

贵州山地森林公园地面生苔藓植物多样性

谢 斐¹, 杨再超^{1,2}, 左经会¹, 林长松¹, 向 红¹, 廖 雯¹

(1. 六盘水师范学院 生命科学系, 贵州 六盘水 553004; 2. 复旦大学 生物多样性科学研究所, 生物多样性与生态工程教育部重点实验室, 上海 200438)

摘 要:苔藓植物是构成山地森林地表覆被的重要组成部分之一,在生态系统生物多样性的维系等方面发挥着重要的生态功能。以贵州玉舍山地国家森林公园林下地面生苔藓为研究对象,研究了物种组成和分布特点。结果表明:该区拥有丰富的苔藓植物,共记录地面生苔藓植物 137 种(含变种和亚种),分属 41 科 72 属,优势科为青藓科、合叶苔科、灰藓科、提灯藓科、金发藓科、羽藓科、曲尾藓科和地萼苔科;地面不同基质上苔藓植物的物种丰富度和多样性指数值的大小顺序为:岩面>岩面薄土>土壤;苔藓生活型以交织型最多,占总种数的 64.23%。区系地理成分分析结果显示该区苔藓植物以北温带成分、热带亚洲和东亚成分为主,分别占 32.09%、24.63%、20.15%,反映了该区地面生苔藓植物区系具有温带与热带并重、东亚色彩浓厚的特征。通过与其他 6 个区域的苔藓植物区系进行比较,发现该区域苔藓植物区系丰富度高,与同为云贵区的贵州施秉、香纸沟、马岭河和云南罗平的苔藓区系亲缘关系最近。

关键词:苔藓植物;物种丰富度;地理成分;生长基质;生活型

中图分类号:TU 986.5⁺2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)09-0071-05

在上河流域的高山陡坡,山地森林覆被在水土保持方面具有重要的价值,它们能显著地降低土壤侵蚀和滑坡事件的发生^[1]。而森林水土资源的保护功能是通过植被发挥海绵效应得以实现,降雨时吸收和储存雨水,在外界无水时,一定时期内又缓慢向外释放水分^[2]。在森林地被层中通常有丰富的苔藓植物,它们是亚热带山地森林覆被生态功能、生物量和生物多样性的的重要组成部分,在森林发挥海绵效应中起着重要作用^[3-7]。森林管理对维持林下苔藓多样性、地面苔藓种群分布的影响显著^[8-9];在一些自然保护区内林型及林下环境因子与地面生苔藓植物多样性的分布密切相关^[10-12]。因此,探讨

亚热带山地森林地面苔藓植物多样性及区系组成和分布特点,无疑具有重要的科学理论意义和现实资源保护及利用价值。

贵州玉舍国家森林公园由于山系地形复杂,常年云雾缭绕,立体气候明显,小生境条件多样,因此分布有丰富的植物资源,也为苔藓植物提供了良好的生长环境。以前较完整地研究了种子植物资源和多样性^[13-20],以及初步研究了蕨类植物的区系^[21],而苔藓植物鲜有报道^[22]。现通过调查地面土生、岩面生和岩面薄土生苔藓植物,结合多样性指数和相似性指数的计算,研究林下地面苔藓植物生态分布和区系特征,从而为深入研究亚热带山地森林生态系统苔藓植物多样性格局的形成及森林健康指示作用提供基础数据。

1 材料与方法

1.1 研究地概况

玉舍国家森林公园位于贵州省六盘水市水城县南部,地理坐标为东经 104°47.813'~104°50.385',北纬 26°27.508'~26°27.881'。地处低纬度、高海拔的亚热带、大斜坡山地地带,立体气候明显。海拔 1 700~2 503 m,总面积 3 324.27 hm²。境内山系地形复杂,小气候条件多样,年平均气温 12℃左右,最热月均温 24.1℃,最冷月均温 -0.3℃,绝对最低温度 -12.2℃,年降雨量 1 379.1 mm,月最大降雨量 291.1 mm,活动积温为 3 391.1℃,≥10℃的天

第一作者简介:谢斐(1984-),女,硕士,讲师,现主要从事苔藓植物生态学等研究工作。E-mail:feixie318@126.com.

