

## 黔南民族师范学院校园及其周边绿地鸟类调查

杨程, 罗青青, 赵文秀, 王芬 (黔南民族师范学院, 贵州都匀 558000)

**摘要** 2018年10月至2019年9月, 采用样线法对黔南民族师范学院校园及周边绿地鸟类进行调查。结果表明: 黔南民族师范学院校园及其周边绿地共记录到74种鸟类, 隶属9目31科。其中雀形目最多(58种), 占总种数的78.4%。留鸟43种, 占58.1%; 夏候鸟15种, 占20.3%; 冬候鸟5种, 占6.76%; 旅鸟11种, 占14.9%。优势种有黄臀鹌、麻雀和白鹡鸰。国家二级保护鸟类4种, “三有”动物50种。在此基础上, 提出了对校园及其周边绿地生态保护和建设的建议。

**关键词** 鸟类; 生态保护; 校园鸟类; 生态校园

中图分类号 Q958 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2020)16-0098-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.16.026



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

### Investigation on Birds in the Campus of Qiannan Normal University for Nationalities and Its Surrounding Greenbelts

YANG Cheng, LUO Qing-qing, ZHAO Wen-xiu et al (Qiannan Normal University for Nationalities, Duyun, Guizhou 558000)

**Abstract** From October of 2018 to September of 2019, an investigation of birds in the campus of Qiannan Normal University for Nationalities and its surrounding greenbelts was carried out by fixed-distance line transect surveys. The results showed that 74 species of birds were recorded, which belonged to 31 families, 9 orders. Among them, 58 species belonged to Passeriformes, which accounted for 78.4% of total species. 43 species of them were resident birds, 15 species of them were summer migratory birds, 5 species of them were winter migratory birds and 11 species of them were travelers, accounting for 58.1%, 20.3%, 6.76% and 14.9%, respectively. *Pycnonotus xanthorrhous*, *Passer montanus* and *Motacilla alba* were the dominant species. 4 species were under second-grade state protection and 50 species were “Sanyou” protected animal species. Based on the results, we gave some suggestions on the ecological protection and construction of the campus and surrounding greenbelts.

**Key words** Birds; Ecological protection; Birds in campus; Ecological campus

鸟是校园内较为常见的动物之一, 是校园及其周边生态系统的重要组成部分, 也是体现校园生态多样性的一个重要方面。校园鸟类对于校园生态文化建设、文化与科普教育、科研等都具有重要作用<sup>[1-2]</sup>。鸟类对生态环境敏感, 鸟类多样性也是判断校园及其周边生态环境好坏的一个重要指标<sup>[3]</sup>。目前, 我国已有多个大学校园均开展过校园及校园周边的鸟类调查研究, 包括鸟类多样性、鸟类区系、时空分布及与景观格局间关系等方面的研究<sup>[4-10]</sup>。然而, 贵州黔南地区关于鸟类资源的监测调查报道较少。为了解贵州黔南地区的高校黔南民族师范学院校园及周边绿地生态环境和鸟类资源动态, 笔者对黔南民族师范学院校园及其周边绿地的鸟类进行了调查分析, 以期对生态校园建设及城市的生态保护和规划建设提供参考。同时, 校园鸟类调查也可以为学校相关专业的学生提供专业教育或科普教育的素材, 培养学生保护生态环境的意识。

#### 1 研究区概况

黔南民族师范学院位于贵州省黔南州都匀市偏北部(107°30'52"E, 26°47'N)。学校总占地面积为90.13万m<sup>2</sup>, 主要分为住宿和教学2个区域。校园东部紧靠莲花山, 西面为雨花湖湿地公园, 与校园紧密相连; 北面教学区有一个人工湖。校园内地势平坦, 绿化程度较高。校园东部靠山, 原生植被保护较好, 植被浓密。校园西面的湿地公园内有一条

人工河道, 河岸以常见的园林湿地植物为主, 园内绿道边搭配种植灌木和乔木。校园所在地属于中亚热带季风湿润气候区, 地理纬度较低, 海拔较高, 平均海拔为800~1200m, 具有亚热带高原山地季风湿润气候, 四季分明, 降雨充沛, 湿度较大。

