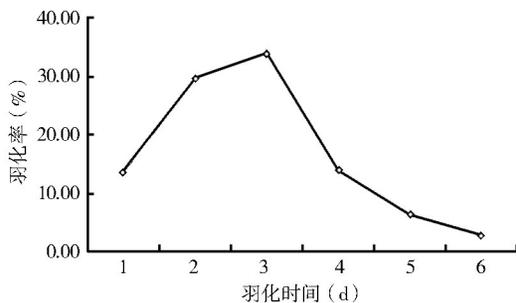


图1 不同时间段淡色库蚊羽化率
Fig. 1 Emergence ratio of *Cx. pipiens pallens* during the different period

2.2 不同时间段淡色库蚊羽化雌雄成蚊情况 在不同的羽化时间,雌雄成蚊羽化数量各不相同。羽化前2天,雌蚊的羽化数量明显低于雄蚊,分别占当天总蚊虫数的5.48%和26.38%;从羽化第3天开始,雌蚊所占的比重高于雄蚊(图2A)。随着时间的延长,同时时间段的雌蚊羽化构成比逐渐上升(图2B)。整个羽化过程中,雌蚊羽化自身构成比呈先增高后降低趋势,第3天羽化雌蚊占总雌蚊的比例最高,达到41.70%,可见第2~4天雌蚊绝大多数已羽化。羽化结束后,雌雄成蚊分别为271和267只,经统计学处理,二者差异无统计

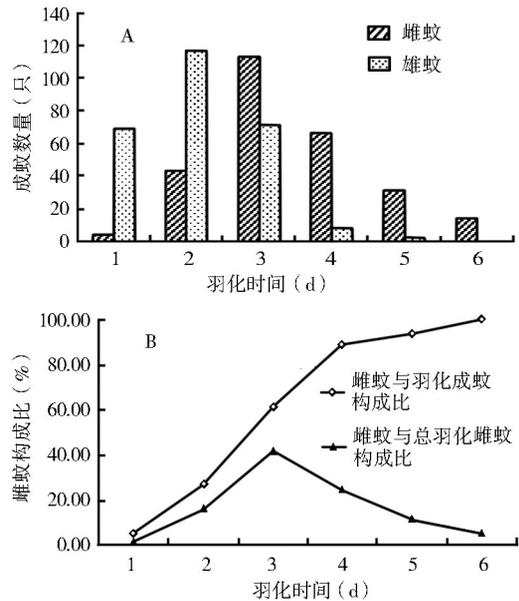


图2 不同时间段淡色库蚊雌蚊构成比及羽化雌雄蚊的数量
Fig. 2 The ratio of females and the number of adults of *Cx. pipiens pallens* during the different period

学意义($F=0.403$; $df=4$; $P=0.708$)。

2.3 不同时间段白纹伊蚊羽化情况 从图3可以看出,白纹伊蚊羽化比例呈先增加后降低的趋势,第2、3天羽化数量较高,分别为32.02%和29.86%;前4天羽化的成蚊占羽化总数的91.36%,至第5、6天仅少数蚊蛹羽化。

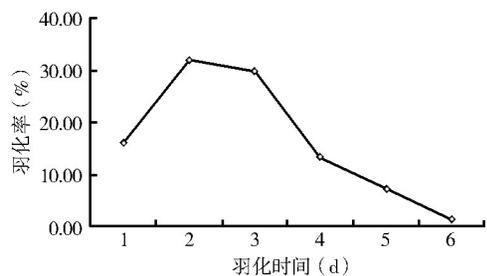


图3 不同时间段白纹伊蚊羽化率
Fig. 3 Emergence ratio of *Ae. albopictus* during the different period

2.4 不同时间段白纹伊蚊羽化雌雄成蚊情况 在不同的羽化时间,雌雄成蚊羽化数量各不相同。羽化前2天,每天雌蚊羽化率明显低于雄蚊,分别为2.44%和26.38%,从羽化第3天开始,雌蚊所占的比重高于雄蚊,随着时间的延长,雌蚊羽化率逐渐上升(图4A)。整个羽化过程中,雌蚊羽化自身构成比呈先增高后降低趋势,第3天羽化雌蚊占总雌蚊的比例最高,达43.77%(图4B),可见第2~4天雌蚊绝大多数已羽化。羽化结束后,雌雄成蚊分别为265和244只,经统计学处理,二者差异无统计学意义($F=1.922$; $df=4$; $P=0.127$)。

