

# 兰州城区北山林区林木害虫调查研究

朱亚灵<sup>1</sup>, 许宏刚<sup>1</sup>, 程晓月<sup>1</sup>, 欧阳经政<sup>1</sup>, 魏淑婷<sup>1</sup>, 王森山<sup>2</sup>

(1. 兰州市园林科学研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃农业大学  
植物保护学院, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 随着兰州市人工林面积不断增加, 林业害虫的发生日趋严重。采用样线法对兰州城区北山林区的虫害发生情况开展了调查, 为兰州市林业虫害防控提供数据支持和科学依据, 结果表明, 本次调查共鉴定出兰州城区北山林区的害虫多样性高, 共有5目41科87种, 其中鞘翅目、半翅目和鳞翅目科数和物种数均占有明显优势, 是不同林区昆虫群落的优势种。食叶害虫种类最多, 占比为32%; 蛀干害虫种类次之, 占比为27%, 枝梢害虫、球果害虫种类较多, 占比分别为19%、16%, 地下害虫种类最少, 占比为6%。城区北山3个林区害虫的Shannon-Wiener多样性指数和Margalef丰富度指数均以九州台林区最高, 为4.87和0.84。仁寿山林区与九州台林区的害虫群落相似性指数最高, 为0.456, 仁寿山与白塔山的相似性指数最低, 为0.389。

**关键词:** 兰州城区; 北山林区; 害虫; 种类; 调查; 分析

中图分类号: S763.3

文献标志码: A

文章编号: 2097-2172(2024)11-1066-07

doi: 10.3969/j.issn.2097-2172.2024.11.016

## Survey of the Forestry Pests in the North Mountain of Lanzhou Urban Area

ZHU Yaling<sup>1</sup>, XU Honggang<sup>1</sup>, CHENG Xiaoyue<sup>1</sup>, OUYANG Jingzheng<sup>1</sup>, WEI Shuting<sup>1</sup>, WANG Senshan<sup>2</sup>

(1. Lanzhou Institute of Garden Science, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. College of Plant Protection,  
Gansu Agricultural University, Lanzhou Gansu 730070, China)

**Abstract:** With the increase of artificial forest area in Lanzhou City, the occurrence of forestry diseases and insect pests has intensified. In order to clarify the species and distribution of forest diseases and insect pests, this study conducted a resource survey of diseases and insect pests on artificial forest using transect and trapping methods in north mountain of Lanzhou urban area. The results showed that there were 87 species of pests detected, belonging to 41 families, 5 orders, among these, Coleoptera, Hemiptera, Lepidoptera, whether in terms of the number of families or species, exhibited significant dominance and were identified as the dominant orders in insect communities across different forest areas. The leaf eating pests and stem boring pests were the richest, all accounting for 27%, branch pests, fruit pests and underground pests accounted for 19%, 16% and 6%, respectively. The Shannon-Wiener index and Margalef index of pests in the 3 forest areas in the northern mountain peaked in Jiuzhoutai, which were 4.87 and 0.84, respectively. The insect community similarity index between Renshou Mountain and Jiuzhoutai was the highest, at 0.456, while the similarity index between Renshou Mountain and Baita Mountain was the lowest, at 0.389.

**Key words:** Lanzhou urban area; North mountain forest district; Pest; Class; Survey; Analysis

兰州是我国西北地区重要的铁路交通枢纽和商贸工业重镇。由于自然条件限制, 该区域气候干燥、植被类型单一, 严重制约着兰州市经济和社会的可持续发展。兰州市北山大部分是以荒山荒坡为主的荒漠化土地, 造林难度极大。经过几十年的不懈努力, 兰州市北山的环境绿化已经取得了一定成绩。截至目前, 森林蓄积量约为 368

万 m<sup>3</sup>, 森林覆盖率已达到 20%。作为现代城市生态系统建设的一种重要功能性组成部分, 北山绿化对兰州城市发展和保证居民生活有着不可替代的作用<sup>[1]</sup>。

