

旅游开发对昆虫多样性的影响 ——以岳麓山为例

王怀探, 钟永德, 罗芬

(中南林业科技大学旅游学院, 长沙 410004)

摘要:旅游开发对旅游地植被、土壤、环境等多方面产生了消极影响,但是旅游活动对旅游地昆虫多样性影响的研究尚少,本研究利用调查取样法于2008年5—7月份3次对岳麓山设置样地采集昆虫标本,将设置的样地分为旅游热点区域和非旅游热点区域,采用Shannon-Wiener指数、Pielou均匀度指数、Simpson指数等分析方法分析。结果表明:(1)岳麓山旅游非热点区域的昆虫多样性和丰富度明显高于热点区域;(2)旅游非热点区域的昆虫均匀度指数稍高于旅游热点区域;(3)昆虫优势度指数在2个不同区域差别不明显。建议在岳麓山风景区的规划建设过程中,不仅要注重提高植被的丰富性和覆盖率,而且还要加强旅客环保意识的宣传。

关键词:生物多样性;昆虫多样性;旅游开发;旅游影响;岳麓山

中图分类号:S7-9

文献标志码:A

论文编号:2011-0129

Effect of Tourism Development on Insect Diversity in Yuelu Mountain

Wang Huaicai, Zhong Yongde, Luo Fen

(College of Tourism, Central South University of Forestry & Technology, Changsha 410004)

Abstract: Tourism development had negative effects on plants, soil and environment in tourism area, but there were a few studies about effects of tourism development on insect diversities. Insect specimens were collected in three times in Yuelu mountain by using the plot-sample method during May to July in 2008, in which was divided into hot spots and non-hot spots, according to developmental degree and the number of tourists. The correlation of data was analyzed by Shannon Wiener diversity index, Pielou evenness index and Simpson index. The results showed that the diversity indexes and abundances at non-hot spots were higher than those at hot spots, and the insect uniformity index was higher in non-hot spot region, the dominance indexes at hot spots were significantly higher than those at hot spots. Finally, it suggested that in the planning and construction of Yuelu mountain scenic spot plan construction process, it was important to pay great attention to enhance the vegetation the richness and the coverage fraction, moreover must strengthen the passenger environmental consciousness the propaganda.

Key words: bio-diversity; insect diversity; tourism development; tourism impact; Yuelu mountain

0 引言

目前,生物多样性的研究和保护已经成为当今社会关注的热点问题,作为生物界的一个主要组成类群——昆虫来讲,它所起的作用占到相当大的比例^[1]。近些年,科学理论的不完善与技术手段的时刻更新

对于昆虫生物多样性的研究也不断深化。然而,作为昆虫生物多样性不断降低的一个影响因素——旅游开发似乎在人类的头脑中并不陌生,但关于此方面的研究仍然甚少^[2]。作为一个新的研究视角将旅游开发与昆虫生物多样性进行结合,成为本研究的研究重点,笔

基金项目:湖南省软科学基金“生态旅游资源承载力管理模型的研究”(08ZH3089)。

第一作者简介:王怀探,男,1968年出生,湖南溆浦人,高级经济师,博士,主要从事旅游环境与低碳旅游研究。通信地址:410004 湖南省长沙市天心区韶山南路498号中南林业科技大学旅游学院, Tel: 0731-85623402, E-mail: wanghuaicai@sina.com。

收稿日期:2011-01-14, 修回日期:2011-03-22。

者将以岳麓山风景名胜区为例进行探索性研究。

1 岳麓山旅游资源概况

岳麓山风景区位于湖南省长沙市湘江西岸,东经 $112^{\circ}44'$ — $112^{\circ}48'$,北纬 $28^{\circ}20'$,是长沙市的“绿肺”^[3]。岳麓山在1975年正式被辟为公园,2002年与周边其他景点整合后,被批准为国家级重点风景名胜区。岳麓山南北线长约4 km,东西宽约1.5~2 km,主体面积达6 km²,加上外围保护区域约23 km²。岳麓山地势为中部高,往南往北走向渐低;西坡陡峻,东坡平缓,山脊线以中部的云麓峰为转折,南段呈东南走向,止于左家垅靳江口;北段是向东北延伸,止于荣湾潭,约成一半月弧型,凹面朝向长沙市古城,主峰碧虚山的海拔为300.8 m。岳麓山常年气候温和,年平均温度17℃,最热日温为40.6℃,最冷日温-11.3℃,山中气温低4~6℃,季节往往推迟10天左右,年平均降雨1200~1400 mm;4~7月降水最多,年平均相对湿度为80%,为全国多雨区之一^[4]。

