

doi:10.3969/j.issn.1006-9690.2022.09.014

九岭山药用苔藓植物多样性及生态类型

陈春发¹, 张朝晖², 涂 昆², 孙 宇^{1*}

(1. 中国科学院庐山植物园, 江西 九江 332900; 2. 江西九岭山国家级自然保护区管理局, 江西 宜春 330669)

摘 要 2020 年, 对江西九岭山国家级自然保护区药用苔藓植物进行了野外调查及标本采集, 并对药用苔藓植物主要功效及生态类型进行了分析。结果如下: (1) 九岭山药用苔藓植物共有 19 科 22 属 28 种, 其中藓类植物 23 种, 苔类植物 5 种。 (2) 根据主要功效, 九岭山药用苔藓植物可分为清热解毒、止咳化痰类; 舒筋活血、除湿镇痛类; 清热通淋、利水消肿类; 消炎解毒、退热镇惊类。 (3) 九岭山药用苔藓植物生态类型有石生、土生、树皮生、朽木生、水生类; 其中石生类最多, 占 64.29%; 其次为树附生(树皮生和朽木生), 占 57.14%; 水生类最少, 仅为 1 种。

关键词 苔藓植物; 药用; 生态类型; 九岭山国家级自然保护区

中图分类号: Q949.95

文献标识码: A

文章编号: 1006-9690(2022)09-0079-05

Diversity and Ecological Types of Medicinal Bryophytes in Jiuling Mountain

Chen Chunfa¹, Zhang Chaohui², Tu Kun², Sun Yu^{1*}

(1. Lushan Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Jiujiang 332900, China; 2. Jiangxi Jiulingshan National Nature Reserve Administration, Yichun 330669, China)

Abstract In 2020, the authors conducted field investigation and specimen collection of medicinal bryophytes in Jiulingshan National Nature Reserve, Jiangxi Province, and analyzed the main functions and ecological types of these medicinal bryophytes. The results were as follows: (1) there were 19 families, 22 genera and 28 species of medicinal bryophytes in Jiulingshan National Nature Reserve, including 23 species of mosses and 5 species of liverworts; (2) the medicinal bryophytes in Jiulingshan could be divided into four categories according to its main efficacy, including clearing heat and detoxicating, relieving cough and reducing sputum; relaxing muscles and stimulating blood circulation, dispelling rheumatism and analgesia; clearing heat and freeing strangury, inducing diuresis to alleviate edema; clearing inflammation and detoxification, antipyretic and anticonvulsant; (3) the ecological types of medicinal bryophytes in Jiulingshan included saxicolous, soil, tree bark, rotten wood, and aquatic bryophytes, among them, saxicolous bryophytes was the most numerous, accounting for 64.29%, followed by epiphytic bryophytes (including tree bark and rotten wood bryophytes), accounting for 57.14%, the aquatic bryophytes was the least with only one species.

Key words Bryophytes; Medicinal; Ecological types; Jiulingshan National Nature Reserve

苔藓植物是一类由水生向陆生过渡的高等植物类群, 其结构相对简单, 它们体内没有一套承担支撑和运输营养物质功能的疏导组织——维管组

织, 因此被称为非维管植物; 它们不开花、结果, 通过产生孢子来繁殖; 生活史具有明显的世代交替现象, 配子体世代占明显优势, 孢子体较为退化, 完全

收稿日期: 2022-04-19, 录用日期: 2022-07-22

基金项目: 中国科学院庐山植物园庐山植物专项(2021ZWZX04); 江西省引智专项(20212BC J25027)。

作者简介: 陈春发(1996-), 男, 江西赣州人, 研究实习员, 硕士, 研究方向为苔藓植物分类与系统进化。E-mail: chencf@lsbg.cn

*通讯作者: 孙宇(1979-), 男, 河北衡水人, 副研究员, 博士, 研究方向为苔藓植物分类与系统进化。E-mail: suny@lsbg.cn

寄生在配子体上,依赖配子体生存,是一类非常特殊的植物类群^[1-2]。由于苔藓植物体表缺少角质层,空气或雨水中的污染物较容易被植物体吸收,因此,它们受到污染物的毒害也就比维管植物来的迅速和严重,常常作为环境污染指示植物^[3]。

