

## 武陵山区湖北省鹤峰县昆虫多样性调查与评价

Investigation and evaluation of insect diversity in Hefeng County of Hubei Province  
in Wuling Mountain Area李雪梅<sup>1</sup> 肖能文<sup>2\*</sup> 何帅洁<sup>1</sup> 郑晓旭<sup>1</sup> 刘宇琛<sup>1</sup> 吴刚<sup>1</sup>

(1. 华中农业大学植物科技学院, 湖北 武汉 430070; 2. 中国环境科学研究院生态研究所, 北京 100012)

LI Xuemei<sup>1</sup> Xiao Nengwen<sup>2\*</sup> HE Shuaijie<sup>1</sup> ZHENG Xiaoxu<sup>1</sup> LIU Yuchen<sup>1</sup> WU Gang<sup>1</sup>

(1. College of Plant Science and Technology, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, Hubei Province, China;

2. Institute of Ecology, Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012, China)

生物多样性是生态系统可持续性的前提(马克平和钱迎倩, 1998)。昆虫物种多样性研究对农业生产、生物防治以及多样性的监测和保护具有重要意义(徐华潮等, 2011)。贾玉珍等(2009)研究发现, 长白山地区森林演替过程中鳞翅目昆虫多样性逐渐升高, 鞘翅目多样性逐渐降低。顾伟等(2016)发现凉水自然保护区原始阔叶红松林夜蛾科和尺蛾科为优势类群, 在秋季均匀度指数达最大值, 多样性指数与丰富度指数之间存在着显著的正相关。谷瑛等(2016)调查发现以亚热带季风气候为主的武陵山区中的中华蜜蜂 *Apis cerana cerana* 在不同生境之间存在基因交流, 且不同地理种群表现出较强的适应性。武陵山区特有的地理环境与气候条件造就了当地丰富的动植物资源, 湖北省鹤峰县位于武陵山区腹地, 属大陆性季风湿润气候, 植被以亚热带常绿阔叶林为主。但目前有关鹤峰县昆虫多样性的研究报道较少, 本研究采用样线踏查法, 在昆虫发生期和越冬期对鹤峰县不同生境和不同海拔昆虫种群种类和数量展开调查研究, 并进行昆虫多样性的指数分析, 明确鹤峰县昆虫多样性的威胁因子, 以为环保部门昆虫多样性保护及管理提供数据支撑。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

本试验中所用到的捕虫网为自制, 铝合金网圈直径35 cm, 网深约80 cm, 网孔直径1 mm。

### 1.2 方法

调查网格设置: 鹤峰县植被类型复杂, 具有垂直

分布的特征, 主要包括常绿阔叶林、落叶阔叶林、灌木林和旱地等。按照调查样线要求需覆盖鹤峰县所有生境, 最终确定30个有效调查网格, 面积均为10 km×10 km, 调查范围涵盖鹤峰县不同生境内的昆虫种类与数量。生境类型有林地(朱家坡、中坪、彭家湾、杨姑包、下坪村、书家岑、瓦屋场、木林子、聂家台、罗家垭、七姐妹山、马家乡)、灌木丛(墓坪、毛鸡洞、太平镇、黄家包、西湾)、菜园(长岭村、留驾村、油榨湾)、草地(喻家河、白鹿村、回龙阁)、茶园(茶园湾、涧槽峪、白果湾)、果园(杉沙园、水田坪)、滩地(时雾村)、居民区(周家村)。

样线调查方法及昆虫物种种类分析: 本试验使用自制的捕虫网采取样线踏查法于2019年发生期(8月)、昆虫越冬期(10月)对鹤峰县昆虫开展野外调查, 每个网格走2条样线, 样线均匀分布并基本覆盖全部生境, 样线间距保持200 m以上以防止样线间的干扰效应, 同时, 为了避免边缘效应, 样线距离也应根据河流及植被情况保持200 m以上。根据河流走向及植被、海拔等情况, 样线长度不少于1 000 m。将捕捉到的鳞翅目昆虫装入三角袋保存, 捕捉到的其它昆虫放入棉层或装有酒精的小瓶内保存, 带回实验室对其进行鉴定, 并统计昆虫物种种类。

多样性指数分析方法: 对发生期和越冬期的鹤峰县昆虫物种进行多样性指数分析, 其中 Shannon-Wiener 多样性指数  $H' = -\sum P_i \ln P_i$ ,  $P_i$  为第  $i$  个物种个体数占总个体数  $N$  的比例,  $P_i = n_i / N$ ,  $n_i$  为样线内第  $i$  个物种的个体数; Margalef 丰富度指数  $ds = (S-1) / \ln N$ ;

Pielou 均匀度指数  $E=H'/\ln S$ ,  $S$  为样线内调查到的物种数 (Shannon & Weaver, 1949)。

## 2 结果与分析

### 2.1 鹤峰县昆虫物种种类

根据已经鉴定的昆虫标本,共鉴定出 16 个目 117 科 502 种昆虫,分别是鳞翅目、鞘翅目、半翅目、直翅目、同翅目、蜚蠊目、蜉蝣目、革翅目、广翅目、襀翅目、脉翅目、膜翅目、蜻蜓目、双翅目、螳螂目、缨翅目。根据各目的科数,排前 5 位的分别是鳞翅目、鞘翅目、半翅目、同翅目和直翅目,各目科数分别占总科数的 27.35%、23.93%、8.55%、7.69% 和 6.84%。