病虫害是森林的主要生物灾害, 严重威胁我国森林资源发展和林业生态环境建设成果。随着兰州市人工林的不断发展, 病虫害的发生也日益严重。

收稿日期: 2023-11-13; 修订日期: 2024-09-30

基金项目: 兰州市科技局科技计划项目(2022-2-49)。

作者简介: 朱亚灵(1973—), 女, 甘肃临夏人, 工程师, 硕士, 主要从事园林植物研究工作。Email: 545328736@qq.com。

通信作者: 欧阳经政(1988—), 男, 甘肃会宁人, 工程师, 硕士, 研究方向为园林植物与生态建设。Email: 2857527303@qq.com。

com。

林业害虫作为危害森林生态平衡原因之一, 有体型小、范围广、难捕捉等特点, 多年来林业工作者深受其扰<sup>[2-3]</sup>。由于兰州北山土壤因素和灌溉条件的限制, 目前的人工林树种组成较为单一, 大部分的树木长势较弱, 自身抗御虫害能力差, 林业害虫发生率相对较高。据报道, 兰州北山现有的蛀干害虫光肩星天牛(*Anoplophora glabripennis*)、芳香木蠹蛾(*Cossus cossus*)和柏肤小蠹(*Phloeosinus aubei*), 食叶害虫春尺蠖(*Apocheima cinerarius*)、刺槐蚜(*Aphis robiniae*)、国槐尺蛾(*Semiothisa cmeraria*)和柳厚壁叶蜂(*Pontania bridgmannii*); 蛀果害虫苹果蠹蛾(*Cydia pomonella*)等均具有集中爆发的趋势<sup>[4]</sup>。如不能及时明确兰州北山主要害虫种类和加强监测预警力度, 有可能造成害虫的大面积发生甚至大规模传播, 从而造成虫害防治工作的被动<sup>[5]</sup>。为此, 调查兰州城区北山林木虫害多样性和发生情况, 补充整理更新兰州市林业主要有害生物种类数据库, 为兰州市林业常见虫害的预测预报提供数据支撑, 为兰州市林业科学防控虫害提供科学依据, 对保护兰州城区北山森林资源和维护生态平衡及促进林业可持续发展具有非常重要的意义。

## 1 调查区概况

调查区在兰州城区北山, 该区域位于黄土高原、青藏高原和蒙古高原交会地带, 地形以黄土丘陵为主, 降水稀少, 植被稀疏, 属于荒漠生态系统, 然环境较差。大陆性气候特点明显, 年平均气温 9.3 ℃, 高温 30 ℃左右, 低温 -10 ℃左右, 蒸发量大。植被类型属于典型草原向荒漠草原的过渡类型, 近年来, 人工绿化面积达到 4.13 万 hm<sup>2</sup>, 栽植各类树木约 1.6 亿株, 主要树种包括刺槐(*Robinia pseudoacacia*)、侧柏(*Platycladus orientalis*)、山桃(*Prunus persica*)、甘蒙怪柳(*Tamarix austromongolica*)、柠条(*Caragana korshinskii*)、油松(*Pinus tabulaeformis*)、榆树(*Ulmus pumila*)、红砂(*Reaumuria songarica*)和新疆杨(*Populus alba* var. *pyramidalis*)等。

## 2 调查地点与方法

### 2.1 调查地点

在对兰州城区北山绿化区踏查的基础上, 调查地点设置为仁寿山、九州台和白塔山 3 个林区,

所设调查点基本代表了兰州城区北山林地类型。仁寿山和白塔山为森林公园, 管理水平较高, 其中仁寿山的主要树种为侧柏、刺槐、榆树和桃树等; 白塔山的主要树种为侧柏、刺槐和柠条等。九州台林区管理水平相对较低, 主要生长树种有侧柏、刺槐、榆树和新疆杨等。

### 2.2 调查方法

2022 年 4—9 月, 按照 4—5 月每月 1 次、6—9 月每月 2 次进行调查。采用踏查、定点调查、随机取样的方法开展调查, 结合室内饲养观察主要害虫种类形态特征, 研究主要虫害的发生规律。在兰州城区北山 3 个林区设置 9 条踏查样线, 每个林区 3 条, 每条样线长 1 000 m, 踏查面积占有绿化面积的 5%左右。此外, 每个林区随机设置 3 个 100 m × 100 m 的样方进行定点调查。采用直接观察法、扫网法、拍打法、灯诱法等方法相结合来调查害虫种类、寄主范围和危害程度<sup>[6]</sup>, 采集并记录虫害种类和发生程度以及调查地的基本信息<sup>[7]</sup>。同时对每次采集的害虫标本进行整理, 利用相关鉴定书籍和文献等科学工具进行分类观察与综合鉴定<sup>[4]</sup>, 对于外部形态特征极为相近并且难相区分出来的昆虫种类, 进行分子鉴定或送请相关专家鉴定<sup>[8-9]</sup>。最后对标本和图片的鉴定结果进行汇总并且编制害虫名录, 以明确兰州城区北山主要害虫种类及发生情况<sup>[10]</sup>。