基金项目:贵州省教育厅自然科学基金资助项目(黔教科[2010]100号);贵州省科技厅科学技术基金资助项目(黔科合J字[2011]2185号);贵州省科学技术联合基金资助项目(黔科合J字LKLS[2013]11号);植物学校级教学团队资助项目(LPSSYjxt201101);六盘水师范学院第二批重点学科建设资助项目(师院通字[2013]45号);六盘水市科技人才培养及创新团队建设计划资助项目(52020-2012-04-01-02);六盘水市市级重点实验室建设资助项目(52020-2013-1-050-2);贵州省植物学重点支持学科建设资助项目(黔学位合字ZDXK[2014]24号)。

收稿日期:2014-11-18

数为 204 d^[17]。境内湿度大,日照百分率高,适宜亚热带、温带各种植物生长,因而境内植物资源丰富,植物区系起源古老,地理成分复杂,分布较多的珍稀濒危植物和特有植物,同时也是六盘水市境内唯一保存较为完好的原始宝贵天然森林植被资源^[13]。

1.2 研究方法

于 2011 年 7 月和 2013 年 4 月,对玉舍国家森林公园地面生(土生、岩面生、岩面薄土生)苔藓植物进行广泛的野外调查和标本采集。采用 20 cm×20 cm 铁丝样方框(由 400 个 1 cm² 面积小方格组成)测定苔藓植物盖度(%),采集样方框内苔藓植物装入信封袋,共获标本 561 份。于室内制作临时水装片,用双筒解剖镜及光学显微镜完成苔藓形态学和解剖学观察,物种鉴定主要参考中国苔藓志和地方苔藓植物志等分类工具书及相关国际期刊。标本存放于六盘水师范学院植物标本室。

1.3 数据分析

1.3.1 多样性指数 用修正的 Shannon-Wiener 多样性指数(H')来计算不同基质上苔藓植物的物种多样性^[23],公式为:

$$H' = - \sum_{i=1}^s \frac{\hat{P}_i \log_2 \hat{P}_i}{1 - (1 - \hat{P}_i)^n}$$

式中, \hat{P}_i 为第 i 种的盖度占总盖度的比例, s 为种类数, n 为总样本数。

1.3.2 相似性系数 采用 Sorensen 相似性系数来计算不同基质苔藓植物的相似性程度^[23],公式为: $S_c = 2a/(2a + b + c)$ 。式中, S_c 为相似性系数, a 为甲乙 2 个群落中所共有的物种数, b 为甲群落中有而乙群落中无的物种数; c 为乙群落中有而甲群落中无的物种数。

试验数据采用 Microsoft Excel 2003 和 SPSS 16.0 进行统计和分析。

2 结果与分析

2.1 地面生苔藓植物的物种组成和多样性

经初步整理、鉴定和分析,在所调查的岩面、岩面薄土和土壤中,共记录苔藓植物 41 科 72 属 137 种(含变种和亚种),其中苔类植物 48 种,藓类植物 89 种。由表 1 可知,优势科(≥ 5 种)为青藓科 Brachytheciaceae(13 种)、合叶苔科 Scapaniaceae(12 种)、灰藓科 Hypnaceae(11 种)、提灯藓科 Mniaceae(11 种)、金发藓科 Polytrichaceae(9 种)、羽藓科 Thuidiaceae(7 种)、曲尾藓科 Dicranaceae(7 种)和地萼苔科 Geocalycaceae(5 种)。这些优势科中所包含的属数占总属数的 40.29%,所含种数占总种数的 54.74%。

研究结果发现岩面生苔藓植物 96 种,岩面薄土生苔藓植物 58 种,土生苔藓植物 24 种,充分体现了该区地面生苔藓植物的丰富性。在岩面上,优势的苔藓植物有具喙匍灯藓 *Plagiommium rhynchophorum*、灰白青藓

Brachythecium albicans、钝头鳞叶藓 *Taxiphyllum subarcuatum*、斜齿合叶苔 *Scapania umbrosa*、密毛细羽藓 *Cyrto-hypnum gratum* 是优势的苔藓植物;在岩面薄土上,护蒴苔 *Calypogeia fissa*、南方小锦藓 *Brotherella henonii*、钝头鳞叶藓、羽枝青藓 *Brachythecium plumosum*;而在土壤中,南亚小金发藓 *Pogonatum proliferum*、钝头鳞叶藓、黄牛毛藓 *Ditrichum pallidum* 和白发藓 *Leucobryum glaucum* 是优势的苔藓植物,在该地区这些苔藓植物均具有较高的盖度和频度。

