

江西省药用维管植物的分布特征和保护现状分析

单章建^{1,2,3}, 阙灵⁴, 陈淑楠¹, 张欣欣¹, 曹岚^{1,①}, 慕泽泾^{1,①}

(1. 江西中医药大学 中药资源与民族药研究中心, 江西 南昌 330004;

2. 中国科学院植物研究所 系统与进化植物学国家重点实验室, 北京 100093;

3. 中国科学院大学生命科学学院, 北京 100049; 4. 北京师范大学经济与资源管理研究院, 北京 100875)

摘要: 依据江西省药用维管植物名录和迁地栽培数据, 结合部分野外调查结果, 采用 GIS 图层叠加分析法和 Dobson 筛除算法, 对江西省药用维管植物的数量、分布格局和迁地保护现状等进行了分析。结果表明: 江西省共分布有药用维管植物 194 科 972 属 2 620 种, 包括被子植物 165 科 912 属 2 522 种、裸子植物 5 科 19 属 28 种、蕨类植物 24 科 41 属 70 种; 包含种数较多的科有菊科(Asteraceae)、豆科(Fabaceae)、蔷薇科(Rosaceae)、唇形科(Lamiaceae)、禾本科(Poaceae)和兰科(Orchidaceae)等, 包含种数较多的属有悬钩子属(*Rubus* Linn.)、蓼属(*Polygonum* Linn.)、珍珠菜属(*Lysimachia* Linn.)、冬青属(*Ilex* Linn.)和铁线莲属(*Clematis* Linn.)等。从分布格局看, 江西省 94 个县(市、区)有药用维管植物 1 206~1 968 种, 其中, 位于山区的县(市、区)分布的种类较多, 而位于中北部平原区域的县(市、区)分布的种类较少。对分布热点区域的识别结果显示: 以江西省药用维管植物总种数为基本数据, 当种数占比达 75% 时, 分布热点区域仅包括井冈山和资溪县, 这 2 个县(市)辖域内均设有国家级自然保护区; 当种数占比达 100% 时, 分布热点区域包括 40 个县(市、区), 其中 30 个县(市、区)辖域内设有国家级或省级自然保护区, 这些热点县(市、区)共分布有药用维管植物 2 538 种, 占江西省药用维管植物总种数的 96.9%。目前已迁地栽培和未迁地栽培的药用维管植物分别有 1 705 和 915 种, 分别占总种数的 65.1% 和 34.9%; 在未迁地栽培的种类中有 24 种受威胁种类, 包括极危种 2 种、濒危种 7 种和易危种 15 种。综合分析结果表明: 江西省药用维管植物种数的分布格局整体呈现沿海拔较高的山区向海拔较低的平原区域逐渐递减的趋势, 海拔较高的山区是药用维管植物资源保护的关键区域, 设立自然保护区对维持江西省药用维管植物丰富度有重要意义。根据研究结果, 为保护江西省野生药用维管植物资源, 应加强就地保护力度, 关注重点物种的迁地栽培。

关键词: 江西省; 药用维管植物; 分布格局; 物种丰富度; 分布热点区域; 迁地保护

中图分类号: Q948.15; S718.54; S759.9 文献标志码: A 文章编号: 1674-7895(2020)03-0050-08

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7895.2020.03.07

Analyses on distribution characteristics and conservation status of medicinal vascular plants in Jiangxi Province SHAN Zhangjian^{1,2,3}, QUE Ling⁴, CHEN Shunan¹, ZHANG Xinxin¹, CAO Lan^{1,①}, MU Zejing^{1,①} (1. Research Center for Traditional Chinese Medicine Resources and Ethnic Minority Medicine, Jiangxi University of Traditional Chinese Medicine, Nanchang 330004, China; 2. State Key Laboratory of Systematic and Evolutionary Botany, Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093, China; 3. College of Life Sciences, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 4. School of Economics and Resource Management, Beijing Normal University, Beijing 100875, China), *J. Plant Resour. & Environ.*, 2020, 29(3): 50-57

Abstract: Based on the list and *ex situ* cultivation data of medicinal vascular plants in Jiangxi Province and combined with some field investigation results, number, distribution pattern, and *ex situ* conservation status of medicinal vascular plants in Jiangxi Province were analyzed by using GIS layer overlay analysis

收稿日期: 2019-05-13

基金项目: 第四次全国中药资源普查资助项目(财社[2012]13号); 江西省中药资源普查植物分类资料及图片管理软件的整理整合研究项目(2014A013)