我国苔藓植物药用历史非常悠久,最早可以追溯到六世纪,梁时陶弘景所著的《名医别录》上^[4-5]。近几十年来,随着对苔藓植物的不断研究,许多省份及国家级自然保护区报道了药用苔藓植物^[6-10],也对药用苔藓植物的次生代谢产物进行了研究,发现苔藓植物次生代谢产物多样性高,且萜类化合物和芳香族化合物活性显著^[11-12]。但是,江西省地区对药用苔藓植物极少报道。笔者对江西九岭山国家级自然保护区药用苔藓植物多样性进行了详细的野外调查,为江西药用苔藓植物的保护及种质资源提供一定的基础数据。

1 研究地概括

九岭山国家级自然保护区南连罗霄山脉,东北西三面与武夷山脉、大别山脉、武陵山脉隔水相望,其地理坐标为东经 115°03'25" ~ 115°24'23",北纬 28°49'06" ~ 29°3'19"^[13]。该区属亚热带湿润季风气候,主要特点是气候温和,四季分明,无霜期长,雨量充沛,光照充足;年平均气温在 14.4 ~ 27.0℃,年降水量约 1 426.0 ~ 2 197.9 mm^[13]。保护区总面积 11 541 hm²,其中核心区面积 4 334 hm²,占保护区总面积的 37.55%;缓冲区面积 3 461 hm²,占 29.99%;实验区面积 3 746 hm²,占 32.46%^[13]。

2 研究方法

于 2020 年 9-12 月,在九岭山保护区宝峰镇周坊村游源组、璪都港口电站、三爪仑、璪都镇港背村黄泥坑、璪都镇港背村包家组隐心谷、水口乡青山村下洞、大杞山等地进行药用苔藓植物调查和标本采集,野外调查共 20 d,共采集苔藓植物标本 562 号。标本及时放在干燥通风的地面上晾干,以防止因变色、腐烂等原因影响标本鉴定。在鉴定时,取标本浸泡,待其叶片舒展后,用镊子撕下叶片,并制片,然后在显微镜下观察其形态特点,并通过查阅《中国苔藓志》、《云南植物志》、《广东植物志》等资料^[14-19],进行科学准确的定种,鉴定完后,参考药用苔藓植物书籍及文献书籍^[4, 20-24],整理出九岭山药用苔藓植物名录和药用功效,最后,统一在物种 2000 中国节点(2021)(<http://www.sp2000.org.cn/>)进行同

物异名归并。凭证标本保存于中国科学院庐山植物园标本馆(LBG),南昌科研中心。

3 结果与分析

3.1 九岭山药用苔藓植物组成

九岭山共有苔藓植物 58 科 100 属 179 种(变种、亚种和变型),藓类植物 34 科 64 属 113 种,苔类植物 23 科 34 属 64 种,角苔类植物 1 科 2 属 2 种;其中药用苔藓植物共有 19 科 22 属 28 种,藓类植物 23 种,苔类植物 5 种(见表 1),科属种分别占九岭山苔藓植物的 32.76%、22.00%、15.64%。九岭山药用苔藓植物有寡种科 13 个,寡种属 17 个(见图 1),分别占该区药用苔藓植物科属的 68.42% 和 77.27%,说明九岭山药用苔藓植物分布比较单一。

表 1 九岭山药用苔藓植物物种组成

Tab. 1 Species composition of medicinal bryophytes in Jiuling Mountain

分类群	科数(个)	属数(个)	种数(个)	占九岭山苔藓植物总数的比例(%)
藓类	15	18	23	12.85
苔类	4	4	5	2.79
合计	19	22	28	15.64