表 1 玉舍国家森林公园地面生苔藓植物优势科

Table 1 Dominant ground bryophyte families in the Yushe National Forest Park

科名 Family	属数 Genus	占总属数的百分比 Percentage/%	种数 Species	占总种数的百分比 Percentage/%
青藓科 Brachytheciaceae	4	5.56	13	9.49
合叶苔科 Scapaniaceae	1	1.39	12	8.76
灰藓科 Hypnaceae	8	11.11	11	8.03
提灯藓科 Mniaceae	4	5.56	11	8.03
金发藓科 Polytrichaceae	2	2.78	9	6.57
羽藓科 Thuidiaceae	5	6.94	7	5.11
曲尾藓科 Dicranaceae	3	4.17	7	5.11
地萼苔科 Geocalycaceae	2	2.78	5	3.65
合计 Total	29	40.29	75	54.74

苔藓植物的物种丰富度和多样性指数值在地面不同基质上的大小顺序为:岩面>岩面薄土>土壤,物种丰富度和多样性指数值见表 2。

表 2 地面不同基质上苔藓植物的物种多样性

Table 2 Species diversity of epiphytic bryophytes on different ground substrates

项目 Item	岩面生 Rock	岩面薄土生 Thin-soil on rock	土生 Soil
物种丰富度(s)	96	58	24
Shannon-Wiener 多样性指数(H')	9.22	8.07	5.44

2.2 地面不同基质上苔藓植物的相似性

从表 3 可以看出,在不同的基质上出现了部分共有苔藓物种,其中岩面生与岩面薄土生苔藓植物共有种数量最多,达 28 种,而岩面生与土生、岩面薄土生与土生共有种数分别为 11 种、10 种。不同基质上苔藓植物相似

表 3 不同基质之间苔藓的共有物种数和 Sorensen 相似性系数

Table 3 Common species number and Sorensen similarity coefficients of bryophytes among different substrates

	岩面生 Rock	土生 Soil	岩面薄土生 Thin-soil on rock
岩面生 Rock	—	11	28
土生 Soil	0.18	—	10
岩面薄土生 Thin-soil on rock	0.36	0.24	—

注:表中右上部数据为 2 类基质共有种数,左下部数据为 2 类基质物种相似性系数。

Note: Values above the right in the table are the number of co-occurring species, while the values below the left are similarity coefficients between two substrates.

性系数都较低,岩面与岩面薄土生苔藓植物物种相似性最大,为 0.36,其次是岩面薄土生与土生物种相似性为 0.24,相似性最低的是岩面生与土生,仅为 0.18。

2.3 地面不同基质苔藓植物的生活型

苔藓植物生活型是其对生活环境条件的适应而在外貌上反映出来的类型。根据 Mägdefrau^[24]对苔藓植物生活型的定义及分类系统,参考 Bates^[25]对生活型的修正,划分玉舍国家森林公园地面不同基质上苔藓植物的生活型为交织型(Weft)、平铺型(Mat)、垫状(Cushion)和丛集型(Turf)4类。其中交织型种数最多,有 88 种,占

总种数的 64.23%;其次是丛集型,有 27 种,占总种数的 19.71%;平铺型有 13 种,占总种数的 9.49%;最后是垫状,有 9 种,占总种数的 6.57%。

2.4 区系地理成分

某个地区现有的植物种类组成状况在一定程度上可反映该地区原有的地质、气候等状况及植被特征。通过植物的分布特性,为认识和解释它们的分布规律、分布路线及区系特性提供科学依据^[26]。根据苔藓植物现代地理分布状况,参考吴征镒等^[27]对中国种子植物区系的划分,把该区苔藓植物的分布区划分为 11 种类型(表 4)。

表 4 玉舍国家森林公园地面生苔藓植物地理成分
Table 4 Geographical elements of bryoflora on ground in the Yushe National Forest Park