#### 2 研究方法

主要采用样线法, 从校园一端开始, 沿校园与湿地公园之间的绿化带以约1km/h的速度行走, 用8×25倍双筒望远镜观察, 辅以鸣声识别, 记录前方及左右视力范围内的鸟类。部分鸟类除使用望远镜观察外, 还使用尼康P610s长焦数码相机拍摄照片。样线法的调查时间为2018年10月至2019年9月底, 选择晴天在早上日出后3h内及下午日落前3h这2个时段进行。调查频次为每周3~5次。同时, 辅以样点法, 在校园及其周边绿地不同的生境调查期间在校内随机调查的鸟种作为补充数据。鸟类居留型和区系的划分依据《中国鸟类分类与分布名录(第三版)》和《中国动物地理》<sup>[11-12]</sup>。

以样线法调查的鸟类数据作为统计样本。鸟类种群数量的统计采用频率指数估计法。鸟类频率指数(RB值)为某种鸟遇见百分率(R)与每天平均遇见数(B)的乘积, 其中R=遇见某种鸟类的天数(d)/工作总天数(D)×100%, B=该鸟类的总个体数(N)/工作总天数(D)。RB值在1000的以上的为优势种, RB值为10~1000的为普通种, RB值在10以下的为稀有种<sup>[9]</sup>。

#### 3 结果与分析

**3.1 鸟类品种概况** 截至2019年9月底, 共记录到鸟类74种, 隶属9目31科(表1)。其中雀形目最多(58种), 占总种数的78.4%。其中优势种有黄臀鹌(*Pycnonotus xanthor-*

**基金项目** 贵州省教育厅青年科技人才成长项目(黔教合KY字[2016]313); 黔南民族师范学院高层次人才引进研究专项项目(Qnsyrc201806); 都匀毛尖茶组学数据分析创新团队项目(Qnsyk201605, QNYSKYTD2018011)。

**作者简介** 杨程(1987—), 男, 湖北云梦人, 讲师, 博士, 从事动物学研究。

**收稿日期** 2020-01-05

rhous)、麻雀(*Passer montanus*)、白鹡鸰(*Motacilla alba*)3种。常见种28种,稀有种43种。从区系从属情况来看,广布种20种,占27.0%;东洋种38种,占51.4%;古北种16种,占21.6%。从居留情况来看,留鸟43种(占58.1%),夏候鸟15种(占20.3%),冬候鸟5种(占6.76%),旅鸟11种(占14.9%)。

从保护级别来看,有4种是国家二级保护动物(简称“国二”),分别为凤头蜂鹰、蛇雕、松雀鹰和小鸦鹃。50种被列入国家林业局发布的《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》(简称“三有名录”),占67.6%。

表1 黔南民族师范学院校园及其周边绿地鸟类名录

Table 1 The list of birds in the campus of Qiannan Normal University for Nationalities and its surrounding greenbelts