### 2.3 数据分析

采集到的昆虫经过种类鉴定后, 利用 Shannon-Wiener 多样性指数( $H'$ )、Margalef 丰富度指数( $D$ )、Pielon 均匀度指数( $J'$ )对昆虫的种类和数量进行统计分析<sup>[11-13]</sup>。

$$H' = \sum (P_i)(\ln P_i)$$

$$D = (S-1) / \ln N$$

$$J' = H' / \ln S$$

$$P_i = N_i / N$$

式中,  $H'$  为 Shannon-wiener 多样性指数,  $D$  为 Margalef 丰富度指数,  $J'$  为 Pielon 均匀度指数,  $S$  为物种数;  $N_i$  为样地第  $i$  个物种的个体数;  $N$  为样地内所有物种的个体数;  $P_i$  为第  $i$  种个体数占总个体数  $N$  的比例。

$$C_j = j / (a+b-j)$$

式中,  $C_j$  为 Jaccard 群落相似性指数,  $a$  与  $b$  分

别为 2 个样地中的物种数;  $j$  为 2 个样地中共有的物种数。

### 3 结果与分析

#### 3.1 害虫种类分布

本次调查在兰州城区北山林区共采集到昆虫 1 184 头, 隶属于 5 目 41 科 79 属 87 种, 其中鳞翅目 11 科 18 种, 鞘翅目 12 科 37 种, 半翅目 12 科 26 种, 膜翅目 4 科 4 种, 直翅目 2 科 2 种 (表 1)。在科数方面, 鞘翅目和半翅目居首位, 均为 12 科, 占总科数的 29.27%; 鳞翅目次之, 占总科数的 26.83%; 膜翅目居第 3 位, 占总科数的 9.76%; 直翅目居第 4 位, 占总科数的 4.88%(图 1)。在种数方面, 数量由高到低依次为鞘翅目、半翅目、鳞翅目、膜翅目、直翅目, 分别占物种

