

四川林业科技

四川九寨沟国家级自然保护区蛾类多样性调查

杨远亮, 孙鸿鸥, 曾全, 贾玉珍, 旷培刚, 雷开明, 张跃 and 王国兰

文献标志码: A

Citation: *四川林业科技*, **44**, 95 (2023) doi: 10.12172/202303290002

View online: <https://doi.org/10.12172/202303290002>

View Table of Contents:

Published by the 《四川林业科技》编辑部

Articles you may be interested in

九寨沟国家级自然保护区鼯形目物种组成与分布

Species and Distribution of Soricomorpha in Jiuzhaigou National Nature Reserve

四川林业科技. 2017, **38** (5): 141; <https://doi.org/10.16779/j.cnki.1003-5508.2017.05.034>

九寨沟自然保护区大熊猫取食利用的主食竹特征

Characteristics of Staple Diet Bamboos for Giant Pandas in Jiuzhaigou Nature Reserve

四川林业科技. 2019, **40** (5): 66; <https://doi.org/10.16779/j.cnki.1003-5508.2019.05.013>

四川白水河自然保护区小型兽类物种多样性及群落结构

Species Diversity and Community Structure of Small Mammals in Baishuihe National Nature Reserve, Sichuan Province

四川林业科技. 2021, **42** (5): 8; <https://doi.org/10.12172/202101280002>

四川小寨子沟国家级自然保护区小型兽类区系及多样性研究

Research on the Fauna and Diversity of Small mammals in Xiaozhaizigou National Nature Reserver, Sichuan Province

四川林业科技. 2019, **40** (5): 70; <https://doi.org/10.16779/j.cnki.1003-5508.2019.05.014>

九寨沟地区麦吊云杉资源现状及其保护对策研究

Study on the Current Status and Protection Countermeasures of *Picea brachytyla* Resources in Jiuzhaigou Region

四川林业科技. 2020, **41** (3): 23; <https://doi.org/10.12172/201909160001>

九寨沟不同受损林地土壤特征研究

Research on Soil Characteristics of Different Damaged Woodlands in Jiuzhaigou County

四川林业科技. 2021, **42** (1): 6; <https://doi.org/10.12172/202011070001>

四川九寨沟国家级自然保护区蛾类多样性调查

杨远亮¹, 孙鸿鸥², 曾全¹, 贾玉珍^{1*}, 旷培刚², 雷开明², 张跃², 王国兰²

1. 四川省林业科学研究院, 四川 成都 610081;
2. 四川九寨沟自然保护区管理局, 四川 阿坝 623402

2023-03-29 收稿, 2023-10-10 网络版发表

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



基金项目 四川九寨沟国家级自然保护区综合科学考察项目; 四川省基本科研经费项目(2021JBKY05)

杨远亮(1982—), 男, 四川成都人, 博士, 主要从事森林病虫害防治; 昆虫生态学研究, 295955835@qq.com

* 通信作者 jiyuzhen2308@163.com

摘要 在四川九寨沟国家级自然保护区内, 选取落叶阔叶林、针阔落叶混交林、高山针叶林和草甸3种植被类型生境, 于2020年7—10月利用灯诱法进行定期采集蛾类, 比较不同生境样地内蛾类群落结构与多样性差异。3种生境样地内共获得蛾类成虫1430头, 分属16科151属227种, 其中夜蛾科物种数最多, 尺蛾科个体数最多。多样性结果表明落叶阔叶林和针阔落叶混交林生境内的蛾类群落Margalef丰富度指数和Shannon多样性指数均高于高山针叶林和草甸, 群落表现稳定。其中Margalef丰富度指数在科级指数变化与属、种级指数变化表现明显差异, 而其它指数变化呈一致性。群落相似性分析结果表明, 落叶阔叶林与针阔落叶混交林之间相似性最高(0.4178), 高山针叶林和草甸样地内蛾类群落与其他2种生境内的蛾类群落的相似性较低(<0.1)。