编号 Number	地理成分 Geographic elements	种数 Species number	占总种数的百分比 Percentage/ %
1	世界广布 Cosmopolitans	3	—
2	北温带成分 North Temperate elements	43	32.09
3	热带亚洲成分 Tropic Asian elements	33	24.63
4	东亚成分 East Asian elements	27	20.15
5	中国特有 Endemic to China	9	6.72
6	温带亚洲成分 Temperate Asian elements	7	5.22
7	东亚和北美洲间断成分 East Asian & North America disjunct elements	6	4.48
8	泛热带成分 Pantropical elements	3	2.24
9	旧世界温带成分 Old World Temperate elements	3	2.24
10	热带亚洲至热带非洲成分 Tropic Asian to Tropic African element	2	1.49
11	热带亚洲至热带大洋洲成分 Tropic Asian to Tropic Oceania elements	1	0.74

注:在统计各成分种数所占比例时世界广布不计。
Note:Cosmopolitans is not included in the statistics.

从表 4 可以看出,玉舍国家森林公园地面生苔藓植物区系地理成分复杂,主要以北温带成分为主,有 43 种,占总种数的 32.09%;其次是热带亚洲成分,有 33 种,占总种数的 24.63%;再次是东亚成分,有 27 种,占总种数的 20.15%。这 3 种区系成分共占据总种数的 76.87%,共同组成了该区苔藓植物区系成分的主体。而其它成分所占比例极少。

2.5 与其他地区苔藓区系地理成分的关系

根据苔藓区系地理成分比率对 7 个区域进行聚类分析^[28-33],从图 1 可以看出,7 个区域的苔藓植物区系地

理成分关系树状图明显地分为 3 组:贵州玉舍、施秉、香纸沟、马岭河和云南罗平以步长<2 聚为关系最近的一组,这 5 个区域同属中国苔藓地理分区中的云贵区;海拔较低的浙江金华山与第一组在步长=16 处聚在一起;第三组为海南尖峰岭,位于岭南区,其海拔最低、具有热带雨林的气候特征使其苔藓区系另外聚成一组。

3 结论与讨论

经初步分析发现,玉舍国家森林公园同一生态系统地面生苔藓植物物种丰富度很高,共有 137 种,这与该区植被林冠郁闭度高、林内湿度大以及陡峭的岩壁和斜坡而利于苔藓植物生长是分不开的。但是在不同的基质上苔藓植物分布又表现了显著的差异性,其中在石面上分布的物种最丰富,其次是岩面薄土,土生种类反而最少,这可能是与不同的基质物理特性不同,岩石生境的稳定性较强,加上林内适宜的湿度和光照条件,长期上不同生境苔藓群落物种组成和分布发生分异,也就是发生了生态位分化^[4]。

由于苔藓植物具有特殊的形态结构特征,对其生活型的划分不同于其它高等植物,因而其在植物界中具有特殊的性质。苔藓植物生活型是生长型和集群方式及其对外界环境的长期综合反映,因此通过分析其生活型可以揭示环境的一般状况。玉舍国家森林公园地面生

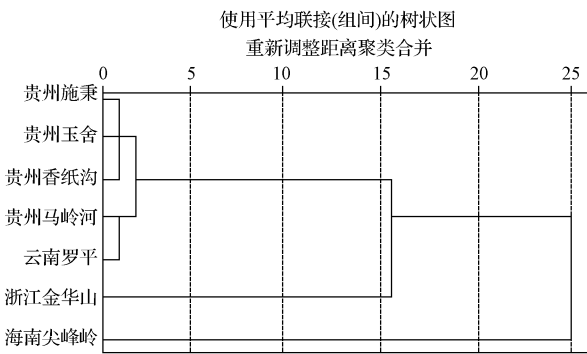


图 1 7 个区域苔藓植物区系地理成分聚类分析

Fig. 1 Hierarchical cluster analysis of bryoflora of seven sites

苔藓植物生活型中交织型最多,占总种数的 64.23%,而交织型在蓄积水分和营养物质、降低森林水分蒸发以及苔藓营养物质或代谢物的交换起着重要的作用^[34-35],研究指出每平方米交织型的苔藓植物群落自然蓄水量与饱和蓄水量能达到上万克^[7,25]。