作者简介: 单章建(1994—), 男, 江西上饶人, 硕士研究生, 主要从事药用植物保护与植物分类学方面的研究。

①通信作者 E-mail: 674179402@qq.com; mzj401326@163.com

and Dobson algorithm methods. The results show that there are 2 620 species of medicinal vascular plants belonging to 972 genera of 194 families in Jiangxi Province, including 2 522 species of angiosperms belonging to 912 genera of 165 families, 28 species of gymnosperms belonging to 19 genera of 5 families, and 70 species of pteridophytes belonging to 41 genera of 24 families; families containing more species include Asteraceae, Fabaceae, Rosaceae, Lamiaceae, Poaceae and Orchidaceae, etc., and genera containing more species include *Rubus* Linn., *Polygonum* Linn., *Lysimachia* Linn., *Ilex* Linn. and *Clematis* Linn., etc. Regarding the distribution pattern, there are 1 206–1 968 species of medicinal vascular plants in 94 counties (cities, districts) of Jiangxi Province, in which, there are more species in counties (cities, districts) of mountainous area, while less species in counties (cities, districts) of north-central plain area. The distribution hotspots recognition result shows that taking total species number of medicinal vascular plants in Jiangxi Province as basic data, when species number accounting for 75%, the distribution hotspots only include Jinggangshan City and Zixi County, and national nature reserves are set up in these 2 counties (cities); when species number accounting for 100%, the distribution hotspots include 40 counties (cities, districts), in which, national or provincial nature reserves are set up in 30 counties (cities, districts), and there are 2 538 species of medicinal vascular plants in these hotspot counties (cities, districts), accounting for 96.9% of total species number of medicinal vascular plants in Jiangxi Province. At present, there are 1 705 and 915 species of *ex situ* cultivated and non *ex situ* cultivated medicinal vascular plants, accounting for 65.1% and 34.9% of total species number, respectively; there are 24 threatened species among non *ex situ* cultivated species, including 2 critically endangered species, 7 endangered species and 15 vulnerable species. The comprehensive analysis result shows that distribution pattern of species number of medicinal vascular plants in Jiangxi Province shows a tendency of gradually decrease from mountainous area with higher altitude to plain area with lower altitude, and mountainous area with higher altitude is the key area for the conservation of medicinal vascular plant resources, meanwhile, establishing nature reserve is crucial for maintaining the richness of medicinal vascular plants in Jiangxi Province. Based on the results, *in situ* conservation should be strengthened and attention should be paid to *ex situ* conservation of key species to conserve wild medicinal vascular plant resources in Jiangxi Province.

Key words: Jiangxi Province; medicinal vascular plants; distribution pattern; species richness; distribution hotspot; *ex situ* conservation

近几十年来,随中医药产业的发展,药用植物的需求量逐年增加,其中约70%的常用中药材来自野生药用植物^[1],因而,野生药用植物资源的合理应用和有效保护已成为研究人员亟需解决的问题。

药用植物资源属于生物多样性的一个部分,其保护原理与生物多样性的保护原理基本相似,即首先要明确物种的分布热点区域和保护现状。Huang等^[2]利用6 885种中国特有木本种子植物的县级分布数据对这些种类的分布热点区域进行探讨,发现这些种类的分布热点区域主要位于全国各地的山区,并认为山脉对于保护中国的生物多样性至关重要;Chi等^[3]利用互补算法和前5%丰富度算法,结合535种濒危药用植物的县级分布数据,确定了213个县为中国濒危药用植物的分布热点县,同时还发现有30个分布热点县未被自然保护区覆盖。这些研究对于优化全国自然保护区分布格局,促进野生药用植物资源的保护具有重要意义。

江西省自古以来就是药用植物利用大省,但无序的采挖对该省野生药用植物资源造成了极为严重的破坏,虽然已有一些学者对江西省部分药用植物类群和局部区域的药用植物资源进行了调查分析^[4-9],但目前人们对江西全省县级尺度上药用维管植物的总体分布格局和保护现状还缺乏全面而详尽的了解。对药用植物的主要保护措施有迁地保护和就地保护^[10]。江西省有赣南树木园和中国科学院庐山植物园(以下简称庐山植物园)2个大型的迁地保育机构,这2个机构充分利用地理位置优势,做了大量的药用维管植物保育工作。据统计,江西省共有国家级自然保护区9个、省级自然保护区34个^[11],这些保护区在对珍稀濒危动植物进行保护的同时也保护了大量的野生药用植物资源。上述研究和保护工作虽然在一定程度上有利于江西省野生药用维管植物保护工作的开展,但江西省野生药用维管植物的分布格局和保护现状、江西省自然保护区与药用维管植物分布格

局的关系等还有待更为全面、细致的调查研究。

鉴于此,作者基于江西省药用维管植物名录和迁地栽培数据,结合部分野外调查结果,采用GIS图层叠加分析法和Dobson筛除算法,对江西省药用维管植物的数量、分布格局和迁地保护现状进行分析,以期对江西省药用植物资源保护措施的制定、保护区的建立以及合理开发应用提供基础数据。

1 研究区概况和研究方法

1.1 研究区概况

江西省地处长江中下游,具体的地理坐标为东经 $113^{\circ}34' \sim 118^{\circ}28'$ 、北纬 $24^{\circ}29' \sim 30^{\circ}04'$,面积约 $167\,000\text{ km}^2$;境内东、南、西三面环山,中北部为平原,全省以山地、丘陵为主。气候类型属中亚热带温暖湿润季风气候,年均温 $16.3\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 19.5\text{ }^{\circ}\text{C}$,气温由北向南逐渐升高;年降水量约 $1\,341 \sim 1\,943\text{ mm}$,降水量呈东南部多于西北部、山地多于盆地的变化趋势。土壤类型主要为红壤,属于南方丘陵红壤区。全省气候冬暖夏凉、地形复杂多变。

1.2 研究方法

1.2.1 植物名录数据及迁地栽培数据的获取 江西省药用维管植物名录数据来源于文献[12]的中国药用植物物种名录,并与江西省植物名录进行交互匹配,另外还加入了部分野外实地调查的数据,所有植物名称按照中国生物物种名录(植物卷)(<http://www.chinaplantspecies.org/>)进行标准化,据此获得江西省药用维管植物名录。

迁地栽培数据来源于文献[13-14],选取其中收录的赣南树木园和庐山植物园的栽培植物名录,并与上述得到的江西省药用维管植物名录进行交互匹配组成江西省迁地栽培药用维管植物名录,并参照文献[15]划分各种类的受威胁等级。