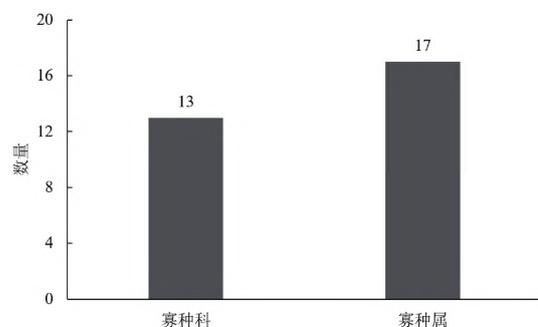


图 1 九岭山药用苔藓植物寡种科和寡种属

Fig. 1 Oligophytes and oligospecies of medicinal bryophytes in Jiuling Mountain

3.2 九岭山药用苔藓植物功效

根据九岭山药用苔藓植物的主要功效^[20],可以将其分为以下 4 大类,28 种药用苔藓植物的主要功效如表 2 所示。

(1) 清热解毒、止咳化痰类: 主要治疗病毒性感冒、咽肿痛、支气管炎、上呼吸道感染、牙龈肿痛;九岭山有此药效的苔藓植物有 7 种,分别是列胞耳叶苔、盔瓣耳叶苔、虎尾藓、真藓、狭叶小羽藓、大羽藓、卵叶青藓。

(2) 舒筋活血、除湿镇痛类: 主要治疗风湿关节炎、

跌打损伤、坐骨神经痛;九岭山有此药效的苔藓植物有 4 种,分别是石地钱、曲尾藓、尖叶匐灯藓、匐灯藓。

表2 九岭山药用苔藓植物功效

Tab. 2 The efficacy of medicinal bryophytes in Jiuling Mountain

种名	药用功效
石地钱 <i>Reboulia hemisphaerica</i>	用于消肿止痛,治外伤出血,跌打肿痛等
蛇苔 <i>Conocephalum conicum</i>	用于治毒蛇咬伤、疔疮背痈、烧伤烫伤、无名肿毒等
毛地钱 <i>Dumortiera hirsuta</i>	用于治疮痈肿毒、烧伤烫伤、骨折刀伤、毒蛇咬伤及肝炎、结核病等
列胞耳叶苔 <i>Frullania moniliata</i>	有清心、明目、补肾等功效。可治目赤肿痛、眼雾等
盔瓣耳叶苔 <i>Frullania muscicola</i>	清心明目,补肾,治目赤肿痛
东亚小金发藓 <i>Pogonatum inflexum</i>	有镇静安神的功能,用于治心悸怔忡、神经衰弱等
金发藓 <i>Polytrichum commune</i>	有败毒、止血、凉血、收敛、补虚、通便等功能。用于治久热不退、盗汗、肺癆吐血、衄血、便血、崩漏、毒痢、疮疖、跌打损伤、便秘等
毛尖紫萼藓 <i>Grimmia pilifera</i>	利尿,可治疗水肿
黄牛毛藓 <i>Ditrichum pallidum</i>	有镇静的功能,用于治小儿惊风
曲尾藓 <i>Dicranum scoparium</i>	用于治老年虚咳、跌打损伤、风湿麻木
卷叶凤尾藓 <i>Fissidens dubius</i>	具有利尿的功效
裸萼凤尾藓 <i>Fissidens gymnogynus</i>	具有利尿的功效
鳞叶凤尾藓 <i>Fissidens taxifolius</i>	具有利尿的功效
虎尾藓 <i>Hedwigia ciliata</i>	清热解毒
真藓 <i>Bryum argenteum</i>	有清热解毒的功能。用于治细菌性痢疾
暖地大叶藓 <i>Rhodobryum giganteum</i>	有清肝明目、养心安神的功能。用于治冠心病、高血压、心肌炎、神经衰弱、精神病、神经麻痹等症
阔边大叶藓 <i>Rhodobryum laxelimbatum</i>	有清肝明目、养心安神的功能。用于治冠心病、高血压、心肌炎、神经衰弱、精神病、神经麻痹等症
尖叶匐灯藓 <i>Plagiomnium acutum</i>	具有止血的功能,用于治鼻衄等症;还可治烧伤,对淋巴细胞白血病和神经胶质细胞瘤有抑制作用
匐灯藓 <i>Plagiomnium cuspidatum</i>	具有止血的功能;用于治鼻衄。另对淋巴细胞白血病、神经胶质细胞瘤等癌症有一定抑制作用
狭叶小羽藓 <i>Haplcladium angustifolium</i>	消炎止痛、退热;治乳腺炎、气管炎、咽喉炎、胃肠炎、肺炎、尿路感染等
大羽藓 <i>Thuidium cymbifolium</i>	有清热、拔毒、生肌等功能。用于治水火烫伤
短肋羽藓 <i>Thuidium kanedae</i>	抗菌消炎;有效抑制金黄色葡萄球菌、痢疾杆菌、大肠杆菌、枯草杆菌的作用
卵叶青藓 <i>Brachythecium rutabulum</i>	清热解毒
新丝藓 <i>Neodictyella pendula</i>	止血消炎,用于治外伤出血、胃肠出血、肺咯血等
大灰藓 <i>Hypnum plumaeforme</i>	治烧伤、鼻衄、咯血、吐血、血崩等
小蔓藓 <i>Meteoriella soluta</i>	止血消炎。用于治外伤出血、胃肠出血、肺咯血等
柱蒴绢藓 <i>Entodon challengeri</i>	治水肿病、衄血
鳞叶藓 <i>Taxiphyllum taxirameum</i>	敛疮止血,主治外伤出血