玉舍国家森林公园以北温带成分(32.09%)、热带亚洲成分(24.63%)和东亚成分(20.15%)3种区系成分共同组成了该区苔藓植物区系成分的主体,而该区种子植物区系属东亚植物区中国-日本森林植物亚区云南高原地区^[27],其北温带成分和热带亚洲成分相差不大,具有典型的亚热带性质^[36]。左经会等^[13]研究玉舍国家森林公园种子植物区系表明了该区以温带成分至热带成分的特性,苔藓作为孢子植物的区系成分也证明了这一点。这种区系地理成分的组成特点,与玉舍国家森林公园境内山地地形复杂、小气候条件多样,以及所处低纬度、高海拔的亚热带气候地理环境是相适应的。在与其它地区苔藓区系地理成分的比较也证明了属于中国苔藓地理分区中的云贵区,在地理位置上临近、相似的海拔和气候条件、植被类型相同等特点,决定了这些地区在苔藓地理区系上一脉相承,温带和热带成分并重的特点;比该组海拔较低的浙江金华山属于华东区,温带和热带成分并存但以温带成分为主;而海南尖峰岭,位于岭南区,其海拔最低、热带雨林的气候特征使其具有明显的热带性质,因而其苔藓区系与山地森林的玉舍国家森林公园亲缘关系最远。