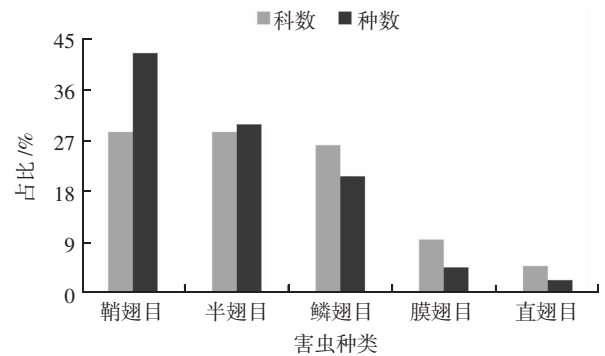


图 1 兰州城区北山林木害虫种类多样性分布

总数的 42.5%、29.9%、20.7%、4.6%、2.3%(图 1)。结果表明, 无论是科数还是种数, 鞘翅目、半翅目和鳞翅目昆虫均占明显优势。

#### 3.2 害虫发生危害特点

3.2.1 主要害虫种类 调查结果(表 1)表明, 兰州

表 1 兰州城区北山林业害虫名录

序号	昆虫名称	目	科	为害植物	危害部位	危害程度
1	春尺蠖( <i>Apocheima cinerarius</i> )	鳞翅目	尺蛾科	杨树、杏树	幼芽、幼叶	中
2	国槐尺蛾( <i>Semiothisa cmerearia</i> )			国槐	叶片	轻
3	枣尺蛾( <i>Zizyphus geometrid</i> )			枣、苹果	幼芽、花蕾	轻
4	侧柏毒蛾( <i>Parocneria furva</i> )		毒蛾科	侧柏、刺柏	嫩芽、老叶	轻
5	榆毒蛾( <i>Ivela ochropoda</i> )			白榆、春榆	叶肉	轻
6	舞毒蛾( <i>Lymantria dispar</i> )			苹果、柿	嫩芽、嫩梢	轻
7	柳毒蛾( <i>Stilprotia salicis</i> )			杨树、柳树	叶片	轻
8	芳香木蠹蛾( <i>Cossus cossus</i> )		木蠹蛾科	杨树、柳树	树干	重
9	苹果蠹蛾( <i>Cydia pomonella</i> )		卷蛾科	苹果、梨	果实	重
10	梨小食心虫( <i>Grapholitha molesta</i> )			梨、桃	果实	轻
11	桃潜叶蛾( <i>Lyonetia clerkella</i> )		潜蛾科	桃、杏	叶片	轻
12	杨干透翅蛾( <i>Shecia siningensis</i> )		透翅蛾科	杨树	树干	中
13	桃蛀果蛾( <i>Carposina niponensis</i> )		蛀果蛾科	苹果、枣	果实	轻
14	梨云翅斑螟( <i>Nephopteryx pirivorella</i> )		螟蛾科	梨、桃	花芽、幼果	轻
15	绢粉蝶( <i>Aporia crataegi</i> )		粉蝶科	山杏、梨	幼芽	轻
16	橙黄粉蝶( <i>Colias fieldi</i> )					轻
17	柑橘凤蝶( <i>Papilio xuthus</i> )		凤蝶科	枸橘、柑橘	幼芽、叶片	轻
18	荨麻蛱蝶( <i>Aglais urticae</i> )		蛱蝶科	荨麻、大麻	叶片	轻
19	臭椿沟眶象( <i>Eucryptorrhynchus brandti</i> )	鞘翅目	象甲科	臭椿、桑树	树干、枝	中
20	云杉大灰象( <i>Sympiezomias velatus</i> )			云杉	根部	轻
21	蒙古灰象甲( <i>Xylinophorus mongolicus</i> )			棉、麻	叶片、嫩芽	轻
22	柠条豆象( <i>Kytorhinus immixtus</i> )		豆象科	柠条	种子	轻
23	桃红颈天牛( <i>Aromia bungii</i> )		天牛科	桃、李	树干	重
24	薄翅锯天牛( <i>Megopsis sinica</i> )			苹果、山楂	树干	轻
25	光肩星天牛( <i>Anoplophora glabripennis</i> )			杨树、柳树	树干	重
26	星天牛( <i>Anoplophora chinensis</i> )			杨树、柳树	树干	轻
27	双条杉天牛( <i>Semanotus bifasciatus</i> )			侧柏、杨树	树干	重
28	北京勾天牛( <i>Exocentrus beijingensis</i> )			刺槐、苹果	树干	重
29	槐黑星瘤虎天牛( <i>Clytobius davidis</i> )			槐树	树干	轻
30	锈色粒肩天牛( <i>Apriona swainsoni</i> )			槐树、柳树	树干	轻
31	青杨天牛( <i>Xylotrechus rusticus</i> )			杨树、柳树	枝干	轻
32	家茸天牛( <i>Trichoferus Campestris</i> )			刺槐、油松	树干	轻
33	鳃金龟( <i>Chafersserica orientalis</i> )		金龟科	杨树、柳树	嫩根	轻
34	云杉大小蠹( <i>Dendroctonus micans</i> )		小蠹科	云杉	树干	轻