序号 No.	目名 Order name	科名 Family name	种名 Species name	鸟类频率指数 Bird frequency index	分布型 Areal type	居留型 Residence type	资源类型 Resource type
1	鸽形目 Columbiformes	鸽鸠科 Columbidae	山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	+	W	R	三有
2	鹃形目 Cuculiformes	杜鹃科 Cuculidae	噪鹃 <i>Eudynamis scolopaceus</i>	++	W	S	三有
3			大杜鹃 <i>Amaurornis akool</i>	+	W	S	三有
4			小鸦鹃 <i>Centropus bengalensis</i>	+	O	R	国二
5	鹤形目 Gruiformes	秧鸡科 Rallidae	红脚田鸡 <i>Zapornia akool</i>	++	O	R	三有
6	鸽形目 Charadriiformes	鹬科 Scolopacidae	红颈瓣蹼鹬 <i>Phalaropus lobatus</i>	+	P	P	三有
7	鹳形目 Pelecaniformes	鹭科 Ardeidae	黄斑苇鳉 <i>Ixobrychus sinensis</i>	+	O	S	三有
8			栗苇鳉 <i>Ixobrychus cinnamomeus</i>	+	O	S	三有
9			绿鹭 <i>Butorides striata</i>	+	W	S	三有
10			池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	+	O	S	三有
11			白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	++	O	R	三有
12	鹰形目 Accipitriformes	鹰科 Accipitridae	凤头蜂鹰 <i>Pernis ptilorhynchus</i>	+	O	P	国二
13			蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>	+	O	R	国二
14			松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	+	O	R	国二
15	佛法僧目 Coraciiformes	翠鸟科 Alcedinidae	普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	++	W	R	三有
16	啄木鸟目 Piciformes	啄木鸟科 Picidae	蚁鴟 <i>Jynx torquilla</i>	+	P	P	三有
17	雀形目 Passeriformes	山椒鸟科 Campephagidae	灰喉山椒鸟 <i>Pericrocotus solaris</i>	+	O	R	三有
18		王鹟科 Monarchidae	寿带 <i>Terpsiphone incei</i>	+	O	S	三有
19		伯劳科 Laniidae	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	++	O	R	三有
20			红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>	++	P	S	三有
21			虎纹伯劳 <i>Lanius tigrinus</i>	+	P	S	三有
22		鸦科 Corvidae	红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythroryncha</i>	++	O	R	三有
23			喜鹊 <i>Pica pica</i>	+	P	R	三有
24		山雀科 Paridae	大山雀 <i>Parus cinereus</i>	++	W	R	三有
25		扇尾莺科 Cisticolidae	纯色山鹧鸪 <i>Prinia inornata</i>	+	O	R	三有
26			长尾缝叶莺 <i>Orthotomus sutorius</i>	++	O	R	三有
27		苇莺科 Acrocephalidae	东方大苇莺 <i>Acrocephalus orientalis</i>	++	O	S	三有
28			黑眉苇莺 <i>Acrocephalus bistrigiceps</i>	++	P	P	三有
29		燕科 Hirundinidae	家燕 <i>Hirundo rustica</i>	++	W	S	三有
30			金腰燕 <i>Cecropis daurica</i>	++	W	S	三有
31		鹎科 Pycnonotidae	领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>	++	O	R	三有
32			黄臀鹎 <i>Pycnonotus xanthorrhous</i>	+++	O	R	三有
33			白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	+	O	R	三有
34			绿翅短脚鹎 <i>Ixos mccllellandii</i>	++	O	R	三有
35			黑短脚鹎 <i>Hypsipetes leucocephalus</i>	+	O	R	三有
36		柳莺科 Phylloscopidae	巨嘴柳莺 <i>Phylloscopus schwarzi</i>	+	P	P	三有
37			黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>	++	P	W	三有
38			黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>	++	P	P	三有
39		树莺科 Cettiida	棕脸鹟莺 <i>Abroscopus albogularis</i>	+	O	R	三有
40			强脚树莺 <i>Horornis fortipes</i>	+	O	R	三有
41		长尾山雀科 Aegithalidae	红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>	++	O	R	三有
42		莺鹟科 Sylviidae	棕头鸦雀 <i>Sinosuthora webbiana</i>	+	O	R	三有
43			灰喉鸦雀 <i>Sinosuthora alphonsiana</i>	+	O	R	三有
44			栗耳凤鹛 <i>Yuhina castaniceps</i>	+	O	R	三有
45			暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i>	++	W	S	三有
46		林鹟科 Timaliidae	红头穗鹟 <i>Cyanoderma ruficeps</i>	+	O	R	三有
47		噪鹛科 Leiothrichidae	白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	++	O	R	三有