岳麓山生物资源丰富森林总面积达533.33 hm²,成林面积33.33 hm²,开发林面积13.33 hm²,森林覆盖率为96%。岳麓山风景名胜区目前主要存在18种植物群落,以大面积的针阔混交林、常绿落叶阔叶混交林为主^[5],在云麓宫-白鹤泉-清风峡一带保存着大片原始次生林,岳麓山古树很多,百年以上的植株有384株,最古老的树龄达1700年以上。其中,以观音阁前的晋朝罗汉松、云麓宫外的唐代银杏,宋元香樟,明清枫香最引人注目。据笔者统计,岳麓山的自然风景点53处,大小寺庙12处,先烈墓有11座,书院1所。岳麓山还是近现代湘籍英烈的聚会之地,如蔡锷、黄兴等均长眠于此;毛泽东、蔡和森等许多同志青年时期的主要游憩地,常聚会于爱晚亭^[6]。为了与历史文献相比较,本研究仅研究岳麓山主山体昆虫,而不涉及岳麓山风景名胜区的其他景点如天马山、凤凰山、石佳岭、橘子洲等。

2 材料与方法

2.1 昆虫采集及标本鉴定

采集方法根据昆虫的种类和发育阶段而异。除了直接用镊子捕捉外,趋光性的昆虫选择夜间灯诱;比较活跃的成虫采用扫网或捕虫网;一些蛀干类的害虫则是通过解剖虫害木来捕捉。捕获的昆虫放入氰化钾毒瓶收集,或者浸泡在75%的酒精中。所采集到的昆虫标本分别按照不同类群的要求,制作成酒精浸泡标本或针插标本。对于一些比较常见的昆虫标本,一般采用现场鉴定,部分标本则带回实验室,借助相关资料进行鉴定^[7-12],个体比较小的标本,借助放大镜或解剖镜观察,少数难以鉴定的标本分别送国内的昆虫分类专

家鉴定。

2.2 调查取样

根据岳麓山的各景区开发程度和旅游人数的不同,可以将其分为旅游热点区和非旅游热点区。选定旅游热点区,并划样线:线路1:岳麓山爱晚亭右侧兰圃附近,海拔100 m左右;线路2:爱晚亭-清风峡-麓山寺一带,海拔120~240 m左右;线路3:麓山东坡-白鹤泉-鸟语林-云麓宫一带,海拔160~250 m左右;线路4:麓山东坡,电视塔下面和庞幕右侧,海拔150~260 m。非旅游热点区,线路1:位于桃花岭东坡以及东北坡,海拔90~160 m;线路2:位于桃花岭山顶,海拔200 m;线路3:位于岳麓山西坡半山腰及西坡近山脊,海拔120~280 m左右;线路4:位于天马山东坡和西坡,海拔100~240 m,海拔70~200 m。依据所选取的线路,按不同的生境条件每条线路各设置样地1~2个。其中,1~6号样地位于旅游热点区域,植被有灌木、蔷薇科草木以及杉木林、算盘子林、青冈栲树林、马尾松林、枫香林等为主;6~12号样地定为非旅游热点区,海拔高度在70~280 m左右,植被有高大乔木、灌木、蔷薇科草木,乔木包括樟树、枫香、白栎林、油茶林、樟树林、樟树马尾松林等保护较好的原始次生林。于2008年3—5月每月间取样调查1次。每次调查区域内样地以匀速行走,沿植被上随机网扫100次的方法采集样品,将采到的所有昆虫标本有的投入毒瓶杀死,或放入75%的酒精内浸泡,同时记录好样地的样地标号、海拔、植被、采集人等基本情况,带回标本进行室内鉴定分析。

2.3 数据处理

将采集到的所有昆虫物种数、头数进行统计,已被鉴定的昆虫,按不同的目、科、属归类标本。标本统计时,1~6号样地昆虫标本的各项数据取平均值,将其作为旅游热点区的代表数;7~12号样地昆虫标本的各项数据取平均值,将其作为非热点区的代表数。经过鉴定、统计后,采集到的昆虫标本种类、数量结果见表1。利用相应公式,计算岳麓山昆虫多样性的各指标数值。