续表 1

序号	昆虫名称	目	科	为害植物	危害部位	危害程度
35	柏肤小蠹( <i>Phloeosinus aubei</i> )			侧柏	树干、枝	重
36	榆蓝叶甲( <i>Pynrrhalta aenescens</i> )		叶甲科	榆树	叶片	中
37	蓝跳甲( <i>Altica cyanea</i> )			柳树、杨树	叶片	轻
38	柳二十八斑叶甲( <i>CHrysomela vigintipunctata</i> )			柳树、杨树	叶片	重
40	铜绿异丽金龟( <i>Anomala corpulenta</i> )		丽金龟科	梨、葡萄	叶片	轻
41	黄褐异丽金龟( <i>Anomala exoleta</i> )			小麦、玉米	种子、根茎	轻
42	中华弧丽金龟( <i>Popillia quadriuttata</i> )			花生、大米	根部、地下茎	轻
42	茸毛丽金龟( <i>Proagopertha lucidula</i> )			苹果、梨	花蕾、花芽	轻
43	小青花金龟( <i>Oxycetonia jucunda</i> )		花金龟科	苹果、梨	芽、花蕾、花瓣	轻
44	白星花金龟( <i>Protaetia brevitarsis</i> )			玉米、腐果	果实、嫩叶	轻
45	马铃薯鳃金龟( <i>Amphimallon solstitialis</i> )		鳃金龟科	马铃薯	根部	轻
46	东北大黑鳃金龟( <i>Holotrichia diomphalia</i> )			花生	根部	轻
47	华北大黑鳃金龟( <i>Holotrichia oblita</i> )			杨树、柳树	叶片	轻
48	暗黑齿爪鳃金龟( <i>Holotrichia parallela</i> )			杨树、柳树	叶片	轻
49	大栗鳃金龟( <i>Melolontha hippocastani</i> )			玉米、小麦	幼苗	轻
50	小云斑鳃金龟( <i>Polyphylla gracilicornis</i> )					轻
51	大云斑鳃金龟( <i>Polyphylla laticollis</i> )			松树、云杉	幼芽、嫩芽	轻
52	苹果小吉丁虫( <i>Agilus mali</i> )		吉丁甲科	苹果、沙果	树干、叶片	轻
53	金缘吉丁( <i>Lampra limbata</i> )			梨、苹果	树干	轻
54	细胸叩头甲( <i>Agriotes fuscicollis</i> )		叩头科	玉米、小麦	幼芽、种子	轻
55	豆芫菁( <i>Epicauta gorhami</i> )		芫菁科	大豆、花生	叶片、花瓣	轻
56	侧柏大蚜( <i>Cinara tujafilinadel</i> )	半翅目	大蚜科	侧柏、垂柏	幼苗、嫩枝	中
57	刺槐蚜( <i>Aphis robiniae</i> )		蚜科	刺槐、槐树	新梢、嫩叶	重
58	苹果黄蚜( <i>Aphis citricolavander</i> )			苹果	嫩梢、嫩叶	轻
59	豆蚜( <i>Aphis laburni</i> )			蚕豆、豌豆	嫩梢、花序	轻
60	柳蚜( <i>Farinosa gamelin</i> )			旱柳、垂柳	叶片、叶柄	轻
61	中国槐蚜( <i>Sophoricola</i> )			槐树	叶片	轻
62	月季长管蚜( <i>Macrosiphum rosivarum</i> )			月季、玫瑰	新梢、嫩叶	轻
63	苹果瘤蚜( <i>Myzus malisuctus</i> )			苹果、沙果	叶片、嫩芽	轻
64	桃蚜( <i>Myzus persicae</i> )			桃、烟草	叶片	中
65	梨二叉蚜( <i>Schizaphis piricola</i> )			梨	芽、叶片、嫩梢	轻
66	大青叶蝉( <i>Cicadella viridis</i> )		叶蝉科	柳	叶片	重
67	沙枣木虱( <i>Trioza magnisetosa</i> )		木虱科	沙枣	幼芽、嫩枝	轻
68	合欢木虱( <i>Heterosyllacubana crawford</i> )			合欢	幼芽、嫩枝	轻
69	梨木虱( <i>Psylla chinensis</i> )			梨	叶片	轻
70	斑衣蜡蝉( <i>Lycorma delicatula</i> )		蜡蝉科	杨树、椿树	叶片、嫩梢	重
71	朝鲜球坚蚧( <i>Didesmococcus koreanus</i> )		蚧科	桃、李	枝、叶	轻
72	松干蚧( <i>Matsucoccus sinensis</i> )			赤松、油松	枝干	轻
73	梨圆蚧( <i>Quadraspidiotus pemiciosus</i> )		盾蚧科	苹果、梨	枝、果实	中
74	桑白蚧( <i>Pseudaulacaspis pentagona</i> )			桃、李	枝干	轻
75	黄斑蝽( <i>Erthesina full</i> )		蝽科	枣	果实、嫩梢	轻
76	茶翅蝽( <i>Halyomorpha halys</i> )			枣、苹果	果实、嫩叶	轻
77	苜蓿盲蝽( <i>Adelphocoris lineolatus</i> )		盲蝽科	苜蓿、棉花	幼叶、花蕾	轻
78	绿盲蝽( <i>Apolygus lucor</i> )			棉花、苜蓿	芽、嫩梢、幼果	轻
79	柳尖胸沫蝉( <i>Aphrophora costalis</i> )		沫蝉科	柳树、榆树	枝条	轻
80	红瘿球蚜( <i>Sacchiphantes roseigallis</i> )		球蚜科	云杉	枝梢、嫩芽	轻
81	温室粉虱( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> )		粉虱科	黄瓜、番茄	叶片	轻
82	柳厚壁叶蜂( <i>Pontania bridgmannii</i> )	膜翅目	叶蜂科	柳树	叶片	重
83	刺槐种子小蜂( <i>Bruchophagus philorobiniae</i> )		广肩小蜂科	刺槐	种子	轻
84	小黄家蚁( <i>Monomorium pharaonis</i> )		蚁科			轻
85	梨筒脉茎蜂( <i>Janus piri</i> )		茎蜂科	梨、苹果		轻
86	东方蝼蛄( <i>Gryllotalpa orientalis</i> )	直翅目	蝼蛄科		根部	轻
87	亚洲小车蝗( <i>Oedaleus decorus</i> )		斑翅蝗科	小麦、玉米	叶片	轻