接下表

续表 1

序号 No.	目名 Order name	科名 Family name	种名 Species name	鸟类频率指数 Bird frequency index	分布型 Areal type	居留型 Residence type	资源类型 Resource type
48			蓝翅希鹇 <i>Siva cyanouroptera</i>	+	O	R	
49			红嘴相思鸟 <i>Leiothrix leutea</i>	+	O	R	三有
50		椋鸟科 Sturnidae	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	+	O	R	三有
51		鸫科 Turdidae	黑胸鸫 <i>Turdus dissimilis</i>	+	O	P	三有
52			乌灰鸫 <i>Turdus cardis</i>	+	W	P	三有
53			乌鸫 <i>Turdus mandarinus</i>	++	P	R	
54		鸫科 Muscicapidae	红喉歌鸫 <i>Calliope calliope</i>	+	W	P	三有
55			鹊鸫 <i>Copsychus saularis</i>	++	O	R	三有
56			北红尾鸫 <i>Phoenicurus aureoreus</i>	++	P	W	三有
57			红尾水鸫 <i>Rhyacornis fuliginosa</i>	++	W	R	
58			紫啸鸫 <i>Myophonus caeruleus</i>	+	W	W	
59			黑喉石鸫 <i>Saxicola maurus</i>	+	W	R	三有
60			乌鸫 <i>Muscicapa sibirica</i>	+	P	S	三有
61			北灰鸫 <i>Muscicapa dauurica</i>	+	P	P	三有
62			棕尾褐鸫 <i>Muscicapa ferruginea</i>	+	O	P	
63			铜蓝鸫 <i>Eumyias thalassinus</i>	+	O	S	
64		梅花雀科 Estridida	白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	++	O	R	
65		雀科 Passeridae	山麻雀 <i>Passer cinnamomeus</i>	++	O	R	三有
66			麻雀 <i>Passer montanus</i>	+++	W	R	
67		鹡鸰科 Motacillidae	白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	+++	W	R	三有
68			灰鹡鸰 <i>Motacilla cinerea</i>	+	W	R	三有
69			树鹡 <i>Anthus hodgsoni</i>	+	W	W	三有
70		燕雀科 Fringillidae	金翅雀 <i>Chloris sinica</i>	++	W	R	三有
71		鹀科 Emberizidae	三道眉草鹀 <i>Emberiza cioides</i>	+	P	R	三有
72			小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>	+	P	W	三有
73			灰头鹀 <i>Emberiza spodocephala</i>	++	W	R	三有
74			灰眉岩鹀 <i>Emberiza godlewskii</i>	+	P	R	

注:+++为优势种,++为常见种,+为稀有种;W为广布种;P为古北种,O为东洋种;P为旅鸟,W为冬候鸟,S为夏候鸟,R为留鸟

Note:+++ Dominant species; ++ Common species; + Rare species; W Widespread species; P Palaearctic species; O Oriental species; P Passing migrant birds; W Winter migratory birds; S Summer migratory birds; R Resident birds

**3.2 鸟类居留和季节分析** 根据鸟类居留情况随季节变化的情况分析,留鸟种数随季节变化相差不大。夏候鸟在各个季节遇见的种数分别为8(春)、13(夏)、9(秋)、1(冬),夏季最多,在冬季明显减少,符合鸟类的迁徙规律。而冬候鸟在调查的全部鸟类中只有5种,在秋冬季即遇到4种。从各个季节遇到的鸟类种数来看,春季记录到鸟种46种,夏季记录到49种,秋季记录到44种,冬季记录到26种。春、夏、秋三季记录到的鸟种数变化不大,而冬季记录到的鸟种数明显较少。这可能与不同季节校园及其周边环境变化有关。校园及其旁边的湿地公园地处城市中,周边建筑物多,在春、夏、秋三季气温适宜,校园及湿地公园内植被丰富且枝繁叶茂,湿地公园内水量充足,为鸟类提供了良好的隐蔽和取食场所,能吸引周边大量鸟类前来。冬季以后,气温大幅度降低,校园及其周边植物大量枯萎落叶,湿地公园内水量较少,鸟类失去隐蔽场所,在此栖息鸟类种数减少。但几种本地优势种鸟类黄臀鹌、麻雀和白鹡鸰在冬季并没有减少,种群数量反而有所提高。