1.2.2 植物分布数据的获取 通过以下3个途径收集江西省药用维管植物分布数据:1)中国数字植物标本馆(<http://www.cvh.ac.cn/>)和全球生物多样性信息网络(<https://www.gbif.org/>)收录的植物标本数据;2)《江西植物志》^[16-19]记载的各种类的县级分布数据;3)对武宁县、修水县、都昌县、分宜县、玉山县、庐山区、寻乌县、泰和县、鄱阳县、德兴市、安福县、永新县和新干县13个县进行了实地调查,采集并鉴定了5372号植物标本,共计1771种药用植物;凭证标

本存放于江西中医药大学药用植物标本室(JXCM)。

1.2.3 地理图层数据的获取和分析 选用的地理图层数据包括基础地理数据集和保护区图层数据集,其中,江西省1:4000000的县界图和数字地形高程模型(DEM)数据集来源于中国科学院资源环境科学数据中心(<http://www.resdc.cn/>),江西省自然保护区图层数据集来源于文献[20]。利用ArcGIS 10.0软件对所有地理图层进行分析。

1.2.4 分布热点区域的确定 参照文献[21],利用Dobson筛除算法筛选江西省药用维管植物分布热点县(包括县级市和区)。基本过程为:首先筛选出江西省内药用维管植物丰富度最高的县,并将该县内分布的种类在所有县中删除;然后筛选出剩余县中种类丰富度最高的县,并将该县内分布的种类在所有县中删除,依此类推。如果不同的县级空间单元分布的种数相同,则选择面积较小的县级空间单元。另外,将自然保护区图层与识别的分布热点区域进行空间叠加,以分析分布热点区域与自然保护区的空间关系。

2 结果和分析

2.1 种类数量和分布格局

2.1.1 种类数量 调查结果显示:江西省内共分布有药用维管植物194科972属2620种。其中,双子叶植物137科739属2130种,分别占江西省双子叶植物科、属和种总数的97.9%、87.8%和70.2%;单子叶植物28科173属392种,分别占江西省单子叶植物科、属和种总数的100.0%、74.2%和58.9%;裸子植物5科19属28种,分别占江西省裸子植物科、属和种总数的100.0%、59.3%和38.4%;蕨类植物24科41属70种,分别占江西省蕨类植物科、属和种总数的54.5%、49.4%和22.2%。

江西省主要(种数排名前10)的药用维管植物科和属见表1。结果显示:在江西省分布的药用维管植物中,种数排名前10的科为菊科(Asteraceae)、豆科(Fabaceae)、蔷薇科(Rosaceae)、唇形科(Lamiaceae)、禾本科(Poaceae)、兰科(Orchidaceae)、毛茛科(Ranunculaceae)、报春花科(Primulaceae)、莎草科(Cyperaceae)和茜草科(Rubiaceae),包含的种数分别为145、120、115、113、83、72、56、55、54和52种,这10个科的总种数占江西省药用维管植物总种数的33.0%。种数排名前10的属为悬钩子属(*Rubus*

Linn.)、蓼属 (*Polygonum* Linn.)、珍珠菜属 (*Lysimachia* Linn.)、冬青属 (*Ilex* Linn.)、铁线莲属 (*Clematis* Linn.)、猕猴桃属 (*Actinidia* Lindl.)、堇菜属 (*Viola* Linn.)、荚蒾属 (*Viburnum* Linn.)、紫珠属 (*Callicarpa* Linn.)和蒿属 (*Artemisia* Linn.), 包含的种数分别为 31、29、25、23、23、23、22、20、18 和 18 种, 这 10 个属的总种数占江西省药用维管植物总种数的 8.9%。

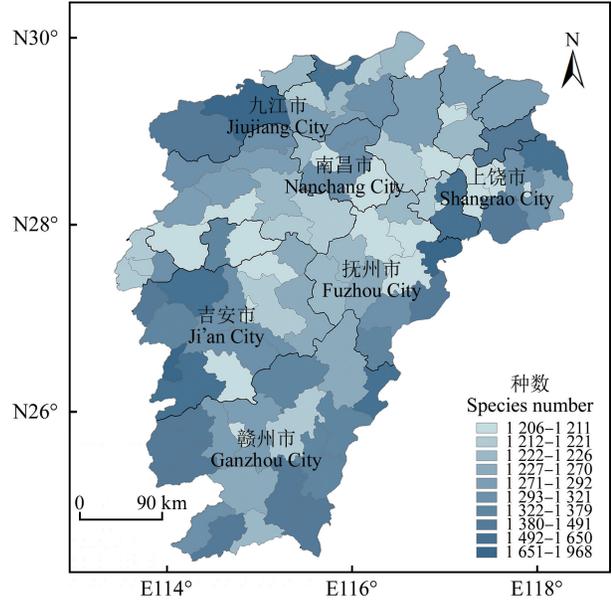
表 1 江西省主要(种数排名前 10)药用维管植物的科和属
Table 1 Main (top 10 of species number) family and genus of medicinal vascular plants in Jiangxi Province