城区北山林木重要害虫种类包括刺槐蚜、柳厚壁叶蜂、斑衣蜡蝉、大青叶蝉、柳二十八斑叶甲、光肩星天牛、双条杉天牛、芳香木蠹蛾、桃红颈天牛、北京勾天牛、柏肤小蠹和苹果蠹蛾。其中危害树叶和嫩枝的害虫有刺槐蚜、柳厚壁叶蜂、斑衣蜡蝉、大青叶蝉和柳二十八斑叶甲，钻蛀树干的害虫有光肩星天牛、双条杉天牛、芳香木蠹蛾、桃红颈天牛、北京勾天牛和柏肤小蠹，蛀果害虫为苹果蠹蛾。可见，兰州城区北山林木主要害虫对枝叶和树干危害严重。从树种组成来看，主要害虫种类与寄主树种关联度较高。不同林区主要树种均包括侧柏和刺槐，因此，主要害虫种类也较为相似，如刺槐蚜、双条杉天牛和柏肤小蠹在不同林区均发生严重。芳香木蠹蛾与光肩星天牛在九州台林区发生严重，呈爆发趋势，主要寄主为榆树和新疆杨；桃红颈天牛在仁寿山林区发生严重，主要寄主为桃树。

3.2.2 害虫发生特点 从害虫的总体发生情况来看，兰州城区北山林区呈现出偏重发生的特点，且局部成灾。按照害虫为害树木部位可将其分为5大类，其中食叶害虫种类最多，占比为32%；蛀干害虫种类次之，占比为27%，枝梢害虫和球果害虫种类较多，占比分别为19%、16%，地下害虫种类最少，占比仅为6%(图2)。由表2可知，九州台林区害虫种数最多，为47种；白塔

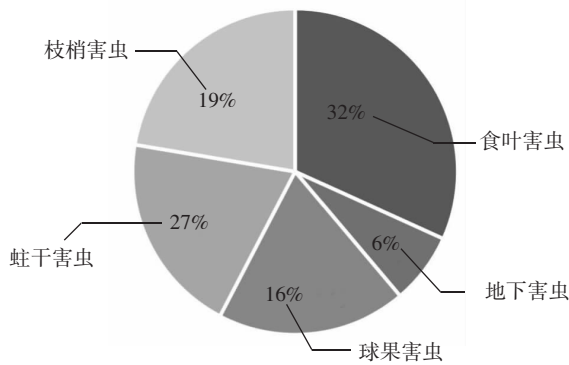


图2 兰州城区北山主要害虫发生分布特点

山林区次之，为39种；仁寿山林区最少，为36种。这与不同林区的立地条件、管理水平和害虫防控干预水平有关。白塔山林区和仁寿山林区均为森林公园，管理水平较好，因此害虫种类均少于九州台林区。

从表2可以看出，兰州城区北山调查的3个林区林业害虫 Shannon-Wiener 多样性指数 ( $H'$ )和 Pielon 均匀度指数( $J'$ )均以九州台林区最高，为4.87和0.84；其次为白塔山林区，为3.93和0.79；仁寿山林区最低，为3.68和0.75。由此可见，九州台林区林业害虫的复杂程度较高，分布较均匀。Margalef 丰富度指数( $D$ )以仁寿山林区最高，为0.76；其次是九州台林区，为0.71；白塔山林区最低，为0.68，可见仁寿山林区林业害虫种类较为丰富。整体来看，兰州城区北山林区树种结构较为单一，且造林密度过高，林木自身的调节能力和抗御自然的能力有限，加上北山林区的自然条件恶劣，大部分的树木长势较弱，自身的抗御虫害能力差，这都是造成北山林区害虫种类多的主要原因。