**3.3 鸟类生境分析** 根据校园及其周边绿地环境的不同,将调查区域划分为4个生境,包括东侧紧靠学校的山坡区域、校内生活及教学的建筑区域、校内人工绿化及景观带、校内

人工湖区域以及紧靠校园的人工湿地公园5种。

**3.3.1 山坡林区域。**此生境区域原生植被保存较好,并表现出显著的层次。山坡底部有茂密的灌木丛及大量的藤本植物,山坡上则有大量灌木及乔木,植物种类多样且较为浓密。山底及山坡丰富的原生植被为鸟类提供了良好的隐蔽、栖息和觅食场地,且受到人类活动的干扰较少,因此常常可以在这一区域内遇到本地一些不太常见的鸟类。这一区域内记录到的鸟类共计42种,主要是雀形目的鸟类。常见的种类主要有红头长尾山雀、大山雀、黄臀鹌、领雀嘴鹌、暗绿绣眼鸟、红嘴蓝鹌、白颊噪鹌、麻雀、红头穗鹌和棕脸鹟莺等。红头穗鹌、棕脸鹟莺、紫啸鸫和白颊噪鹌多出现在山脚灌木丛中。在山坡树林中记录到寿带、铜蓝鸫、红嘴相思鸟、蓝翅希鹇、黑短脚鹌等。2种国家二级保护动物蛇雕和松雀鹰也是在山坡树林中记录到的。

**3.3.2 校内生活及教学建筑区。**此区域记录到的鸟种较少,主要是一些适应城市环境的本地优势种类,包括黄臀鹌、麻雀、家燕、金腰燕、白鹡鸰、鹡鸰、红嘴蓝鹌等。这些鸟类与人类关系密切,常常栖息于教学楼或者学生宿舍楼顶,而麻雀常常到人类生活垃圾区觅食。

**3.3.3 校内人工绿化景观带。**校园内人工绿化景观带零散

分布在校内各个区域,北部一片绿化带较大。绿化带内基本上是人工种植的灌木和乔木,部分区域有草坪,乔木种植较为稀疏。校内人工绿化景观带的鸟种比校内建筑区稍多,除了包含建筑区内的常见鸟种以外,还常见大山雀、乌鸫、棕背伯劳、领雀嘴鹀、灰头鹁等。但是,校内人工绿化景观带鸟类多样性比山坡和湿地公园区域要低得多。

**3.3.4 校内人工湖。**在校园北端有一片人工湖。2017年前,人工湖周围环境较好,湖底及湖岸为泥质,湖岸有大量芦苇、香蒲和鸢尾等,并植有多棵柳树,湖东侧有一片原生的灌木丛,植被浓密。此时,在人工湖附近记录到红尾水鸫、翠鸟、白鹭、池鹭、黄斑苇鹀等 18 种鸟类。2017 年以后,人工湖周边开始陆续改造施工,灌木丛及湖岸植被陆续减少,水质不断恶化,后期人工湖湖岸及湖底水泥硬化,此处所能观察到的鸟种也随之越来越少。2018 年 10 月至 2019 年 9 月间,人工湖附近只记录到 5 种鸟种,即黄臀鹀、白鹡鸰、大山雀、乌鸫和红头长尾山雀。这可能是湖周边天然环境和湖岸植被破坏,湖水污染,鸟类失去了栖息及隐蔽场所所致。这说明保持湖周边天然环境和植被,更加有利于吸引鸟类,维持鸟类多样性。

**3.3.5 人工湿地公园。**湿地公园紧靠校园西部,与校园连成一体。湿地公园内有一条人工河道通向剑江,河道两岸为泥质,两岸人工植被丰富且浓密,河道内水生植物丰富,鱼类、蛙类及昆虫较多,生物量大,生物多样性丰富。这一区域记录到的鸟种 50 种。湿地公园河道水环境吸引了红脚田鸡、绿鹭、池鹭、白鹭、黄斑苇鹀和栗苇鹀等涉禽。河道两岸灌木及乔木则主要有灰头鹁、白鹡鸰、黄臀鹀、乌灰鸫、乌鸫、长尾缝叶莺等多种鸟类栖息。此外,在灌木丛中记录到国家二级保护动物小鸦鹛。2019 年 7 月在该区域水面记录到一只红颈瓣蹼鹈,应为迁徙过境,在湿地公园内作短暂停留。红颈瓣蹼鹈在中国是稀少的迁徙鸟类,此次记录疑似为该地区的一个新记录。