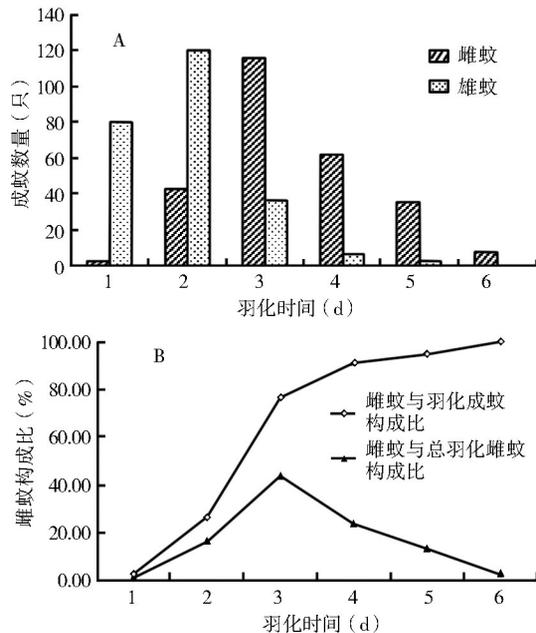


图4 不同时间段白纹伊蚊雌蚊构成百分比及羽化雌雄蚊的数量

Fig. 4 The ratio of females and the number of adults of *Ae. albopictus* during the different period

3 讨论

3.1 羽化时间 淡色库蚊和白纹伊蚊蛹开始羽化后, 均在第2、3天达到羽化高峰, 且羽化成蚊主要在前4天内完成。马新爱和王昊^[9]对实验室饲养的淡色库蚊进行生物学研究结果表明, 该品系成虫羽化期为5~6 d, 以第2天羽化率最高, 前4天内羽化的成蚊占羽化总数的95%, 与本研究结果类似。

3.2 羽化时间与性别构成 在整个羽化过程中, 前2天羽化成蚊以雄蚊为主, 表明雄性成蚊比雌性成蚊羽化早, 可能与雄蚊幼虫及蛹体内激素水平和生理生化反应有一定关系, 其原因有待进一步研究。马桢红等^[10]研究表明, 在羽化初期淡色库蚊雄蚊明显高于雌蚊, 随着羽化时间的延长, 性别比例(雌雄比)趋于缩小, 平均为1:3.7。本实验结果在羽化后期雌蚊比例明显高于雄蚊, 且最终雌雄比例接近1:1, 与马新爱和王昊^[9]研究结果类似。造成实验结果的差异, 很可能因为蚊种、营养状况及实验操作的不同。

3.3 羽化时间段控制在实践中的意义 GB/T

13917—2009《农药登记用卫生杀虫剂室内药效试验及评价》^[5]中规定驱、灭蚊产品所用试蚊为羽化后第3~5天未吸血的雌性成虫。综合本研究结果, 淡色库蚊和白纹伊蚊在第3~4天羽化的虫量充足, 且雌蚊所占比例高。因此, 在第2天末将未羽化的蛹放入另一养蚊笼中, 每间隔24 h更新一个饲养笼, 共更新2次, 这样就可获得雌虫比例高、日龄一致的标准试虫, 将这些试虫再标准化养殖至第3天, 即可作为实验用虫。此时取蚊既保证了充足的虫源, 又能够快速准确捕捉实验雌蚊, 减轻劳动强度, 提高工作效率。我们也将前2天羽化蚊蛹收集并进行雌雄分离, 发现雄蚊比例与成虫分离的比例基本相符, 采用低温冷水分离法也能够取得与成虫分离法相同的结果, 但该方法增加相应工作程序, 较成虫分离的方法繁琐。

参考文献

- [1] 汪诚信. 有害生物治理[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005: 697-698.
- [2] 谢晖, 周红宁, 杨亚明. 我国登革热重要媒介埃及伊蚊的研究进展[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2011, 22(2): 194-197.
- [3] 邓天福, 莫建初. 全球变暖与蚊媒疾病[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2010, 21(2): 176-177.
- [4] 曾晓芃, 付学锋, 张勇, 等. 2008年北京奥运会病媒生物风险识别与评估方法研究[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2009, 20(2): 98-101, 113.
- [5] 国家质量监督检验检疫总局, 国家标准化委员会. GB/T 13917—2009 农药登记用卫生杀虫剂室内药效试验及评价 第1部分: 喷射剂; 第2部分: 气雾剂; 第3部分: 烟剂及烟片; 第4部分: 蚊香; 第5部分: 电热蚊香片; 第6部分: 电热蚊香液; 第10部分: 模拟现场[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- [6] 辛正, 朱春雨, 李梅, 等. 试验用淡色库蚊室内标准养殖技术研究[J]. 中华卫生杀虫药械, 2011, 17(3): 181-183.
- [7] 辛正, 朱春雨, 李梅, 等. 试验用白纹伊蚊室内标准养殖技术研究[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2011, 22(3): 209-211.
- [8] 王佳璐, 谭梁飞. 白纹伊蚊的饲养技巧及其卵巢的解剖方法[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2011, 22(4): 366-367.
- [9] 马新爱, 王昊. 淡色库蚊生物学特性观察[J]. 中国卫生检验杂志, 1998, 8(5): 316-317.
- [10] 马桢红, 潘恺友, 黄永定, 等. 实验室内淡色库蚊生物学特性的观察研究[J]. 中国人兽共患病杂志, 1998, 14(6): 51-57.

收稿日期: 2012-03-28