关键词 九寨沟; 鳞翅目; 蛾类; 群落结构; 多样性指数

昆虫是生物界的一个重要类群, 昆虫作为植物传粉者起着重要的生态功能, 昆虫还是重要的生物防治资源和环境监测指标生物^[1], 在维系保持生态系统平衡中起着重要作用。昆虫多样性是生物多样性的重要组成部分, 昆虫群落的多样性及稳定性是群落生态学中的一个关键问题, 昆虫群落动态不仅是森林生态系统稳定性的重要表征, 也是害虫种群发生与制约的重要因素^[2]。鳞翅目(Lepidoptera)是昆虫纲第二大目, 包括蛾类和蝴蝶类, 其中蛾类种类占比约90%^[3]。大多数蛾类昆虫为植食性, 与寄主植物之间关系密切, 在森林生态系统的能量流动、物质循环及信息传输过程中都发挥着重要作用, 其种群动态与其所处的生态系统健康状况密切相关^[4-6]。同时, 蛾类成虫大多具有趋光性, 容易采集, 将其作为指示生物进行调查, 是了解不同生态区昆虫多样性动态和评价其所处生态系统稳定性的重要手段^[4,7-8]。

根据四川九寨沟国家级自然保护区的生境特点, 对区内蛾类昆虫的生物多样性进行初步研究, 以期丰富保护区昆虫多样性的调查和监测。同时, 从生态学的角度出发, 探讨森林植被多样性与昆虫群落间的生态关系, 为科学营林、森林抚育和有害生物(害虫)的自然生态调控提供参考。

1 研究区概况

四川九寨沟国家级自然保护区位于四川省阿坝藏族羌族自治州九寨沟县境内, 地理位置: 东经103°38'42"~103°48'14", 北纬33°2'13"~33°24'32", 地处川西高原与四川盆地的过渡地带。保护区总面积643 km², 区内地貌为高山峡谷区, 最高海拔4764 m, 最低海拔1996 m, 相对高差2768 m。年平均气温7.3℃, 年降水量622 mm, 年日照时数1400~1800 h, 日平均气温≥10℃的积温为3000℃~3500℃。保护

引用格式: 杨远亮, 孙鸿鸥, 曾全, 等. 四川九寨沟国家级自然保护区蛾类多样性调查[J]. 四川林业科技, 2023, 44(6): 95-100.

YANG Y L, SUN H O, ZENG Q, et al. Investigation on moth diversity in Jiuzhaigou National Nature Reserve, Sichuan Province[J]. Journal of Sichuan Forestry Science and Technology, 2023, 44(6): 95-100. doi: 10.12172/202303290002.

区内植被覆盖完好，有维管植物 2 007 种，植物群落多样性丰富，垂直带谱明显，有 11 个植被型、30 个群系组和 57 个群系，主要以落叶阔叶林、针阔混交林、寒温性针叶林和高山草甸的形式沿海拔梯度进行更替^[9-10]。

2 研究方法

2.1 样地设置

在四川九寨沟国家级自然保护区内，选取落叶阔叶林（2 000~2 300 m）、针阔混交林（2 400~2 800 m）、高山针叶林和草甸（<3 000 m）3 种植被类型生境，分别设置调查固定样地，各生境植物组成见表 1。

2.2 调查对象

结合保护区内生境类型，以鳞翅目蛾类昆虫作为调查对象，在每个监测样地上设置诱虫灯诱集点，进行采集、拍摄统计。

2.3 研究方法

2.3.1 调查时间

根据自然保护区的气候、季节特点，于 2020 年 7 月至 10 月，进行调查采集，每次调查灯诱采集尽量选择在晴天晚上进行，连续 2~3 天。

2.3.2 调查方法

灯诱法：在每个样地设置 1 个灯诱点，诱虫灯电源为便携式蓄电池，光源为 150 W 高压汞灯，诱集幕布为 210 cm×120 cm×120 cm 白色帐篷式幕布。每次调查灯诱时间，于 20：00 开灯，从 21：00 开始采集、统计至 23：00 结束，采集幕布上及落到幕布周边的蛾类昆虫，用毒瓶（乙酸乙酯）毒杀，标本装入三角袋中保存，带回室内制成标本，以形态