### 2.2 鹤峰县昆虫发生期多样性指数

在发生期鹤峰县昆虫物种数和总数最多的网格是时雾村和周家村,昆虫物种数和总数最低的网格是留驾村。鹤峰县昆虫 Shannon-Wiener 多样性指数最高的网格是朱家坡,为 2.32,最低的网格是彭家湾,为 1.80;鹤峰县昆虫 Margalef 丰富度指数较高的网格是时雾村,为 10.73,最低的网格是留驾村,为 6.38;Pielou 均匀度指数较低的网格是中坪,为 0.50。结合生境类型,灌木丛与林地混合地和林地的昆虫 Shannon-Wiener 多样性指数较高,而草地和溪边滩地的较低。

### 2.3 鹤峰县昆虫越冬期多样性指数

在越冬期鹤峰县昆虫物种数最多的网格是太平镇,昆虫数量达到 47 种,其次是朱家坡和木林子;昆虫物种数最低的网格是茶园湾,仅为 22 种。越冬期鹤峰县昆虫 Margalef 丰富度指数较高的是朱家坡、西湾、太平镇和木林子,分别为 9.84、9.76、9.61 和 9.31,而喻家河坪的最低,为 6.45;Pielou 均匀度指数较低的是彭家湾、油榨湾,分别为 0.55 和 0.58,其它地方物种 Pielou 均匀度指数较平衡。

## 3 讨论

昆虫群落的组成与结构是研究昆虫群落特征的重要指标之一,它反映了昆虫群落在不同时空尺度的变化。顾建强等(2015)调查了浙江省建德市薄壳山核桃林地昆虫多样性,共鉴定 11 目 160 种,其中,同翅目、半翅目、鞘翅目、鳞翅目为优势目,本研究获得类似结果,通过样线踏查法调查发现鹤峰县昆虫多样性十分丰富,其中鳞翅目在科数均排首位,鞘翅目紧跟其后,与贾玉珍等(2009)和顾伟等(2016)的研究结果一致。通过对鹤峰县不同海拔和生境昆虫多样性调查发现,低海拔网格生境单一,昆虫多样性指数较低,高海拔网格生境主要由林地、灌木丛等组

成,昆虫多样性指数较高。此外本研究调查发现,鹤峰县昆虫多样性威胁因素主要包括:因矿石开采导致的昆虫栖息地破坏、气候变化导致昆虫多样性降低、果农和菜农不恰当的使用杀虫剂、旅游景点的开发等。鹤峰县昆虫多样性保护措施建议如下:加大已有自然保护区的建设,加强政府对矿石开采的监管力度,加强当地果农菜农的环保意识,减少当地果农和菜农不合理使用农药,加强多部门的昆虫多样性的协调和合作。由于木林子自然保护区的昆虫物种种类和多样性指数均较高,建议列为重点研究和保护对象。

## 参考文献 (References)

- GU JQ, CHEN DH, XU KY, CHEN YW, WU JW, ZHOU J, XU ZH. 2015. Insect species diversity, functional diversity, and their mutual relationship in a pecan stand. *Journal of Zhejiang A&F University*, 32(1): 116-122 (in Chinese) [顾建强, 陈东辉, 徐奎源, 陈友吾, 吴佳伟, 周靖, 徐志宏. 2015. 薄壳山核桃林地昆虫物种多样性、功能多样性及其相互关系分析. *浙江农林大学学报*, 32(1): 116-122]
- GU W, MA L, ZHANG ZL, SUN H, SUN MO, LI L. 2016. Community structure and seasonal dynamic of moths in broad leaved Korean pine forest of Xiaoxing'an Mountains. *Journal of Northeast Forestry University*, 44(5): 73-77 (in Chinese) [顾伟, 马玲, 张子龙, 孙虎, 孙美欧, 李琳. 2016. 凉水自然保护区原始阔叶红松林蛾类群落结构及季节动态. *东北林业大学学报*, 44(5): 73-77]
- GU Y, BING XL, LIU L, ZHOU J, MA ZG, TAN HW, ZHOU ZY, XU JS. 2016. Orphological and genetic diversity of the Chinese honeybee, *Apis cerana cerana* (Hymenoptera: Apidae) in Chongqing, southwestern China. *Acta Entomologica Sinica*, 59(12): 1386-1394 (in Chinese) [谷瑛, 宾先丽, 刘璐, 周俊, 马振刚, 谭宏伟, 周泽扬, 许金山. 2016. 重庆中华蜜蜂的形态和遗传多样性. *昆虫学报*, 59(12): 1386-1394]
- JIA YZ, ZHAO XH, MENG QF. 2009. Insect diversity in different succession stages of coniferous and broad-leaved mixed forest in Changbai Mountain. *Acta Entomologica Sinica*, 52(11): 1236-1243 (in Chinese) [贾玉珍, 赵秀海, 孟庆繁. 2009. 长白山针阔混交林不同演替阶段的昆虫多样性. *昆虫学报*, 52(11): 1236-1243]
- MA KP, QIAN YQ. 1998. Biodiversity protection and its research progress. *Chinese Journal of Applied and Environmental Biology*, 4(1): 95-99 (in Chinese) [马克平, 钱迎倩. 1998. 生物多样性保护及其研究进展. *应用与环境生物学报*, 4(1): 95-99]
- XU HC, HAO XD, HUANG JH, YE TX, YE LX. 2011. Species diversity of insects in Fengyang Mountain, Zhejiang. *Journal of Zhejiang A&F University*, 28(1): 1-6 (in Chinese) [徐华潮, 郝晓东, 黄俊浩, 叶□仙, 叶立新. 2011. 浙江凤阳山昆虫物种多样性. *浙江农林大学学报*, 28(1): 1-6]