(3)清热通淋、利水消肿类:主要治疗尿急、尿频、尿痛、小便不利、膀胱炎、尿道炎等;九岭山有此药效的苔藓植物有5种,分别是毛尖紫萼藓、卷叶凤尾藓、裸萼凤尾藓、鳞叶凤尾藓、柱蒴绢藓。

(4)消炎解毒、退热镇惊类:主要治疗小儿惊风、高热抽搐,虫、蛇、狂犬咬伤等;九岭山有此药效的苔藓植物有12种,分别是蛇苔、毛地钱、东亚小金发藓、金发藓、黄牛毛藓、暖地大叶藓、阔边大叶藓、短肋羽藓、新丝藓、大灰藓、小蔓藓、鳞叶藓。

3.3 九岭山药用苔藓植物生态类型

苔藓植物分布非常广泛,可附生于裸岩、石壁、树干、墙壁、石头等各种环境,是植物界的开拓者之一^[1]。由于苔藓植物体形一般较小且形态结构相对

简单,对环境变化异常敏感,因此,苔藓植物生态群落的形成与其生活习性和所处生境、着生基质密切相关。苔藓植物分布格局复杂,同一种可以生长在不同的生境或着生在不同的基质上^[25-26]。根据九岭山药用苔藓植物野外调查及标本着生不同生长基质或不同的生境的情况,可以将其分为5种生态类类型:石生、土生、树皮生、朽木生、水生(见图2)。

九岭山药用苔藓植物石生类共18种,占该区药用苔藓种数的64.29%,土生类共13种,占该区药用苔藓种数的46.43%,树皮生类12种,占该区药用苔藓种数的42.85%,朽木生类4种,占该区药用苔藓种数的14.29%,水生类1种,占该区药用苔藓种数的3.57%。

九岭山国家级自然保护区与其他地区相似,大

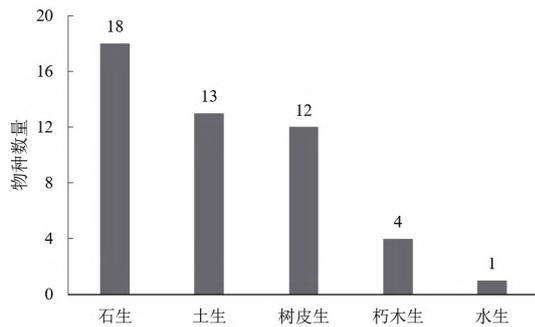


图2 九岭山药用苔藓植物不同生态类型物种数的比较

Fig. 2 Comparison of species numbers in different ecological types of medicinal bryophytes in Jiuling Mountain