学鉴定种类^[11-19]并统计数量。

2.4 数据分析

应用 Excel 2019 软件对调查到的蛾类物种数及个体数数据进行整理汇总，分析不同生境蛾类物种多样性指数。

采用 Simpson 优势度集中性指数（*D*）、Shannon-Wiener 多样性指数（*H*）、Margalef 丰富度指数（*R*）和 Pielou 均匀度指数（*J*）^[20-22]，计算不同生境间的物种数和每种物种的个体数。

不同生境之间蛾类昆虫群落相似性采用 Jaccard 指数计算：

$$I = c / (a + b - c)$$

其中 a、b 分别为样地 A 和样地 B 的群落物种数；c 为两个样地共有的物种数^[23]。

3 结果及分析

3.1 四川九寨沟国家级自然保护区蛾类昆虫群落组成

调查共采集蛾类昆虫成虫 1 430 头，隶属 16 科 151 属 227 种。从科级水平来看，夜蛾科（Noctuidae）和尺蛾科（Geometridae）的属、种数明显多于其他科，占绝对优势。其中，夜蛾科的属、种数最多，分别为 67 和 106 种，占比 44.37% 和 46.7%；其次为尺蛾科，属、种数分别为 31 和 56 种，占比 20.53% 和 24.67%。蚕蛾科（Bombycidae）和木蠹蛾科（Cossidae）最少，均只有 1 属 1 种，仅在落叶阔叶林样地中出现。

从诱集到的个体数量看，个体数超过 300 头的有 2 个科，100~200 头的 1 个科，50~100 头的 5 个

表 1 灯诱点生境植被类型及植物组成
Tab. 1 Vegetation types and plant composition in the habitat of different light trap points

灯诱样地生境 Light trap point habitat	植被类型 Vegetation type	植物组成 Plant composition	
		乔木、灌木 Arboreal, Shrubbery	草本植被 Undergrowth vegetation
I	落叶阔叶林 Deciduous broad-leaved forest	辽东栎、短柄抱栎、白桦、红桦、糙皮桦、山杨、红麸杨、秦岭白蜡树、高丛珍珠梅、沙棘等	蟹甲草、紫菀、大火草、糙野青茅、酸模、大叶茜草、禾本科、蕨类等
II	针阔落叶混交林 Coniferous and broad-leaved mixed forest	油松、云杉、四川红杉、辽东栎、华山松、槭、红桦、白桦、红花蔷薇、西南绣球、金露梅、花楸、悬钩子、小檗、栒子、忍冬、荚蒾等	百合科、兰科、茜草科、莎草科、虎耳草科、毛茛科、菊科、禾本科、马兜铃科、蕨类等
III	高山针叶林和草甸 Alpine coniferous forest and meadow	铁杉、冷杉、四川红杉、云杉、高山柏、杜鹃、冷箭竹等	菊科橐吾属、紫菀属；毛茛科铁线莲属、唐松草属；东方草莓、圆穗蓼、高山蒿草等

科, 其余 8 个科的个体数少于 50 头。其中尺蛾科个体数最多, 为 412 头, 占总个体数的 28.81%; 其次是夜蛾科, 为 378 头, 占比 26.43%; 再次为螟蛾科 (Pyralididae), 占比 11.05%; 蚕蛾科最少, 仅诱集到 3 头, 占总个体数的 0.21%。

从不同生境类型看, 在落叶阔叶林样地内采集蛾类 132 种, 共计 632 头; 针阔混交林样地 170 种, 663 头; 高山针叶林和草甸样地 29 种, 135 头。3 类样地采集到的蛾类种类和个体数量比较, 针阔混交林样地均为最高, 落叶阔叶林样地次之, 高山针叶林和草甸样地最低。但落叶阔叶林样地内蛾类科数目高于针阔混交林样。

结果还表明, 在不同生境类型的样地内蛾类组成存在一定的差异, 夜蛾科、尺蛾科在落叶阔叶林和针阔混交林样地中, 无论是种数还是个体数都显著高于其他科, 处于优势地位, 其他科的蛾类种数占比均不足 5%, 个体数量占比均不足 10%。高山针叶林和草甸样地中, 采集到蛾类种类、数量均较少, 从个体数量上看螟蛾科最大, 为 39 头, 占该样地的 28.9%, 其次分别为夜蛾科 (30 头/22.2%)、尺蛾科 (21 头/15.6%) 和波纹蛾科 (Thyatiridae)