科 Family	种数 Species number	属 Genus	种数 Species number
菊科 Asteraceae	145	悬钩子属 <i>Rubus</i>	31
豆科 Fabaceae	120	蓼属 <i>Polygonum</i>	29
蔷薇科 Rosaceae	115	珍珠菜属 <i>Lysimachia</i>	25
唇形科 Lamiaceae	113	冬青属 <i>Ilex</i>	23
禾本科 Poaceae	83	铁线莲属 <i>Clematis</i>	23
兰科 Orchidaceae	72	猕猴桃属 <i>Actinidia</i>	23
毛茛科 Ranunculaceae	56	堇菜属 <i>Viola</i>	22
报春花科 Primulaceae	55	荚蒾属 <i>Viburnum</i>	20
莎草科 Cyperaceae	54	紫珠属 <i>Callicarpa</i>	18
茜草科 Rubiaceae	52	蒿属 <i>Artemisia</i>	18
合计 Total	865	合计 Total	232

2.1.2 分布格局 江西省药用维管植物种数的县级分布格局和分布热点区域示意图见图 1; 江西省地形数字高程模型示意图见图 2; 将江西省国家级或省级自然保护区分布区域与药用维管植物的分布热点区域进行叠加分析, 结果见图 3。

由图 1 可见: 在江西省的 94 个县级行政区中, 药用维管植物的种数有 1 206~1 968 种。其中, 种数位列前 3 的县级行政区为井冈山市、资溪县和武宁县, 分别有 1 968、1 921 和 1 790 种药用维管植物; 而种数较少的县级行政区有横峰县、信州区和临川区, 分别仅有 1 206、1 206 和 1 207 种药用维管植物。

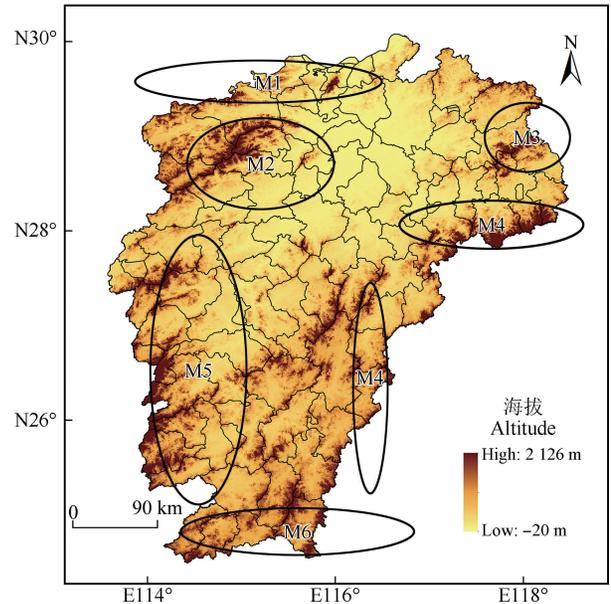
对图 1 和图 2 进行综合分析, 结果显示: 种数位列前 3 的井冈山市、资溪县和武宁县均位于山区, 其中, 井冈山市位于罗霄山脉中段、资溪县地处武夷山脉西部、武宁县境内盘亘着幕阜山脉和九岭山脉; 而种数较少的县级行政区大多位于江西省中北部, 多为平原区域。整体上看, 江西省药用维管植物种数呈现海拔较高的山区向海拔较低平原区域逐渐递减的趋势, 即江西省东、南、西三面的药用维管植物物种



黑色粗体线和灰线分别代表市界和县界 The black bold lines and gray lines indicate the boundaries of city and county, respectively.

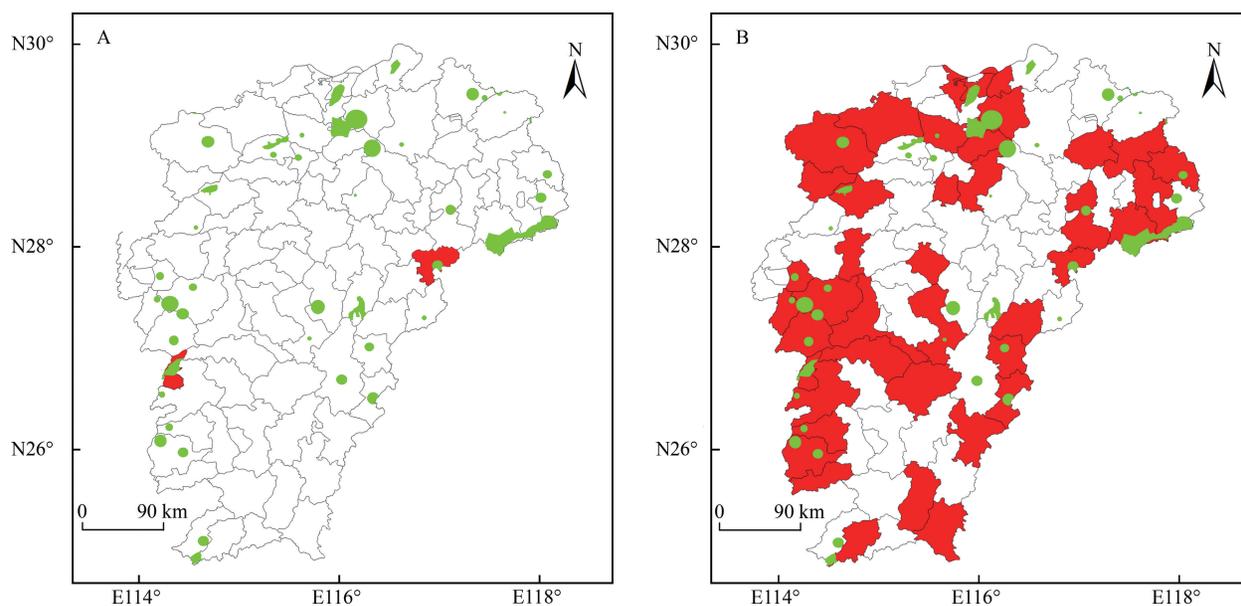
图 1 江西省药用维管植物种数的县级分布格局和分布热点区域示意图

Fig. 1 Sketch map of county distribution pattern and distribution hotspots of species number of medicinal vascular plants in Jiangxi Province



M1: 幕阜山脉 Mufu mountains; M2: 九岭山脉 Jiuling mountains; M3: 怀玉山脉 Huayu mountains; M4: 武夷山脉 Wuyi mountains; M5: 罗霄山脉 Luoxiao mountains; M6: 九连山脉 Jiulian mountains.