## 4 讨论与建议

**4.1 校园鸟类的多样性** 通过对黔南民族师范学院校园及其周边绿地的调查,共记录到鸟类 9 目 31 科 74 种,优势种主要有黄臀鹀、麻雀和白鹡鸰。贵州省其他高校中,贵州大学及其周边绿地记录到 12 目 34 科 82 种,贵阳师范学院记录到 8 目 21 科 73 种<sup>[5,7]</sup>。在鸟种类数上黔南师院与这 2 所高校相差不大,总体来看鸟类多样性较高。凯里学院共记录到 4 目 21 科 40 种鸟类,优势种为麻雀、黄臀鹀<sup>[8]</sup>。在优势种方面,2 所高校类似。尽管黔南民族师范学院在地理位置上距凯里学院并不远(相距约 45 km),所处的地理环境及气候类似,但记录到的鸟种数远比凯里学院多。究其原因,一方面,黔南民族师范学院调查频次较高;另一方面,黔南民族师范学院旁的湿地公园吸引了更多种类的鸟,这是凯里学院所不具有的。自然水体常常是鸟类最丰富的区域之一<sup>[13]</sup>,湿地公园内的水环境,尽管面积不大,但是生物多样性丰富,生物量高,在鸟调期间能见到大量的昆虫、鱼类、蛙类和蛇,是各种昆虫、鱼类、两栖类、爬行类和鸟类活动的集中区域,生态

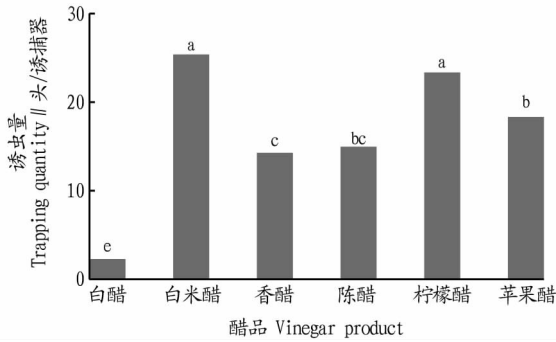
系统食物链关系密切。这一特殊环境尽管很小,但在城市环境里十分宝贵,在城市建设过程中应当注意保护。这也从侧面反映了城市湿地公园在城市生态建设方面的重要意义。

**4.2 不同环境下鸟类种类数的比较** 此次调查中,鸟种类数的区域是湿地公园,其次是校园东坡林区,而校园内建筑区、人工绿化景观带及人工湖区域鸟种数最低。造成这一现象的因素有很多:一方面,校内各绿化带分布较为分散,被道路及建筑相互隔离,难以形成大面积的绿化带,绿化带内植物种植过于稀疏,难以为鸟类提供有效的隐蔽;另一方面,校内人员活动较多,对鸟类造成较大的干扰。多样性稍高的人工湖区域也因后期周边施工和湖底硬化改造,鸟种类数大大降低。在校内建筑区及人工绿化带,一般只能见到本地优势种类和部分常见种。特别是校内种植了较多的香樟、女贞等,其果实、种植等为黄臀鹀、麻雀、大山雀等提供了丰富的食物来源。

**4.3 对校园及城市绿地建设的启发和建议** 通过此次对黔南民族师范学院及其周边绿地的鸟类调查也发现了近年来校园生态建设和城市绿地建设的成效及问题。首先,大学校园旁边建设的湿地公园在保护城市生态多样性方面显然是相当有成效的。湿地公园内鸟类及其他生物丰富多样,形成了密切的食物网关系。湿地公园不仅吸引到在我国迁徙过境的鸟红颈瓣蹼鹈在此停留觅食,也吸引了国家二级保护动物小鸦鹛在此栖息,为珍稀鸟类的保护作出了贡献。其次,校园作为大型公共机构,绿化率在城市中相对较高,将湿地公园建在校园旁,可以使校园内绿化环境和公园绿化环境连成片,扩大绿地面积,防止栖息地碎片化,促进校园周边鸟类的交流,这对增加城市鸟类多样性具有积极意义。同时,良好的生态环境也为高校学生提供了良好的教育平台,激发他们对生态环境的保护意识。第三,通过此次调查也发现校园内施工建设、绿化等的一些问题。校内频繁的施工建设会严重减少鸟类的多样性,稀疏且分散的人工绿植也不能为鸟类提供有效的隐蔽环境,鸟类多样性较差。校园东面山坡林区原生植被保护较好的地带鸟类多样性很高。这充分说明保持天然原生环境有利于维持鸟类多样性。校内人工湖施工和改造前后鸟种的变化也说明了同样的道理。因此,建议在校园规划建设时应合理规划,对于没有必要开发的边缘地带,尽量保持原生环境。对于校内已有的绿化带,在不影响校园功能的前提下,尽量避免频繁的改造和修剪,让校内绿植成林,为鸟类提供隐蔽环境。最后,建议加强校园及城市绿地的鸟类监测,通过分析鸟类群落的组成及多样性等,对校园乃至城市生态建设成效提供反馈和启发,指导城市后续的生态环境治理和保护。