(19 头/14.1%), 其余科的蛾类数量较少, 占比均不足 10%。

3.2 保护区内不同生境蛾类的多样性特征

3 种生境类型样地内蛾类昆虫群落多样性特征分析结果表明 (图 1)。基于不同分类阶元, 在科、属和种级水平, 针阔混交林的 Shannon 多样性指数 H 和 Simpson 优势度指 D 均高于落叶阔叶林和高山针叶林和草甸。Pielou 均匀度指数 J 则是高山针叶林和草甸最高, 落叶阔叶林最低。

Margalef 丰富度指数 R 方面, 在属、种分析中表现最高的为针阔落叶混交林样地, 其次是落叶阔叶林样地, 最低为高山针叶林和草甸样地。但从科级丰富度指数上来看针阔落叶混交林却低于落叶阔叶林, 这表明针阔落叶混交林样地中的蛾类种类集中在某些科。

3.3 保护区内不同生境蛾类群落的相似性

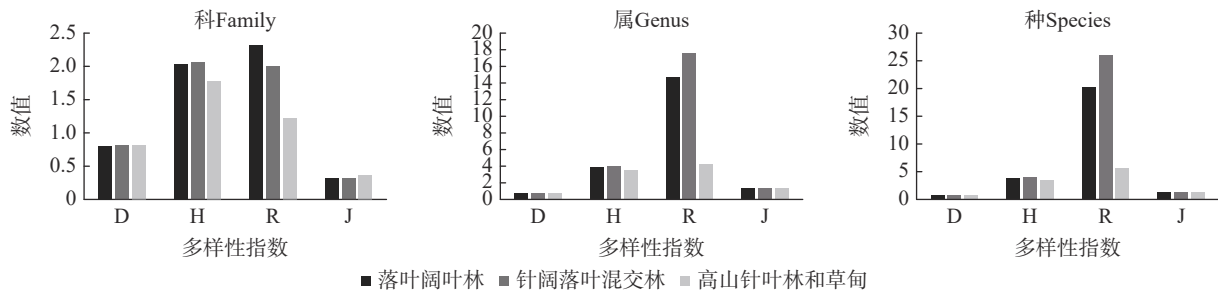
落叶阔叶林样地采集鉴定的蛾类为 16 科 96 属 132 种, 针阔混交林 14 科 115 属 170 种, 高山针叶林和草甸 7 科 22 属 29 种。3 种生境类型样地共有种数量

表 2 3 种生境类型内蛾类群落组成及数量
Tab. 2 Composition and quantity of moth communities in three habitat types

科 Families	I			II			III			合计 Total					
	G	S	N	G	S	N	G	S	N	G	S	N	PG	PS	PN
波纹蛾科Thyatiridae	2	2	23	3	5	22	1	1	19	3	6	64	1.99%	2.64%	4.48%
蚕蛾科Bombycidae	1	1	3	—	—	—	—	—	—	1	1	3	0.66%	0.44%	0.21%
尺蛾科Geometridae	22	31	165	28	47	226	5	7	21	31	56	412	20.53%	24.67%	28.81%
大蚕蛾科Saturniidae	3	3	8	4	4	14	—	—	—	5	5	22	3.31%	2.20%	1.54%
灯蛾科Arctiidae	3	2	36	3	4	28	2	2	9	3	4	73	1.99%	1.76%	5.10%
毒蛾科Lymantriidae	3	3	31	3	4	42	—	—	—	3	6	73	1.99%	2.64%	5.10%
钩蛾科Drepanidae	3	4	8	3	5	13	—	—	—	5	6	21	3.31%	2.64%	1.47%
卷蛾科Tortricidae	3	3	22	3	3	17	1	1	6	3	3	45	1.99%	1.32%	3.15%
枯叶蛾科Lasiocampidae	2	2	3	3	3	12	0	0	0	4	4	15	2.65%	1.76%	1.05%
箩纹蛾科Brahmaeidae	1	1	2	1	1	3	0	0	0	1	1	5	0.66%	0.44%	0.35%
螟蛾科Pyralididae	4	4	63	5	6	56	3	4	39	7	7	158	4.64%	3.08%	11.05%
木蠹蛾科Cossidae	1	1	5	—	—	—	—	—	—	1	1	5	0.66%	0.44%	0.35%
苔蛾科Lithosiidae	4	5	33	3	4	41	2	3	11	6	8	85	3.97%	3.52%	5.94%
天蛾科Sphingidae	2	2	6	3	4	8	—	—	—	4	5	14	2.65%	2.20%	0.98%
夜蛾科Noctuidae	38	64	202	46	72	146	8	11	30	67	106	378	44.37%	46.70%	26.43%
舟蛾科Notodontidae	4	4	22	7	8	35	—	—	—	7	8	57	4.64%	3.52%	3.99%
合计 Total	96	132	632	115	170	663	22	29	135	151	227	1430			