部分种类可出现2种或2种以上的生态环境或生长基质,共有16种,占该区药用苔藓植物种数的57.14%;单种生态类型共有12种,占该区药用苔藓植物种数的42.85%(见图3)。因此,九岭山药用苔藓植物生态类型统计,其总数远高于总种数。

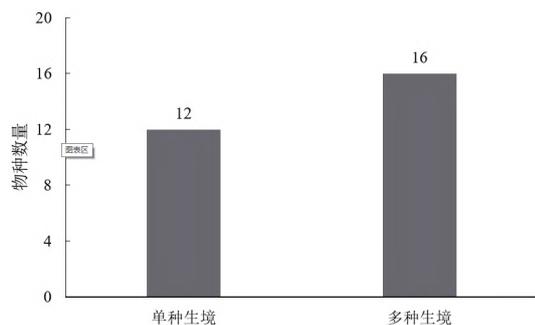


图3 九岭山药用苔藓植物单种和多种生态类型物种数比较

Fig. 3 Comparison of species numbers of medicinal bryophytes in Jiuling Mountain with single and multiple ecological types

该区最丰富的是石生种类,与该区复杂的地质构造有着密切联系,该区地质结构复杂,具有灰质砾岩、砂砾岩、灰质板岩、层凝灰岩等多种岩性,为药用苔藓植物提供了多种生境。树附生(树皮生和朽木生)苔藓一直是苔藓植物生态多样性研究的热点。有研究表明南方热带雨林区域,树附生苔藓植物物种多样性高,亚热带常绿阔叶林区域,树附生苔藓植物物种多样性较高,温带森林的树附生苔藓植物种类较低^[27]。九岭山国家级自然保护区为亚热带常绿阔叶林区域,树附生类药用苔藓植物仅次于石生类药用苔藓,是该区第二丰富的生态类型,共计16种,占该区药用苔藓植物种数的57.14%,树附生药用苔藓物种多样较高,与前人研究结果一致^[27]。水生种类分布十分局限,其生长基质主要为

水中岩石,生境较为单一,故种类较少。

4 讨论与结论

我国苔藓植物药用历史悠久,迄今为止,我国共计报道100多种药用苔藓植物^[4-10, 20-24]。近几十年来,江西省地区对药用苔藓植物极少报道,仅对庐山自然保护区^[28]、马头山自然保护区^[29]和九连山自然保护区^[30]药用苔藓植物进行了报道。九连山、马头山和庐山分别有苔藓植物289种、267种和217种,其中药用苔藓植物分别有28种、24种和21种,药用苔藓植物比例分别为9.69%、8.99%和9.68%。本研究对江西省九岭山国家级自然保护区药用苔藓植物进行详细的野外调查,九岭山自然保护区共有苔藓植物179种,其中药用苔藓植物有19科22属28种,药用苔藓植物比例为15.64%。上述4个保护区中,九岭山与九连山药用苔藓植物种类最多,但九岭山药用苔藓植物比例最高,说明九岭山药用苔藓资源丰富,资源利用与开发前景也更高。

因九连山和庐山仅报道了药用苔藓植物种数,药用苔藓植物名录不详,无法进行更加深入的比较与讨论。九岭山与马头山共有药用苔藓植物科属种,分别为12科,15属,14种,科属种相似系数分别为61.54%、66.67%、53.85%。九岭山与马头山科属种的相似系数都达到了50.00%以上,说明九岭山与马头山的药用苔藓植物较为相似,可能是因为九岭山与马头山地理位置相差不远,气候类型较为相似。