从表3可以看出，仁寿山林区与九州台林区的害虫群落相似性最高，Jaccard 群落相似性指数 ( $C_j$ )为0.456；仁寿山林区与白塔山林区的害虫群落相似性最低，Jaccard 群落相似性指数( $C_j$ )为0.389；白塔山林区与九州台林区的害虫群落相似性中等，Jaccard 群落相似性指数( $C_j$ )为0.409。

表3 兰州城区北山不同林区害虫群落相似性指数

样地	仁寿山林区	白塔山林区	九州台林区
仁寿山林区	1.000		
白塔山林区	0.389	1.000	
九州台林区	0.456	0.409	1.000

#### 4 讨论与结论

生物多样性调查是生物多样性保护的前提<sup>[14]</sup>，通过了解当地的生物多样性现状，建立数据库，为后续保护生物多样性以及生态环境打下基础。

表2 兰州城区北山不同林区害虫生态指数

样地	物种数 /个	个体数 /只	多样性指数 ( $H'$ )	均匀度指数 ( $J'$ )	丰富度指数 ( $D$ )
仁寿山林区	36	387	3.68	0.75	0.76
白塔山林区	39	349	3.93	0.79	0.68
九州台林区	47	448	4.87	0.84	0.71

目前针对森林昆虫资源多样性的研究较多,但对城市森林害虫多样性的研究鲜有报道<sup>[15-16]</sup>。本次调查研究结果表明,兰州城区北山人工林害虫多样性高,共鉴定出5目41科79属87种害虫,无论是科数还是物种数,鞘翅目、半翅目和鳞翅目害虫均占明显优势,是不同林区昆虫群落的优势种,其中鞘翅目昆虫在北山林区分布数量最多,其寄主植物丰富,具有较强的适应性。相比较而言,在调查的3个林区中,其中食叶害虫种类最多,占比为32%,且危害严重;蛀干害虫种类次之,占比为27%,且危害较为严重;枝梢害虫和球果害虫种类较多,占比分别为19%、16%,危害稍重;地下害虫种类最少,占比为6%,危害较轻。

温度等非生物因子以及植物类型、人为干扰等生物因子都能够影响的害虫多样性<sup>[14-16]</sup>。其中植被类型是影响区域害虫分布的主要因素,根据不同害虫对不同类型植被的选择特点来看,不同害虫的生境类型与相应植被类型是一致的,说明在一定地理条件下害虫的生态分布是受植被类型的支配<sup>[17]</sup>。统计兰州城区北山主要营林树种与对应害虫种类发现,为害侧柏的害虫包括双条杉天牛、柏肤小蠹、柏大蚜和侧柏毒蛾等;为害榆、杨、柳的害虫主要是光肩星天牛、芳香木蠹蛾、柳厚壁叶蜂、榆毒蛾和柳二十八斑叶甲等,为害刺槐的害虫主要是刺槐蚜;危害臭椿的害虫主要由斑衣蜡蝉和臭椿沟眶象。这些害虫在兰州北山林区多为重度危害害虫,防治不易,容易暴发成灾<sup>[18]</sup>。尤其是天牛和木蠹蛾等蛀干害虫,其生活隐蔽,近几年在北山林区杨树和榆树林带几乎年年暴发。如果不加强预测、监测力度,有可能暴发成灾,造成虫害防治工作被动,且会导致经济损失严重<sup>[19]</sup>。

害虫群落组成的种类和总量一定程度上反映了生境条件<sup>[20-21]</sup>。本次调查发现,比较兰州城区北山不同林区害虫数量可知,九州台林区害虫种数最多,害虫 Shannon-Wiener 多样性指数 ( $H'$ ) 和 Pielou 均匀度指数 ( $J'$ ) 均最高,为 4.87 和 0.84。究其原因可能是白塔山林区和仁寿山林区均为森林公园,管理水平较好,因而害虫种类均少于九州台林区。仁寿山林区与九州台林区的害虫相似性指数最高, Jaccard 群落相似性指数 ( $C_j$ ) 为 0.456,

说明这 2 个林区害虫种类更相似;仁寿山林区与白塔山林区的群落相似性指数最低,为 0.389,说明这 2 个林区害虫种类差异较明显。整体而言,兰州北山林区害虫种类多,危害损失严重,这是由兰州城区北山造林密度过高,树种结构单一,林木自身抗御害虫的能力较低等原因造成的。