参考文献

- [1] Bruijzeel L A, Hamilton L S. Decision time for cloud forests[J]. IHP Humid Tropics Programme Series, 2000, 13: 1-40.
- [2] Ogden F L, Crouch T D, Stallard R F, et al. Effect of land cover and use on dry season river runoff, runoff efficiency, and peak storm runoff in the seasonal tropics of Central Panama[J]. Water Resources Research, 2013, 49: 8443-8462.
- [3] 马文章, 刘文耀, 宋亮. 哀牢山中山湿性常绿阔叶林不同生长基质苔藓植物的组成与分布特征[J]. 植物分类与资源学报, 2011, 33(4): 443-450.
- [4] 汪岱华, 王幼芳, 左勤, 等. 浙江西天目山主要森林类型的苔藓多样性比较[J]. 植物生态学报, 2012, 36(6): 550-559.
- [5] 王智慧, 张朝晖. 贵州云台山喀斯特森林生态系统苔藓植物群落生物量研究[J]. 贵州师范大学学报(自然科学版), 2010, 28(4): 88-91.
- [6] 姚元林, 刘文耀, 马文章, 等. 云南哀牢山国家保护区几个过渡带树干附生苔藓的物种组成与多样性[J]. 生物多样性, 2012, 20(6): 654-664.
- [7] 张朝晖, 王智慧. 贵州云台山喀斯特森林生态系统苔藓植物群落蓄水量研究[J]. 贵州师范大学学报(自然科学版), 2010, 28(4): 83-87.
- [8] Marialigeti S, Nemeth B, Tinya F, et al. The effects of stand structure on ground-floor bryophyte assemblages in temperate mixed forests[J]. Biodiversity and Conservation, 2009, 18(8): 2223-2241.
- [9] Yan X L, Bao W K, Pang X Y, et al. Regeneration strategies influence ground bryophyte composition and diversity after forest clearcutting[J]. Annals of Forest Science, 2013, 70(8): 845-861.
- [10] 李粉霞, 王幼芳, 詹琪芳, 等. 佛坪自然保护区地面生苔藓植物物种多样性[J]. 植物生态学报, 2006, 30(6): 919-923.
- [11] 吴璐璐, 季梦成, 严雄梁. 阳际峰自然保护区地面生苔藓植物分布与环境因子关系研究[J]. 武汉植物学研究, 2010, 28(3): 324-329.
- [12] 田晔林, 王文和, 颜亭玉, 等. 北京百花山自然保护区不同植被地面生苔藓植物物种多样性[J]. 植物研究, 2013, 33(4): 398-403.
- [13] 左经会, 林长松, 田应洲. 贵州玉舍国家森林公园种子植物区系研究[J]. 广西植物, 2006, 26(4): 434-440.
- [14] 林长松, 田应洲, 左经会. 玉舍森林公园观赏种子植物资源调查及开发利用研究[J]. 六盘水师范高等专科学校学报, 2003, 15(4): 5-9.
- [15] 林长松. 玉舍森林公园猕猴桃属植物多样性及其合理开发利用[J]. 六盘水师范高等专科学校学报, 2005, 17(4): 7-9.
- [16] 林长松, 左经会, 廖雯. 玉舍森林公园十齿花群落学特征研究[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(19): 5760-5762, 5821.
- [17] 林长松, 左经会, 廖雯. 稀有植物十齿花群落物种多样性研究[J]. 植物研究, 2008, 28(3): 354-358.
- [18] 向红, 田应洲, 左经会. 玉舍森林公园蕨类植物资源及其开发利用前景[J]. 六盘水师范高等专科学校学报, 2004, 16(3): 10-13.
- [19] 向红, 左经会, 林长松. 贵州玉舍国家森林公园药用种子植物资源调查[J]. 北方园艺, 2010(17): 79-82.
- [20] 廖雯, 左经会, 向红, 等. 玉舍国家森林公园金丝桃属植物资源的调查研究[J]. 六盘水师范高等专科学校学报, 2008, 20(6): 6-8.
- [21] 骆强, 杜美. 玉舍国家森林公园蕨类植物的区系研究[J]. 贵州农业科学, 2010, 38(9): 17-21.
- [22] 杨再超, 谢斐, 左经会, 等. 玉舍国家森林公园药用苔藓植物资源及其开发利用[J]. 六盘水师范学院学报, 2012, 24(5): 55-58.
- [23] Krebs C J. Ecological Methodology(3rd Version)[M]. Menlo Park: Addison-Wesley Educational Publishers, 2014.
- [24] Magdefrau K. Life-forms of bryophytes. In: Smith A J E. (ed.) Bryophyte ecology[M]. Chapman & Hall, London, 1982: 45-59.
- [25] Bates J W. Is "life-form" a useful concept in bryophyte ecology? [J]. Oikos, 1998, 82: 223-237.
- [26] 吴鹏程. 苔藓植物生物学[M]. 北京: 科学出版社, 1998.
- [27] 吴征镒, 孙航, 周浙昆, 等. 中国种子植物区系地理[M]. 北京: 科学出版社, 2011.
- [28] 郭水良, 曹同. 浙江省金华山苔藓植物区系初报[J]. 浙江师大学报(自然科学版), 2001, 24(1): 55-61.
- [29] 李晓娜. 云南罗平喀斯特河谷苔藓植物研究[D]. 贵阳: 贵州师范大学, 2006.
- [30] 李晓娜, 龙明忠, 刘洋, 等. 贵州施秉喀斯特世界自然遗产提名地苔藓植物区系特征[J]. 植物分类与资源学报, 2014, 36(3): 271-278.
- [31] 彭涛, 张朝晖. 贵州香纸沟喀斯特区域苔藓植物区系研究[J]. 贵州科学, 2009, 27(4): 56-62.
- [32] 孙悦. 尖峰岭自然保护区苔藓植物物种多样性研究[D]. 海口: 海南大学, 2011.
- [33] 赵传海. 马岭河峡谷苔藓植物区系、生态及其生物钙华沉积研究[D]. 贵阳: 贵州师范大学, 2006.
- [34] 李晓娜, 张朝晖. 云南省罗平县三条喀斯特河谷苔藓植物生态特征研究[J]. 贵州师范大学学报(自然科学版), 2010, 28(4): 134-139.
- [35] 潘莎, 王智慧, 张朝晖, 等. 贵州省茅台镇砂页岩结皮层藓类植物的生态功能[J]. 生态学报, 2011, 30(9): 1930-1934.
- [36] 王荷生. 植物区系地理[M]. 北京: 科学出版社, 1998.