图 2 江西省地形数字高程模型示意图
Fig. 2 Sketch map of digital elevation model of topography of Jiangxi Province



■: 国家级或省级自然保护区 National or provincial nature reserves; ■: 分布热点区域 Distribution hotspots. A: 种数占比达 75% 的分布热点区域 Species number accounting for 75% of distribution hotspots; B: 种数占比达 100% 的分布热点区域 Species number accounting for 100% of distribution hotspots.

图 3 江西省国家级或省级自然保护区分布区域和药用维管植物分布热点区域示意图
Fig. 3 Sketch map of distribution areas of national or provincial nature reserves and distribution hotspots of medicinal vascular plants in Jiangxi Province

丰富度高于中北部的平原区域。

采用 Dobson 筛除算法对江西省药用维管植物的分布热点区域进行分析,结果(图 3)显示:以江西省药用维管植物总种数为基本数据,当种数占比达 75% 时,分布热点区域仅包括井冈山市和资溪县 2 个县(市)(图 3-A);当种数占比达 100% 时,分布热点区域包括 40 个县(市、区),分别为安福县、安远县、柴桑区、崇义县、大余县、德兴市、都昌县、分宜县、广昌县、贵溪市、湖口县、吉安县、井冈山市、乐平市、莲花县、濂溪区、龙南县、芦溪县、南昌县、南丰县、铅山县、瑞金市、上饶县、上犹县、石城县、遂川县、泰和县、铜鼓县、武宁县、新干县、新建县、兴国县、修水县、寻乌县、宜丰县、永丰县、永新县、永修县、玉山县和资溪县(图 3-B)。结合图 2 可见:这些分布热点区域大多位于江西省与邻省接壤的高山区域,基本与种数的分布格局相似。

2.1.3 自然保护区与分布热点区域的关系分析 结果(图 3-A)显示:当种数占比达 75% 时,2 个分布热点区域(井冈山市和资溪县)的辖域内均设立有国家级自然保护区,这 2 个分布热点区域共分布有药用维管植物 166 科 829 属 2 095 种,分别占江西省药用维

管植物科、属和种总数的 85.6%、85.3% 和 80.0%,这 2 个县(市)的药用维管植物丰富度较高。

结果(图 3-B)还显示:当种数占比达 100% 时,分布热点县包括 40 个县(市、区)。其中,德兴市、井冈山市、龙南县、南昌县、铅山县、泰和县、武宁县、新建县、宜丰县和资溪县 10 个县(市)的辖域内均设立有国家级自然保护区,这 10 个县(市)共分布有药用维管植物 186 科 914 属 2 382 种,分别占江西省药用维管植物科、属和种总数的 95.9%、94.0% 和 90.9%;安福县、柴桑区、崇义县、都昌县、广昌县、贵溪市、莲花县、濂溪区、芦溪县、南丰县、上饶县、上犹县、石城县、遂川县、铜鼓县、修水县、永丰县、永新县、永修县和玉山县 20 个县(市、区)的辖域内均设立有省级自然保护区,这 20 个县(市、区)共分布有药用维管植物 185 科 903 属 2 247 种,分别占江西省药用维管植物科、属和种总数的 95.4%、92.9% 和 85.8%。以上有国家级或省级自然保护区分布的 30 个县(市、区)共分布有药用维管植物 191 科 953 属 2 538 种,分别占江西省药用维管植物科、属和种总数的 98.4%、98.0% 和 96.9%。而安远县、大余县、分宜县、湖口县、吉安县、乐平市、瑞金市、新干县、兴国县和寻乌县 10 个县

(市)的辖域内至今未设立国家级或省级自然保护区,这 10 个县(市)共分布有药用维管植物 175 科 796 属 1 799 种,分别占江西省药用维管植物科、属和种总数的90.2%、81.9%和 68.7%。

综合上述结果,在江西省设立有国家级和省级自然保护区的县(市、区)内,药用维管植物科、属和种的数量均占江西省药用维管植物科、属和种总数的 95%以上,说明设立自然保护区对维持江西省药用维管植物丰富度有重要意义。

2.2 迁地保护现状分析

调查和分析结果显示:江西省已迁地栽培的药用维管植物有 188 科 814 属 1 705 种,分别占江西省药用维管植物科、属和种总数的 96.9%、83.7%和 65.1%;未迁地栽培的药用维管植物有 915 种,占江西省药用维管植物总种数的 34.9%。其中,庐山植物园迁地栽培 174 科 747 属 1 466 种,分别占江西省药用维管植物科、属和种总数的 89.7%、76.9%和 56.0%;赣南树木园迁地栽培 167 科 565 属 971 种,分别占江西省药用维管植物科、属和种总数的87.0%、58.1%和37.1%。可见,在江西省分布的药用维管植物中,绝大多数科和属的代表性种类已迁地栽培。对江西省药用维管植物中已迁地栽培和未迁地栽培种数排名前 10 的科和属进行比较,结果分别见表 2 和表 3。