多样性指标采用以下公式进行计算。

优势度指数 (Simpson 指数) D :

$$D = 1 - \sum S_i N_i (N_i - 1) / N(N - 1)$$

丰富度指数 R : $R = (S - 1) / \ln N$

均匀度指数 J : $J = H / H_{\max}$ (其中 $H_{\max} = \ln S^{[13-15]}$)

变化度指数 (Shannon-Wiener 指数) H :

$$H = -\sum S_i [(N_i / N) \ln (N_i / N)]$$

上式中: N_i 为第 i 种昆虫个体数; N 为样地中采集昆虫的总个体数; S 为样地中昆虫的种类数。

表1 5—7月份不同区域内各样地采集的昆虫种类统计

月份	分类阶元 (目)	热点区域的样地							非热点区域的样地						
		样地						合计	样地						合计
		1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12	
5	半翅目	7	1	8	1	1	12	30	6	5	7	4	6	3	31
	同翅目	4	1	2		3	1	11	1	3	1	4	7	4	20
	双翅目	9	21	5	15	6	20	76	13	18	19	21	16	15	102
	膜翅目	5	1	1	8	16	5	36	5	3	6	2	9	4	29
	鞘翅目	3		7	7	4	3	24	22	1	3	25	15	3	59
	弹尾目							0	3		2				2
	直翅目		2	1				3		1	11	3	6	4	25
	鳞翅目	5	4	2	3	2	4	18	5	3	6	4	2	9	29
6	竹节虫目	1		1				2	2	1		1	2		6
	鳞翅目	5	1	2	2	1		11	6	1	4	6	3		20
	脉翅目	1						1			1	1			2
	半翅目	1	9		1			11		1		6	9	3	19
	同翅目	11	33	8		2	4	58	11	4	2		1		9
	双翅目	7	32	14	7	3	10	73	26	43	22	28	5		124
	膜翅目	14	11	18	10	14	5	72	27	13	31	24	14	4	113
	鞘翅目	1	8	10	2	1	8	30	14	6	15	13	13	2	61
	直翅目	3	3	1	7	1		15	3	2	3	3	7	1	19
	月麦翅目											1			1
7	螳螂目	3	2			5	1	11	2	1	2		1	1	15
	鳞翅目	1	1	3		1		6	4	13	6	4	3	1	27
	半翅目	5	12	4		10	4	36	3	3	3	15	21	4	46
	同翅目	26	34	30		17	17	126	12	54	30	21	42	10	169
	双翅目	7	48	19	30	10	7	121	19	37	19	33	30	21	159
	膜翅目	9	14	2	16	21	31	93	6	26	51	26	23	7	139
	鞘翅目	11		11		9	12	42	7	18	18	28	19	5	67
	直翅目	2	89	44	70	11	5	221	25	160	30	36	49	25	325
	叶攸目		5					5							
	竹节虫目		2				1	3	2	1					3
蜚蠊目		1		1	1		3	1			2	2		5	
合计		141	335	193	175	139	140	1138	219	418	292	293	275	116	1613

3 结果与分析

3.1 旅游热点区和非热点区昆虫物种多样性指数差异比较

3.1.1 Shannon-wiener 多样性指数 据图1可知,热点区和非热点区不同的月份昆虫多样性指数不一样。总的来说,昆虫多样性指数趋势是逐月递增,5月份最低,7月份最高。不同区域之间比较,非热点区的昆虫多样性指数则明显高于热点区,并且也呈现逐月递增的趋势。但热点旅游区域在6、7月份的Shannon wiener指

数差异并不明显。

3.1.2 Pielou 均匀度指数 据图2可知,热点区和非热点区的均匀度指数,在不同的月份昆虫多样性指数不一样;昆虫Pielou指数趋势是逐月降低,5月份最高,7月份最低。但每月之间差异并不太明显;特别是从热点旅游区6、7月数据看区别不明显。从5月和6月的数据来看,非热点区的Pielou指数,非热点区较热点区高,但7月份非热点旅游区的Pielou指数比热点区低;总体上来看,5—7月份昆虫Pielou指数在不同区域差