## 参考文献

- [1] 赵海鹏,禹俊锋,肖保林,等.河南大学校园鸟类初步调查[J].生物学杂志,2011,28(6):43-45.
- [2] 李德,张敦房,黄科,等.四川大学江安校区鸟类调查[J].四川动物,2010,29(2):249-254.
- [3] SAVARD J P, CLERGEAU P, MENNECHEZ G. Biodiversity concepts and urban ecosystems[J]. Landscape Urban Plan, 2000, 48: 131-142.



注:不同小写字母表示不同醋品间差异显著( $P<0.05$ )

Note: Different lowercase letters indicated significant difference between different vinegar products ( $P<0.05$ )

图2 果蝇对不同醋品的选择试验

Fig.2 Selection of *Drosophila* on different vinegars

诱剂 H 对果蝇的诱捕效果最好,显著高于其他诱剂 ( $F = 28.724, P < 0.001; F = 42.561, P < 0.001$ ), 而诱剂 G 和诱剂 H 对果蝇引诱量的差异不显著,因此推荐果蝇诱剂配方为 25% 果汁制品, 25% 蛋白液, 5% ~ 10% 白米醋, 50% 水和 0.1% 吡虫啉。

表4 不同配方诱剂对果蝇的室外引诱效果

Table 4 Outdoor attractant effects of different formulations on *Drosophila*

诱剂 Attractant	从化杨梅坑 Conghua Yangmei Pit	从化黄龙带牌坊 Conghua Huanglong Band Archway
F	28.5±6.3 b	22.0±2.7 b
G	125.7±14.5 a	70.7±7.2 a
H	138.3±43.1 a	79.7±12.1 a
I	16.0±2.4 b	22.8±2.3 b

注:同列不同小写字母表示不同诱剂间差异显著( $P<0.05$ )

Note: Different lowercase letters in the same column indicated significant difference between different attractants ( $P<0.05$ )

### 3 结论与讨论

果蝇危害期处于樱桃、蓝莓、杨梅等浆果类水果即将成熟或成熟期,不宜直接喷施农药,因此从经济与环境双重效益方面考虑,利用成虫诱杀技术可对果蝇实现持续控制,具有性价比高、环境友好等优点。在田间果蝇防治研究发现,果蝇对糖醋制品<sup>[2]</sup>,以及樱桃、香蕉、蓝莓、杨梅等水果的相关制剂具有明显的趋性<sup>[5]</sup>。因此,在前人研究的基础上,通过加工制成果汁制品和蛋白液,并筛选引诱力强的原料、增

效添加物与市场上销售的果蝇诱剂进行对比试验,并通过混合配制增强诱剂的诱捕力和稳定性。结果表明,果汁制品、蛋白液和白米醋,以及添加低毒无刺激气味的农药所制成的果蝇诱剂对果蝇有较好的引诱效果。该试验结果表明,果汁制品对果蝇的引诱力比糖醋、蛋白等制品更强,这可能由于果汁包含更加丰富的吸引成分;不同醋品中白米醋和柠檬醋对果蝇具有更好的引诱力;配方试验表明 25% 果汁制品、25% 蛋白液、5% ~ 10% 白米醋、50% 水和 0.1% 吡虫啉的果蝇诱剂,对果蝇具有较好的引诱效果。此配方诱剂引诱力强、性价比高,适合工厂化生产,使用方便,可进行大面积推广示范。建议在水果转色开始悬挂诱瓶,根据田间虫情适当增减挂瓶数,1 hm<sup>2</sup> 使用 150 ~ 300 个,15 d 左右更换一次食诱剂,直至水果采摘结束。另外,生产上应注意加强田间管理,及时收集和处理落果,减少虫口基数。