九岭山28种药用苔藓植物根据主要功效,可将其分为4大类:(1)清热解毒、止咳化痰类;(2)舒筋活血、除湿镇痛类;(3)清热通淋、利尿消肿类;(4)消炎解毒、退热镇惊类。部分药用苔藓除了有上述的主要功效外,对某些癌症和肿瘤具有抑制作用,对治疗某些疾病具有较好疗效。如尖叶匍灯藓和匍灯藓对淋巴细胞白血病、神经胶质细胞癌等癌症有一定抑制作用^[22];暖地大叶藓和阔边大叶藓对治疗心血管疾病方面具有较好的疗效^[31-32],暖地大叶藓还在治疗糖尿病视网膜病变具有一定的效果^[33]。尖叶匍灯藓、匍灯藓、暖地大叶藓和阔边大叶藓在该保护区分布范围广且数量众多,能为这些药用苔藓植物资源开发与利用提供充足的实验材料。

由于苔藓植物形态较小,在野外分类非常困难,很多苔藓植物在野外并不能直接到种,因而民间使用的苔藓植物种类可能是同属的几种植物^[4]。也有研究表明,许多属的近缘种有相似的成分及功效^[4]。因此,对九岭山药用苔藓植物资源开发与利

用,不仅仅是对已知药用功效的28种苔藓植物,还需要关注同属近缘种植物资源。九岭山苔藓植物种数 ≥ 5 种的属有8个,其中6个属有药用苔藓植物,分别为耳叶苔属(*Frullania*)、凤尾藓属(*Fissidens*)、匍灯藓属(*Plagiomnium*)、绢藓属(*Entodon*)、青藓属(*Brachythecium*)、羽藓属(*Thuidium*),共有38种,已知药用苔藓植物有11种,仅占28.95%,同属近缘种有27种,分别为阿氏耳叶苔(*Frullania alstonii*)、弯瓣耳叶苔(*Frullania linii*)、中华耳叶苔(*Frullania sinensis*)、黄叶凤尾藓(*Fissidens crispulus*)、二形凤尾藓(*Fissidens geminiflorus*)、大凤尾藓(*Fissidens nobilis*)、粗肋凤尾藓(*Fissidens pellucidus*)、阔边匍灯藓(*Plagiomnium ellipticum*)、全缘匍灯藓(*Plagiomnium integrum*)、侧枝匍灯藓(*Plagiomnium maximoviczii*)、钝叶匍灯藓(*Plagiomnium rostratum*)、绿羽藓(*Thuidium assimile*)、细枝羽藓(*Thuidium delicatulum*)、拟灰羽藓(*Thuidium glaucinoides*)、毛尖羽藓(*Thuidium plumulosum*)、灰羽藓(*Thuidium pristocalyx*)、灰白青藓(*Brachythecium albicans*)、宽叶青藓(*Brachythecium oedipodium*)、毛尖青藓(*Brachythecium piligerum*)、绒叶青藓(*Brachythecium velutinum*)、变枝绢藓(*Entodon divergens*)、长帽绢藓(*Entodon dolichocucullatus*)、钝叶绢藓(*Entodon obtusatus*)、横生绢藓(*Entodon prorepens*)、中华绢藓(*Entodon smaragdinus*)、宝岛绢藓(*Entodon taiwanensis*)、绿叶绢藓(*Entodon viridulus*)。而这些同属近缘种极有可能具有药用功效,可为今后药用苔藓植物资源开发与利用提供更多种类的实验材料。

九岭山药用苔藓植物生态类型丰富,具有石生、土生、树皮生、朽木生和水生5种生态类型,与其他地区相似,大部分药用苔藓植物具有2种或2种以上的生态环境或生长基质,共16种,占该区药用苔藓植物种数的57.14%。具有多种生态环境比单一生态环境的药用苔藓植物适应性可能更强,能更好的进行人工繁殖,从而能更好的进行市场化,更好的提高药用苔藓植物资源开发与利用的程度。

参考文献:

[1] 曹同,高谦,付星,等.苔藓植物的生物多样性及其保护[J].生态学杂志,1997,16(2):47-52.
 [2] 曹同,郭水良,娄玉霞,等.苔藓植物多样性及其保护[M].北京:中国林业出版社,2010:1-15.
 [3] 任海,金效华,王瑞江,等.中国植物多样性与保护[M].郑州:河南科学技术出版社,2022:1-10.
 [4] 衣艳君.中国药用苔藓植物资源[J].中草药,2000,8:66-70.
 [5] 衣艳君.等待开发的国内药用苔藓资源[J].中草药,1999,9:

721-722.
 [6] 郭巧兰,萨如拉,安明,等.大冷山药用苔藓植物资源调查研究[J].中国野生植物资源,2022,41(1):90-95,102.
 [7] 萨如拉,白学良.大兴安岭南部山地药用苔藓植物多样性[J].分子植物育种,2019,17(18):6186-6197.
 [8] 张二芳,于艳琴,赵建成.山西省药用苔藓植物资源调查[J].山西大同大学学报(自然科学版),2014,30(3):55-57,96.
 [9] 韩国营.贵州省黔灵山山脉药用苔藓中药资源调查[J].时珍国医国药,2017,28(3):705-706.
 [10] 师雪芹,洪欣,高源隆.安徽省药用苔藓植物[J].安徽师范大学学报(自然科学版),2010,33(4):375-378.
 [11] 王曼,沙伟,张梅娟,朱巍巍,等.高温胁迫对毛尖紫萼藓生理生化特性的影响[J].基因组学与应用生物学,2015,35(6):1290-1295.
 [12] 陈益红,刘永刚,王春梅.小立碗藓蒴类物质的合成酶基因分析及其UPLC-QTOF检测[J].基因组学与应用生物学,2019,37(7):345-353.
 [13] 李振基,吴小平,陈小麟,等.江西九岭山自然保护区科学考察报告[M].北京:科学出版社,2008:1-18.
 [14] 高谦.中国苔藓志(第二卷)[M].北京:科学出版社,1996:1-293.
 [15] 吴鹏程,贾渝.中国苔藓志(第八卷)[M].北京:科学出版社,2004:1-450.
 [16] 高谦.中国苔藓志(第九卷)[M].北京:科学出版社,2003:1-323.
 [17] 高谦.中国苔藓志(第十卷)[M].北京:科学出版社,2008:1-459.
 [18] 中国科学院昆明植物研究所.云南植物志(第十八卷)[M].北京:科学出版社,2002:1-486.
 [19] 吴德邻,张力.广东苔藓志[M].广州:广东科技出版社,2013:1-510.
 [20] 艾铁民.中国药用植物志(第一卷)[M].北京:北京大学医学出版社,2021:1-234.
 [21] 丁恒山.中国药用孢子植物[M].上海:科学技术出版社,1982:1-125.
 [22] 韩国营,赵遵田.我国重要药用苔藓植物的药用功效[J].生物学教学,2008,12:4-6.
 [23] 江苏省植物研究所.新华本草纲要[M].上海:科学技术出版社,1988:1-132.
 [24] 中国药材公司.中国中药资源志要[M].北京:科学出版社,1994:1-176.
 [25] 毛润科,胡勳鸿.小陇山林区苔藓植物生态群落初步研究[J].青海农林科技,2020,120(4):32-35,84.
 [26] 张旭,李培坤,胡金涛,等.宝天曼不同生长基质上苔藓植物的多样性[J].河南农业大学学报,2017,51(3):377-382.
 [27] 赵德先,王成,孙振凯,等.树附生苔藓植物多样性及其影响因素[J].生态学报,2020,40(8):2523-2532.
 [28] 姚振生,王琅,尤志勉,等.江西庐山自然保护区药用植物资源[J].江西科学,2007,100(2):220-226.
 [29] 季梦成,王静,陈拥军.江西马头山苔藓植物资源研究[J].亚热带植物科学,2002,2:6-12.
 [30] 姚振生,赖学文,曹岚,等.九连山自然保护区药用植物资源[J].江西科学,2002,2:98-103.
 [31] 戴畅,刘屏.民族草药回心草的研究进展[J].中草药,2005,12:1902-1904.
 [32] 姚彦红,郭朝霞.回心草在心血管疾病中的研究进展[J].哈尔滨医药,2013,33(1):64-65.
 [33] 陈元.回心草治疗糖尿病视网膜膜病变[J].中国民族民间医药杂志,2007,3:185.