注: G: 属数; S: 种数; N: 个体数; PG: 属数百分比; PS: 种数百分比; PN: 个体数百分比

Note: G: Genus number; S: Species number; N: Individual number; PG: Genus number percentage; PS: Species number percentage; PN: Individual number percentage



注: D: Simpson 优势度指数; H: Shannon 多样性指数; R: Margalef 丰富度指数; J: Pielou 均匀度指数

Note: D: Simpson dominance index; H: Shannon diversity index; R: Margalef richness index; J: Pielou uniformity index

图 1 3 种生境类型内蛾类群落不同分类阶元多样性指数比较

Fig. 1 Comparison of diversity index of different taxonomic order of moth communities in three habitat types

差异排序: $I \cap II$ (89 种) > $II \cap III$ (14 种) > $I \cap III$ (8 种) > $I \cap II \cap III$ (4 种)。不同生境类型样地之间的蛾类相似性系数 (表 3) 表明, 落叶阔叶林与针阔混交林样地之间的相似性系数最高, 为 0.4178; 针阔混交林与高山针叶林和草甸样地的相似性系数次之, 为 0.0757; 落叶阔叶林与高山针叶林和草甸样地之间的相似性系数最低, 为 0.0523。根据 Jaccard 的相似性系数原理, 各条样地之间的蛾类相似性系数较低, 分别处于中等不相似水平或极不相似水平。

表 3 不同生境类型蛾类群落相似性系数

Tab. 3 Similarity coefficient of moth communities in different habitat types

生境 Habitat	I	II	III
I	—	0.4178	0.0523
II		—	0.0757
III			—

4 结论与讨论

昆虫生物多样性是昆虫生态学的研究热点, 昆虫多样性的调查和监测是研究和利用昆虫多样性的基础。已有研究表明, 多样化的植被生境中昆虫的多样性也增加, 生境中植物的种类和植被组成直接影响昆虫群落的组成、优势种组成以及个体数量等^[8,24-26]。同时, 研究还表明, 海拔是山地生境差异的主导因子^[27], 其直接影响如温度、湿度等其他环境因子, 进而影响区域内昆虫的群落结构及物种多样性^[28-29]。

研究发现九寨沟自然保护区内蛾类昆虫群落结构与生境植被和海拔梯度呈现一定的相关性。保护区内乔木层的物种多样性沿海拔梯度变化体现出“中间膨胀”的规律^[30], 即中等海拔高度上针阔混交林多

样性高而低海拔和高海拔样带的多样性较低。灌木层和草本植物的情况与乔木层区别较大, 其多样性随海拔上升呈下降趋势。高海拔区域的高山针叶林和草甸因为气候寒冷、样带内乔、灌木和草本种类均较少, 而低海拔区域的落叶阔叶林和针阔混交林, 相对气候温和湿润、植被类型丰富。综合来看, 针阔混交林样带植物群落物种丰富度最高, 落叶阔叶林次之, 高山针叶林和草甸样带最低。而蛾类作为植食性昆虫, 其与寄主植物是相互适应和协同进化的。因此, 保护区内蛾类昆虫的物种多样性也表现为: 针阔混交林 > 落叶阔叶林 > 高山针叶林和草甸。说明在低海拔梯度范围的环境条件更适宜蛾类昆虫生存。