### 参考文献

- [1] 聂传朋. 果蝇的生活史及其人工饲养[J]. 生物学通报, 2002, 37(2): 21.
- [2] 高欢欢, 王咏梅, 蒋锡龙, 等. 斑翅果蝇和黑腹果蝇对醋酸耐受性的比较分析[J]. 山东农业科学, 2018, 50(3): 83-86.
- [3] 孙鹏, 廖太林, 袁克, 等. 水果害虫——斑翅果蝇[J]. 植物检疫, 2011, 25(6): 45-47.
- [4] 张开春, 闫国华, 郭晓军, 等. 斑翅果蝇(*Drosophila suzukii*) 研究现状[J]. 果树学报, 2014, 31(4): 717-721.
- [5] 蔡普默, 向候君, 仪传冬, 等. 斑翅果蝇危害健康水果机理研究进展[J]. 江西农业大学学报, 2017, 39(2): 295-301.
- [6] CINI A, LORIATTI C, ANFORA G. A review of the invasion of *Drosophila suzukii* in Europe and a draft research agenda for integrated pest management [J]. Bull Insectol, 2012, 65(1): 149-160.
- [7] 蔡普默, 李萍, 谢冬生, 等. 斑翅果蝇 *Drosophila suzukii* Matsumura 生物防治研究进展[J]. 应用昆虫学报, 2017, 54(5): 705-715.
- [8] CHA D H, ADAMS T, ROGG H, et al. Identification and field evaluation of fermentation volatiles from wine and vinegar that mediate attraction of spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii* [J]. Journal of chemical ecology, 2012, 38(11): 1419-1431.
- [9] 陈昌东, 陈文勇, 况桂云, 等. 糖醋液诱捕樱桃果蝇试验[J]. 湖北植保, 2018(2): 11-13.
- [10] HAMBY K A, BECHER P G. Current knowledge of interactions between *Drosophila suzukii* and microbes, and their potential utility for pest management [J]. Journal of pest science, 2016, 89(3): 621-630.
- [11] CAI P M, YI C D, ZHANG Q W, et al. Evaluation of protein bait manufactured from brewery yeast waste for controlling *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) [J]. Journal of economic entomology, 2019, 112(1): 226-235.
- [12] KNIGHT A L, BASOALTO E, YEE W, et al. Adding yeasts with sugar to increase the number of effective insecticide classes to manage *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) in cherry [J]. Pest management science, 2016, 72(8): 1482-1490.

(上接第 101 页)

- [4] 李金钢, 杜央威, 郝琳. 陕西师范大学校园鸟类调查[J]. 陕西师范大学学报, 2004, 32(1): 82-85.
- [5] 孙喜娇, 胡灿实, 张明明, 等. 贵州大学校园及周边绿地的鸟类多样性及其与景观格局间关系[J]. 四川动物, 2018, 37(6): 693-702.
- [6] 杜天奎, 张宁, 高超. 宁夏大学校园鸟类群落组成及多样性研究[J]. 农业科学研究, 2014, 35(2): 83-88.
- [7] 戴传银. 贵阳市郊区鸟类的物种多样性保护[J]. 重庆师范大学学报(自然科学版), 2016, 33(1): 29-35.

- [8] 罗祖奎, 牛俊英, 李性苑, 等. 贵州凯里学院校园鸟类多样性[J]. 湖北大学学报(自然科学版), 2012, 34(3): 292-297.
- [9] 曹长雷. 长江师范学院校园夏季鸟类群落与多样性分析[J]. 生物学杂志, 2009, 26(5): 44-47.
- [10] 闫永峰, 苏东, 王汉卿. 商丘师范学院秋季校园鸟类调查[J]. 商丘师范学院学报, 2009, 25(9): 104-108.
- [11] 郑光美. 中国鸟类分类与分布名录[M]. 3版. 北京: 科学出版社, 2017.
- [12] 张荣祖. 中国动物地理[M]. 北京: 科学出版社, 2011.
- [13] 刘永飞, 吴逸群, 廉小平. 渭南师范学院校园鸟类群落与多样性分析[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(6): 3596-3597, 3599.