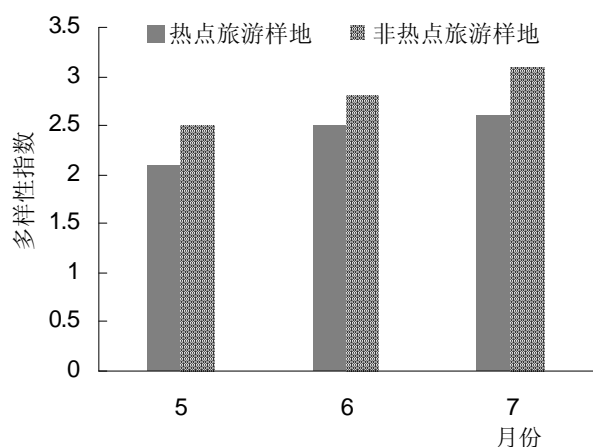


图1 热点区和非热点区的昆虫多样性指数比较

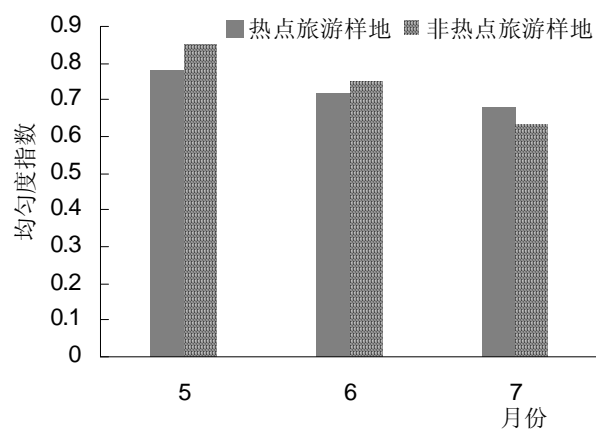


图2 热点区和非热点区的昆虫均匀度指数比较

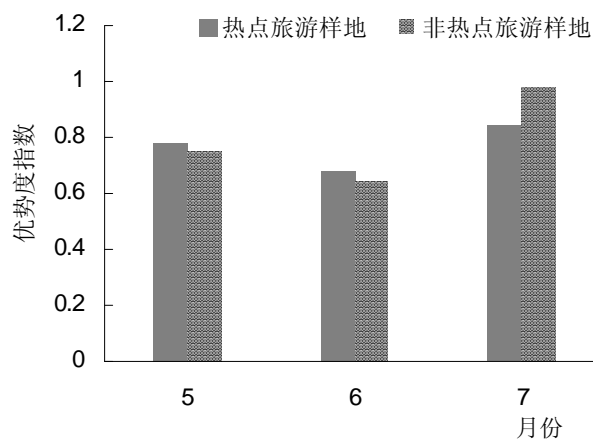


图3 热点区和非热点区昆虫的优势度指数比较

别不明显。

3.1.3 Simpson 优势度指数 据图3可知,热点区域和非热点区各月份之间的优势度指数变化较大,热点旅游区域与非热点旅游区域之间6月份的优势度指数均明显小于5月份和7月份。在2个不同的区域,7月份的优势度指数明显要比5、6月份高;在5月份的调查中显示,2个不同的区域的Simpson优势度指数相差不多,热点旅游区域稍比非热点旅游区域高一点,但在6、7月中,非热点区的优势度指数高于热点区。

3.2 热点旅游区与非热点旅游区内各昆虫物种的数量分析

根据表1的统计结果显示:在热点旅游区5月份数据中,双翅目昆虫所占百分比最高,为38.38%,膜翅目其次,为18.18%,半翅目、鞘翅目百分比接近处于中间位置分别为15.15%、12.12%,与之相比,其他类型的昆虫较少。说明在5月份中,与人类活动关系比较密切的双翅目昆虫活动比较活跃,如常见的是苍蝇和蚊子等。

同样,从表1中可看出,6月份中,双翅目昆虫在各区域占的比例仍然最高;膜翅目昆虫次之,它在热点区占到的比例比非热点区要高,推测因为6月份大量植物开花,花香吸引蜜蜂等膜翅目昆虫为其传花授粉;故在热点旅游区域比非热点旅游区域的多。同翅目昆虫在2个不同区域的数量百分比相差不多,数据为:热点区其百分比为18.89%,非热点区为17.69%。7月份中,直翅目昆虫数量较多,检视昆虫标本主要是螽斯和菱蝗,这与它们的生物学现象相符,7月正好是繁殖高峰期。从表1还可以看出,划分的2个不同区域,同样100网扫的捕捉方法,在非热点旅游区的单个样地中,大部分昆虫数量比例要比热点旅游区的昆虫数量多些,从而使非热点旅游区在5月份昆虫的优势度指数比热点旅游区要高。