同时, 较低海拔 2000~2300 m (落叶阔叶林) 和 2400~2800 m (针阔混交林) 范围的蛾类昆虫群落之间相似性系数为 0.42, 为中等不相似, 而这两者与高海拔区域 >3000 m 区域 (高山针叶林和草甸) 的相似性系数均低于 0.1, 为极不相似。说明海拔差异大、植物种类差异大的样带导致蛾类昆虫物种构成差异性也较大, 各样带范围内都有其特有种类, 相互间也有重叠种类, 但种类较少。落叶阔叶林和针阔混交林样带内蛾类群落相似性系数较高, 分析认为这可能是因为这两种样带内的植物群落中存有较多重叠的寄主植物种类所致。

保护区内蛾类昆虫既可作为环境评价指示性物种, 同时, 有些种类也是需要监测防治的目标害虫。所以今后区内可以以蛾类昆虫调查监测作为生物多样性及虫害防控的定量指标之一, 但在调查监测定量评价中要综合考虑, 对环境、气候、海拔因子进行梯度监测布局, 合理设计调查时间和周期, 使结果准确可靠, 从而显示不同类型生境区域的生物多样性特征以及科学地进行森林健康程度评价。

参考文献

- [1] Bonada N, Prat N, Resh VH, Statzner B. Developments in aquatic insect biomonitoring: a comparative analysis of recent approaches[J]. *Annu Rev Entomol*, 2006, 51: 495–523.
- [2] 任雪毓, 庞岩, 王梅, 等. 北方蒙古栎和栓皮栎林蛾类多样性比较分析[J]. *林业科学研究*, 2022, 35(6): 143–150.
- [3] 闫振天, 何忆, 付文博, 等. 武夷山国家级自然保护区夏季蛾类昆虫多样性调查及区系分析[J]. *西南大学学报(自然科学版)*, 2022, 44(3): 44–51.
- [4] Summerville K S, Ritter L M, Crist T O. Forest moth taxa as indicators of lepidopteran richness and habitat disturbance: a preliminary assessment[J]. *Biological Conservation*, 2004, 116(1): 9–18.
- [5] 朱慧, 彭媛媛, 王德利. 植物对昆虫多样性的影响[J]. *生态学杂志*, 2008, 27(12): 2215–2221.
- [6] 贾玉珍, 赵秀海, 孟庆繁. 长白山针阔混交林不同演替阶段的昆虫多样性[J]. *昆虫学报*, 2009, 52(11): 1236–1243.
- [7] 贾玉珍, 张春雨, 赵秀海, 等. 长白山红松阔叶林不同恢复阶段蛾类组成和多样性研究[J]. *应用与环境生物学报*, 2008, 14(5): 630–634.
- [8] 吴龙飞, 姜文虎, 刘洋, 等. 不同林分类型对昆虫群落多样性的影响[J]. *生态学报*, 2017, 37(7): 2217–2224.
- [9] 谢雨, 朱忠福, 肖维阳, 等. 九寨沟核心景区外来植物的分布格局与影响[J]. *应用与环境生物学报*, 2016, 22(6): 1008–1014.
- [10] 杨玉花, 雷开明, 刘洋, 等. 九寨沟国家级自然保护区鞘翅目物种组成与分布[J]. *四川林业科技*, 2017, 38(5): 141–144.
- [11] 中国科学院动物研究所. 中国蛾类图鉴 I [M]. 北京: 科学出版社, 1981.
- [12] 中国科学院动物研究所. 中国蛾类图鉴 II [M]. 北京: 科学出版社, 1982.
- [13] 中国科学院动物研究所. 中国蛾类图鉴 III [M]. 北京: 科学出版社, 1982.
- [14] 中国科学院动物研究所. 中国蛾类图鉴 IV [M]. 北京: 科学出版社, 1983.
- [15] 陈一心. 中国经济昆虫志: 夜蛾科 [M]. 北京: 科学出版社, 1985.
- [16] 陈一心. 中国动物志(昆虫纲, 鳞翅目, 夜蛾科) [M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [17] 朱弘复, 王琳瑶. 中国动物志(昆虫纲, 鳞翅目, 天蛾科) [M]. 北京: 科学出版社, 1997.
- [18] 薛大勇, 朱弘复. 中国动物志(昆虫纲, 鳞翅目, 尺蛾科, 花尺蛾亚科) [M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [19] 韩红香, 薛大勇. 中国动物志(昆虫纲, 鳞翅目, 尺蛾科, 尺蛾亚科) [M]. 北京: 科学出版社, 2011.
- [20] 赵志模, 郭依泉. 生境类型生态学原理和方法 [M]. 重庆: 科学技术出版社重庆分社, 1990.
- [21] 丁岩钦. 昆虫数学生态学 [M]. 北京: 科学出版社, 1994.
- [22] 钱迎倩, 马克平. 生物多样性研究的原理与方法 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1994.
- [23] 刘棋, 成文章, 拜如霞, 等. 云南普洱紫花三叉白及昆虫群落多样性研究[J]. *环境昆虫学报*, 2018, 40(5): 1036–1050.
- [24] 贾春生, 迟德富, 胡隐月. 森林植物群落对昆虫群落的影响[J]. *安徽农业科学*, 2006, 34(9): 1871–1872.
- [25] 汤春梅, 杨庆森, 蔡继增. 甘肃小陇山林区不同生境类型蝶类多样性研究[J]. *昆虫知识*, 2010, 47(3): 563–567.
- [26] 葛洋, 郭苗, 曹玉言, 等. 长江中下游菜子湖湿地不同生境昆虫群落多样性[J]. *生态学杂志*, 2014, 33(8): 2084–2090.
- [27] 岳明, 张林静, 党高弟, 等. 佛坪自然保护区植物群落物种多样性与海拔梯度的关系[J]. *地理科学*, 2002, 22(3): 394–354.
- [28] 杨益春, 杨贵军, 王杰. 地形对贺兰山步甲群落物种多样性分布格局的影响[J]. *昆虫学报*, 2017, 60(9): 1060–1073.
- [29] 杜秀娟, 任炳忠, 吴艳光, 等. 长白山北坡不同海拔及干扰程度下访花食蚜蝇群落的差异[J]. *昆虫学报*, 2009, 52: 551–560.
- [30] 岳明, 周虹霞. 太白山北坡落叶阔叶林物种多样性特征[J]. *云南植物研究*, 1997, 19(2): 171–176.