由表 2 可见:已迁地栽培种数较多的科有菊科、蔷薇科、唇形科、豆科和禾本科,分别有 92、83、73、67

表 2 江西省药用维管植物中已迁地栽培和未迁地栽培种数排名前 10 的科

Table 2 Top 10 families based on species number of *ex situ* cultivated and non *ex situ* cultivated medicinal vascular plants in Jiangxi Province

已迁地栽培 <i>Ex situ</i> cultivated		未迁地栽培 <i>Non ex situ</i> cultivated	
科 Family	种数 Species number	科 Family	种数 Species number
菊科 Asteraceae	92	豆科 Fabaceae	53
蔷薇科 Rosaceae	83	菊科 Asteraceae	53
唇形科 Lamiaceae	73	唇形科 Lamiaceae	40
豆科 Fabaceae	67	兰科 Orchidaceae	32
禾本科 Poaceae	66	蔷薇科 Rosaceae	32
兰科 Orchidaceae	40	报春花科 Primulaceae	31
莎草科 Cyperaceae	40	毛茛科 Ranunculaceae	26
樟科 Lauraceae	33	茜草科 Rubiaceae	23
蓼科 Polygonaceae	30	荨麻科 Urticaceae	20
毛茛科 Ranunculaceae	30	葡萄科 Vitaceae	19

表 3 江西省药用维管植物中已迁地栽培和未迁地栽培种数排名前 10 的属

Table 3 Top 10 genera based on species number of *ex situ* cultivated and non *ex situ* cultivated medicinal vascular plants in Jiangxi Province

已迁地栽培 <i>Ex situ</i> cultivated		未迁地栽培 <i>Non ex situ</i> cultivated	
属 Genus	种数 Species number	属 Genus	种数 Species number
蓼属 <i>Polygonum</i>	21	珍珠菜属 <i>Lysimachia</i>	14
悬钩子属 <i>Rubus</i>	19	铁线莲属 <i>Clematis</i>	13
冬青属 <i>Ilex</i>	18	猕猴桃属 <i>Actinidia</i>	12
堇菜属 <i>Viola</i>	18	悬钩子属 <i>Rubus</i>	12
荚蒾属 <i>Viburnum</i>	15	南蛇藤属 <i>Celastrus</i>	10
杜鹃花属 <i>Rhododendron</i>	13	紫珠属 <i>Callicarpa</i>	9
蒿属 <i>Artemisia</i>	12	柃木属 <i>Eurya</i>	8
薹草属 <i>Carex</i>	12	紫金牛属 <i>Ardisia</i>	8
珍珠菜属 <i>Lysimachia</i>	11	木蓝属 <i>Indigofera</i>	8
猕猴桃属 <i>Actinidia</i>	11	蓼属 <i>Polygonum</i>	8

和 66 种已迁地栽培;兰科、莎草科、樟科(Lauraceae)、蓼科(Polygonaceae)和毛茛科分别有 30 种以上已迁地栽培。未迁地栽培种数较多的科有豆科、菊科、唇形科、兰科、蔷薇科和报春花科,分别有 53、53、40、32、32 和 31 种未迁地栽培;毛茛科、茜草科、荨麻科(Urticaceae)和葡萄科(Vitaceae)分别有 26、23、20 和 19 种未迁地栽培。这些科中的多数科也是种数排名前 10 的科。

由表 3 可见:已迁地栽培种数较多的属有蓼属、悬钩子属、冬青属、堇菜属和荚蒾属,分别有 21、19、18、18 和 15 种已迁地栽培;杜鹃花属(*Rhododendron* Linn.)、蒿属、薹草属(*Carex* Linn.)、珍珠菜属和猕猴桃属分别有 13、12、12、11 和 11 种已迁地栽培。未迁地栽培种数较多的属有珍珠菜属、铁线莲属、猕猴桃属、悬钩子属和南蛇藤属(*Celastrus* Linn.),分别有 14、13、12、12 和 10 种未迁地栽培;紫珠属、柃木属(*Eurya* Thunb.)、紫金牛属(*Ardisia* Swartz)、木兰属(*Magnolia* Linn.)和蓼属有 8 种以上未迁地栽培。在迁地栽培种类较多的属中有 8 属是种数排名前 10 的属,但未迁地栽培种类较多的属中仅有 6 属是种数排名前 10 的属。

对江西省受威胁但未迁地栽培的药用维管植物进行统计,结果见表 4。在江西省未迁地栽培的药用维管植物中有 24 种受威胁物种,包括极危种 2 种、濒危种 7 种、易危种 15 种,其中的 20 种以全株或根、树皮、块茎、鳞茎、块根和根状茎入药。

表 4 江西省未迁地栽培的药用维管植物中受威胁种类名录
Table 4 Threatened species list of non *ex situ* cultivated medicinal vascular plants in Jiangxi Province