4 结论

岳麓山昆虫多样性指数统计结果表明:总体上看,均匀度指数在两区之间差异不太明显;物种多样性和丰富度是非热点旅游区高于热点旅游区;优势度指数来看,6、7月份非热点区域明显高于热点区域,而在5月份,则2个区域没有明显变化。在调查期的3个月份中,双翅目、膜翅目、鞘翅目、同翅目占主要地位,且这3个月份的昆虫类群也基本相同。不同的是,7月份非热点旅游区的单个样地,大部分昆虫数量要比热点旅游区的单个样地昆虫数量要多。

5 讨论

岳麓山风景名胜区是长沙市重要的风景区之一,对该区域进行规划建设,政府投入了大量财力和人力,吸引了不少到此旅游的人,特别是免费开放以来,旅客数量不断地增多,人为造成的很多因素(人工草坪、乱扔垃圾、休闲娱乐活动的噪音和使用杀虫剂等)对昆虫栖息地的影响越来越显著,昆虫栖息环境的减少,对昆

虫多样性的影响也会越来越显著。昆虫多样性是生物多样性的的重要组成部分之一,在生物防治、植物授粉、维持生态平衡和农业生产中起着重要的作用。因此,从此次调查的结果看,为更好地保护岳麓山昆虫多样性,维持其生态稳定性,建议在其规划建设过程中,不仅要注重提高植被的丰富性和覆盖率,而且还要加强旅客环保意识的宣传。游客量不断的增加,游客的非生态行为干扰昆虫自然栖息环境也越来越严重,破坏生态平衡,从而将会减少昆虫的物种多样性^[6]。昆虫多样性是直接关系到旅游地生态平衡的维护和植物虫害的发生。但并非多样性高就一定有利,如果多样性高,昆虫总个体数量少,则是有利于控制植物虫害的。因此,如何较好地保持岳麓山昆虫物种种类数,需要人们细致、长期、深入地研究不同年份、月份昆虫多样性的情况,只有经过对比分析,才能总结出昆虫多样性的变化规律,才能更好地保护生物多样性。同时保护好岳麓山风景区,才能使其生态系统中的昆虫多样性趋于一种动态平衡,这样才是保护昆虫的生物多样性和控制害虫危害植被的最终目标。

参考文献

- [1] 王献溥.应用生态系统管理途径实施生物多样性公约的意义和作用[J].云南自然保护,2005,3:13-15.
- [2] 谢寿安,张雅林,袁锋,等.我国昆虫多样性的保护和利用[J].西北林学院学报,2001,16(2):50-53.
- [3] 彭映辉,许万景.岳麓山的主要植被类型及其分布[J].湖南林业科技,1992(12):25-27.
- [4] 朱晓文,张克荣,刘克明,等.岳麓山风景名胜区植物群落数量分类[J].湖南师范大学:自然科学学报,2009,32(3):90-94.
- [5] 黄宗胜,彭重华,王建兵.岳麓山风景名胜区枫香群落研究[J].湖南林业科技,2005,32(3):24-26.
- [6] 兰烟,亦农.湖南省风景名胜区岳麓山揽胜[M].湖南:湖南地图出版社,1992:78-82.
- [7] 中国科学院动物研究所.中国蛾类图鉴(I~IV)[M].北京:科学出版社,1981-1983.
- [8] 彭建文.湖南森林昆虫图鉴[M].长沙:湖南科学技术出版社,1992:112-115.
- [9] 黄复生.中国动物志·昆虫纲(第十七卷等翅目)[M].北京:科学出版社,2000:45-55.
- [10] 童新旺.湖南白蚁研究与防治[M].长沙:湖南科学技术出版社,2004:80.
- [11] 周尧.中国蝴蝶原色图鉴[M].河南:河南科学技术出版社,1999:90-95.
- [12] 何俊华,陈学新,马云.中国动物志·昆虫纲(第三十七卷膜翅目·蜜蜂科(二))[M].北京:科学出版社,2004.
- [13] 马克平,刘玉明.生物群落多样性的测度方法 I. α 多样性测度方法(下)[J].生物多样性,1994,2(4):231-239.
- [14] 左家哺.南岳森林生物多样性研究[M].北京:中国林业出版社,1998.
- [15] 张智英,李玉辉,柴冬梅,等.云南石林公园不同蚁多样性研究[J].生物多样性,2005,13(4):357-362.
- [16] 黄震方.关于旅游业可持续发展的环境伦理学思考[J].旅游学刊,2001(2):68-71.