Summary for “四川九寨沟国家级自然保护区蛾类多样性调查”

Investigation on Moth Diversity in Jiuzhaigou National Nature Reserve, Sichuan Province

YANG Yuanliang¹, SUN Hongou², ZENG Quan¹, JIA Yuzhen^{1*}, KUANG Peigang²,
LEI Kaiming², ZHANG Yue², WANG Guolan²

¹ Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081, China;

² Jiuzhaigou National Nature Reserve Bureau, Aba 623402, China

* Corresponding author, jiayuzhen2308@163.com

Abstract The composition and diversity of moth in spatial differences were compared through collecting the specimen of moth (Lepidoptera) using light trap from July to October 2020 in three habitats, including deciduous broad-leaved forest, coniferous and broad-leaved mixed forest, and alpine coniferous forest and meadow, in Jiuzhaigou National Nature Reserve in Sichuan Province. A total of 1430 adult moths belonging to 16 families, 151 genera, and 227 species were collected, among which Noctuidae had the highest number of species and Geometridae had the highest number of individuals. The diversity results showed that the Margalef richness index and Shannon diversity index of moth in deciduous broad-leaved forest, coniferous and broad-leaved mixed forest plots were higher than those in alpine coniferous forest and meadow plot, and the community performance was stable. Among them, the Margalef richness index showed obvious differences in the diversity characteristics of family, genus, and species, while the changes of other indexes were consistent. The results of community similarity analysis showed that the similarity of moths collected from deciduous broad-leaved forest and coniferous and broad-leaved mixed forest was the highest (0.4178), moth community in the alpine coniferous forest and meadow had a low similarity with those in the other two habitats ($P<0.1$).

Key words Jiuzhaigou; Lepidoptera; Moth; Community structure; Diversity index

doi: [10.12172/202303290002](https://doi.org/10.12172/202303290002)