综上所述,兰州城区北山林业虫害种类繁多,对北山森林生态系统与植物群落的平衡稳定存在潜在威胁。基于此,建议兰州城区北山林区应加强虫害的监测和管理,落实虫害传播治理措施,并根据不同虫害发生特点,合理制定防治策略,以保护兰州市生态安全和林业生态环境建设成果。

#### 参考文献:

- [1] 周晓萍, 火菊梅, 李 荣. 兰州南北两山生态环境保护与建设中存在问题浅析[J]. 甘肃林业, 2018, 167(2): 33-34; 32.
- [2] 崔 玥, 王雪纯, 崔振军, 等. 驼腰子林场林业害虫多样性分析及其综合防治[J]. 农业与技术, 2022, 42(9): 59-62.
- [3] 张丽丽, 王佳宁, 杨舒涵, 等. 小兴安岭不同林场食叶害虫多样性调查[J]. 生物灾害科学, 2019, 42(2): 135-138.
- [4] 甘肃省林业厅, 甘肃省林木病虫害防治站. 甘肃林木病虫害图志(第一集)[M]. 兰州: 科学技术出版社, 1989.
- [5] 李耀永. 坚定践行习近平生态文明思想做好兰州南北两山绿化大文章[N]. 民主协商报, 2019-04-16(003).
- [5] 蔡邦华. 昆虫分类学(上册)[M]. 北京: 财政经济出版社, 1956.
- [6] 蔡邦华. 昆虫分类学(下册)[M]. 北京: 科学出版社, 1985.
- [7] 张 婷. 黄帝陵古柏林昆虫多样性及主要害虫发生规律研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2017.
- [8] 王保中. 永登地区苹果蠹蛾发生规律与防控[J]. 基层农技推广, 2018, 6(9): 79-80.
- [9] 古丽扎提, 李 鹏. 苹果蠹蛾发生规律及防治方法[J]. 农村科技, 2013(10): 34.
- [10] 刘 程. 南水北调中线总干渠渠道护林带病虫害绿色防控技术研究[D]. 保定: 河北农业大学, 2021.
- [11] 邹 言, 刘佳文, 李立坤, 等. 北京市延庆区不同生境昆虫多样性特征调查分析[J]. 应用昆虫学报, 2020, 57(5): 1161-1172.
- [12] 贾克锋, 童翠姣, 徐志宏, 等. 乌溪江国家湿地公

园昆虫种类调查和种群多样性分析[J]. 浙江林业科技, 2015, 35(5): 76-79.

[13] SUSMITA T C. Spatio-temporal distribution of aquatic insects and functional feeding groups in different stretches of River Jatinga, south Assam, India[J]. Acta Ecologica Sinica, 2023, 43(6): 1019-1028.

[14] 刘宇琛, 肖能文, 林银海, 等. 武陵山区来凤县昆虫资源调查与多样性分析[J]. 应用昆虫学报, 2023, 60 (3): 971-979.

[15] 李雪梅, 肖能文, 何帅洁, 等. 武陵山区湖北省鹤峰县昆虫多样性调查与评估[J]. 植物保护学报, 2020, 47(6): 1381-1382.

[16] 唐楚飞, 葛成, 曹焯, 等. 城市森林不同林分类型的昆虫多样性: 以南京紫金山南麓为例[J]. 生物多样性, 2023, 31(2): 1-13.

[17] 王珪, 李家俊, 韩希昌, 等. 甘肃森林昆虫生态地理亚省级区划探讨Ⅲ.各亚省级区划内森林主要害虫名录及主要分布地(上)[J]. 西北民族学院学报, 1992(1): 27-31; 26.

[18] 韩希昌, 许心余, 王珪, 等. 甘肃森林昆虫生态地理亚省级区划探讨Ⅲ.各亚省级区划内森林主要害虫名录及主要分布地(下)[J]. 西北民族学院学报, 1992(2): 31-37.

[19] 火菊梅. 浅谈兰州树木园林业病虫害防治[J]. 甘肃林业科技, 2014(4): 41-42.

[20] 郑晓旭, 肖能文, 赵慕华, 等. 湖北三峡库区兴山县昆虫多样性调查与评估[J]. 昆虫学报, 2020, 63 (12): 1497-1507.

[21] 杨庆森, 汤春梅. 小陇山落叶松人工林主要有害生物调查及综合防治措施[J]. 寒旱农业科学, 2023, 2 (2): 185-187.

·公益广告·

**发展多种形式适度规模  
经营，培育新型农业经营主体，  
是建设现代农业的前进  
方向和必由之路。**