种类 Species	科 Family	属 Genus	药用部位 Medicinal part	等级 ¹⁾ Grade ¹⁾
长苞羊耳蒜 <i>Liparis inaperta</i>	兰科 Orchidaceae	羊耳蒜属 <i>Liparis</i>	全株 Whole plant	CR
大花石斛 <i>Dendrobium wilsonii</i>	兰科 Orchidaceae	石斛属 <i>Dendrobium</i>	茎 Stem	CR
天目贝母 <i>Fritillaria monantha</i>	百合科 Liliaceae	贝母属 <i>Fritillaria</i>	鳞茎 Bulb	EN
青牛胆 <i>Tinospora sagittata</i>	防己科 Menispermaceae	青牛胆属 <i>Tinospora</i>	块根 Earthnut	EN
长叶榧树 <i>Torreya jackii</i>	红豆杉科 Taxaceae	榧树属 <i>Torreya</i>	枝、叶 Twig, leaf	EN
小白及 <i>Bletilla formosana</i>	兰科 Orchidaceae	白及属 <i>Bletilla</i>	块茎 Tuber	EN
黄花白及 <i>Bletilla ochracea</i>	兰科 Orchidaceae	白及属 <i>Bletilla</i>	块茎 Tuber	EN
褐苞薯蓣 <i>Dioscorea persimilis</i>	薯蓣科 Dioscoreaceae	薯蓣属 <i>Dioscorea</i>	块茎 Tuber	EN
天目地黄 <i>Rehmannia chingii</i>	玄参科 Scrophulariaceae	地黄属 <i>Rehmannia</i>	根状茎 Rhizome	EN
山豆根 <i>Euchresta japonica</i>	豆科 Fabaceae	山豆根属 <i>Euchresta</i>	根、种子 Root, seed	VU
水蕨 <i>Ceratopteris thalictroides</i>	凤尾蕨科 Pteridaceae	水蕨属 <i>Ceratopteris</i>	全株 Whole plant	VU
小叶白点兰 <i>Thrixspermum japonicum</i>	兰科 Orchidaceae	白点兰属 <i>Thrixspermum</i>	全株 Whole plant	VU
光萼斑叶兰 <i>Goodyera henryi</i>	兰科 Orchidaceae	斑叶兰属 <i>Goodyera</i>	全株 Whole plant	VU
钩状石斛 <i>Dendrobium aduncum</i>	兰科 Orchidaceae	石斛属 <i>Dendrobium</i>	茎 Stem	VU
金耳环 <i>Asarum insigne</i>	马兜铃科 Aristolochiaceae	细辛属 <i>Asarum</i>	全株 Whole plant	VU
通城虎 <i>Aristolochia fordiana</i>	马兜铃科 Aristolochiaceae	马兜铃属 <i>Aristolochia</i>	根、全株 Root, whole plant	VU
祁阳细辛 <i>Asarum magnificum</i>	马兜铃科 Aristolochiaceae	细辛属 <i>Asarum</i>	全株 Whole plant	VU
清风藤猕猴桃 <i>Actinidia sabiifolia</i>	猕猴桃科 Actinidiaceae	猕猴桃属 <i>Actinidia</i>	果实 Fruit	VU
长叶猕猴桃 <i>Actinidia hemslayana</i>	猕猴桃科 Actinidiaceae	猕猴桃属 <i>Actinidia</i>	果实 Fruit	VU
安息香猕猴桃 <i>Actinidia styracifolia</i>	猕猴桃科 Actinidiaceae	猕猴桃属 <i>Actinidia</i>	根、果实 Root, fruit	VU
凹叶玉兰 <i>Yulania sargentiana</i>	木兰科 Magnoliaceae	玉兰属 <i>Yulania</i>	树皮 Bark	VU
巴戟天 <i>Morinda officinalis</i>	茜草科 Rubiaceae	巴戟天属 <i>Morinda</i>	根 Root	VU
明党参 <i>Changium smyrnioides</i>	伞形科 Apiaceae	明党参属 <i>Changium</i>	根 Root	VU
纸叶榕 <i>Ficus chartacea</i>	桑科 Moraceae	榕属 <i>Ficus</i>	全株 Whole plant	VU

¹⁾ CR: 极危 Critically endangered; EN: 濒危 Endangered; VU: 易危 Vulnerable.

3 讨 论

调查分析结果表明:江西省共有药用维管植物 194 科 972 属 2 620 种,这些药用维管植物在县级尺度上的分布格局与省内各大山脉的地理位置密切相关,种数呈现沿海拔较高的山区向海拔较低的平原区域逐渐递减的趋势。在江西省东、南、西三面分别有怀玉山脉、武夷山脉、九连山脉、罗霄山脉和幕阜山脉等高大山脉,这些山脉的海拔普遍在 1 000~2 000 m,属于中海拔山区,而中海拔区域是生物多样性最高的区域^[22],因而,药用维管植物的丰富度较高;而江西省的中北部为地势较低的鄱阳湖平原,该区域人口密度大、农业活动频繁,对自然环境的干扰更加明显,因而,药用维管植物分布数量较少。此外,由于地形条件限制,山区较平原地区交通不便,工业发展缓慢,对自然环境的破坏程度较轻,许多野生植物得以保存。因此,海拔较高的山区是江西省药用维管植物资源保

护的关键区域。

采用 Dobson 筛除算法对江西省药用维管植物的分布热点区域进行分析,当种数占比达 100%时,分布热点区域包含 40 个县(市、区),其中安远县、大余县和分宜县等 10 个县(市)处于保护区空缺的状态,但其余 30 个县(市、区)辖域内均设立有国家级或省级自然保护区,这些保护区内共分布有药用维管植物 2 538 种,占江西省药用维管植物总种数的 96.9%,仅 3.1%的种类未纳入现有的自然保护区范围内,换言之,这些自然保护区对江西省药用维管植物也有较高等度的保护。因此,针对江西省药用维管植物的保护现状,应加大迁地保护的力度,尽快增加迁地保育种类的数量,避免这些珍贵的药用植物资源流失。