Species Diversity of Ground Bryophytes in the Montane Forest of Guizhou Province

XIE Fei¹, YANG Zai-chao^{1,2}, ZUO Jing-hui¹, LIN Chang-song¹, XIANG Hong¹, LIAO Wen¹

(1. Department of Life Sciences, Liupanshui Normal University, Liupanshui, Guizhou 553004; 2. Ministry of Education Key Laboratory for Biodiversity Science and Ecological Engineering, Institute of Biodiversity Science, Fudan University, Shanghai 200438)

Abstract: Bryophyte is one of important components in montane forest land cover, and it plays vital function in sustaining biodiversity and ecological processes. Taking ground bryophytes in the Montane Forest of Yushe National Forest Park in Guizhou mountainous area as the research object, the species composition and distribution characteristics of ground bryophytes were investigated. The results showed that a total of 137 species bryophytes (including varieties and subspecies) in 72 genera, 41 families were recorded, with Brachytheciaceae, Scapaniaceae, Hypnaceae, Mniaceae, Polytrichaceae, Thuidiaceae, Dicranaceae and Geocalycaceae predominating. Shannon-Wiener species diversity index of ground bryophytes order was rock > thin-soil on rock > soil on different ground substrates. The most species of life-form was wefts taking up 64.23% of all ground bryophytes. The phytogeographical elements were dominated by northern temperate elements (32.09%), tropic Asian elements (24.63%) and eastern Asian elements (20.15%). Therefore, the bryophyte of this area was the characteristic of both the temperate and tropical elements with abundant eastern Asian elements. The results of comparison with other six sites showed that the species abundance of the Yushe National Forest Park was higher, and its bryophyte was most similar to Shibing, Xiangzhigou, Malinghe and Luoping areas in Yunnan-Guizhou Bryological Region.

Keywords: bryophytes; species abundance; phytogeographical elements; substrates; life-form

梨木虱

知识窗

梨木虱, 拉丁学名为 *Psylla chinensis* Yang et Li, 属同翅目木虱科, 是中国梨树主要害虫之一, 以成、若虫刺吸芽、叶、嫩枝梢汁液进行直接为害, 分泌黏液, 招致杂菌, 使叶片造成间接为害、出现褐斑而造成早期落叶, 同时污染果实, 严重影响梨的产量和品质。

1 **特征描述** 成虫分冬型和夏型, 冬型体长 2.8~3.2 mm, 体褐至暗褐色, 具黑褐色斑纹。夏型成虫体略小, 黄绿色, 翅上无斑纹, 复眼黑色, 胸背有 4 条红黄色或黄色纵条纹。卵长圆形, 一端尖细, 具一细柄。若虫扁椭圆形, 浅绿色, 复眼红色, 翅芽淡黄色, 突出在身体两侧。

2 **发生规律** 在东北地区 1 年发生 3~5 代, 在冀中南南部区 1 年发生 6~7 代。以冬型成虫在落叶、杂草、土石缝隙及树皮缝内越冬冀中南南部为例, 在早春 2—3 月份出蛰, 3 月中旬为出蛰盛期在梨树发芽前即开始产卵于枝叶痕处, 发芽展叶期将卵产于幼嫩组织茸毛内叶缘锯齿间、叶片主脉沟内等处。若虫多群集为害, 在果园内及树冠间均为聚集型分布。若虫有分泌胶液的习性, 在胶液中生活、取食及为害。直接为害盛期为 6—7 月份, 因各代重叠交错, 全年均可受害; 到 7—8 月份, 雨季到来, 由于梨木虱分泌的胶液招致杂菌, 在相对湿度大于 65% 时, 发生霉变。致使叶片产生褐斑并坏死, 造成严重间接为害, 引起早期落叶。

3 **防治方法** (1) 彻底清除树的枯枝落叶杂草, 刮老树皮、严冬浇冻水, 消灭越冬成虫。(2) 在 3 月中旬越冬成虫出蛰盛期喷洒菊酯类药剂 1 500~2 000 倍液, 控制出蛰成虫基数。(3) 在梨落花 95% 左右, 即第一代若虫较集中孵化期, 也就是梨木虱防治的最关键时期。选用 10% 吡虫啉 4 000~6 000 倍液, 1.8% 爱诺虫清(齐螨素) 2 000~4 000 倍液, 3.2% 阿维菌素(4 号) 5 000~8 000 倍等药剂和浓度, 发生严重梨园, 可在上述药剂及浓度下, 加入助杀或消解灵 1 000 倍液, 有机硅等助剂, 以提高药效。

4 **地理分布** 国内各梨产区均有发生, 尤以东北、华北、西北等北方梨区发生普遍。温度高时虫口密度集中就能形成爆发。

(摘自: 百度百科)