赣南树木园和庐山植物园共迁地栽培药用维管植物 1 705 种,占江西省药用维管植物总种数的 65.1%,但还有 34.9%的药用维管植物种类未进行迁地栽培,其中,极危植物 2 种、濒危植物 7 种、易危植物 15 种。这些受威胁的药用维管植物中有 20 种植

物(占总收录种数的83.3%)以全株或根、根状茎和树皮等部位入药,采收这些部位可影响植株的生长甚至导致植株死亡,进而影响种群更新,加大物种灭绝的风险。另外,还有一些药用植物本身就是受保护和人们关注的类群,如兰科植物是当前生物学研究的热点类群^[23],且所有野生兰科物种均被纳入《濒危野生动植物种国际贸易公约》的保护范围,禁止一切国际贸易。因而,在引种和迁地栽培过程中对这些受威胁、有重大科学意义和有重要经济价值的类群均予以重点关注。

本研究的物种分布数据主要来源于标本数据、文献资料和实地调查,但由于第四次全国中药资源普查工作尚未结束,药用维管植物的分布数据有一定的缺失,江西省内许多县(市、区)的普查工作仍待后续开展。此外,由于经费的限制和采集者的偏好,往往会造成许多种类标本空缺^[24],加之《江西植物志》还未全部出版,因而,很多种类的分布数据和标本数据还有待进一步补充完善。由于进一步的数据和资料组合去重,可使江西省药用高等植物分布情况的数据集更全面,因而,在研究方法上还有待细化和改进。

参考文献:

- [1] 张柏礼,陈传宏. 中药现代化二十年:1996—2015[M]. 上海:上海科学技术出版社,2016:196-207.
- [2] HUANG J, HUANG J, LIU C, et al. Diversity hotspots and conservation gaps for the Chinese endemic seed flora[J]. *Biological Conservation*, 2016, 198: 104-112.
- [3] CHI X, ZHANG Z, XU X, et al. Threatened medicinal plants in China: distributions and conservation priorities [J]. *Biological Conservation*, 2017, 210: 89-95.
- [4] 臧敏,邱筱兰,姚丽芳,等. 江西三清山野生药用植物资源分析[J]. *江苏农业科学*, 2015, 43(2): 358-361.
- [5] 万发令,温英萍,李曙我,等. 江西兰科药用植物资源的利用与保护[J]. *江西林业科技*, 2006(4): 41-43.
- [6] 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, 25(2): 220-226.
- [7] 刘勇,葛菲,林昌勇,等. 江西铜钹山自然保护区药用植物资源研究[J]. *江西科学*, 2012, 30(4): 459-462.
- [8] 钟卫红,曹岚,钟卫津,等. 江西省木通科野生药用植物资源调查[J]. *江西中医药大学学报*, 2016, 28(2): 63-64, 77.
- [9] 姚振生,郝昕,刘信中,等. 江西马头山自然保护区药用植物资源及区系基本特征[J]. *江西中医学院学报*, 2005, 17(3): 50-53.
- [10] 杨世林,张昭,张本刚,等. 珍稀濒危药用植物的保护现状及保护对策[J]. *中草药*, 2000, 31(6): 401-403.
- [11] 赵广华,田瑜,唐志尧,等. 中国国家级陆地自然保护区分布及其与人类活动和自然环境的关系[J]. *生物多样性*, 2013, 21(6): 658-665.
- [12] 阙灵,池秀莲,臧春鑫,等. 中国迁地栽培药用植物多样性现状[J]. *中国中药杂志*, 2018, 43(5): 1071-1076.
- [13] 黄宏文. 中国迁地栽培植物志名录[M]. 北京:科学出版社,2014:1-663.
- [14] 林秦文. 中国栽培植物名录[M]. 北京:科学出版社,2018:1-1252.
- [15] 覃海宁,杨永,董仕勇,等. 中国高等植物受威胁物种名录[J]. *生物多样性*, 2017, 25(7): 696-744.
- [16] 《江西植物志》编辑委员会. 江西植物志:第一卷[M]. 南昌:江西科学技术出版社,1993:1-574.
- [17] 《江西植物志》编辑委员会. 江西植物志:第二卷[M]. 北京:中国科学技术出版社,2004:1-1112.
- [18] 《江西植物志》编辑委员会. 江西植物志:第三卷上册[M]. 南昌:江西科学技术出版社,2014:1-410.
- [19] 《江西植物志》编辑委员会. 江西植物志:第三卷下册[M]. 南昌:江西科学技术出版社,2014:1-503.
- [20] LU L M, MAO L F, YANG T, et al. Evolutionary history of the angiosperm flora of China[J]. *Nature*, 2018, 554: 234-238.
- [21] DOBSON A P, RODRIGUEZ J P, ROBERTS W M, et al. Geographic distribution of endangered species in the United States [J]. *Science*, 1997, 275: 550-553.
- [22] 王志恒,陈安平,朴世龙,等. 高黎贡山种子植物物种丰富度沿海拔梯度的变化[J]. *生物多样性*, 2004, 12(1): 82-88.
- [23] LIU H, LUO Y B. Protecting orchids in nature reserves: research and restoration needs[J]. *Botanical Review*, 2010, 76: 137-139.
- [24] YANG W, MA K, KREFT H. Geographical sampling bias in a large distributional database and its effects on species richness-environment models [J]. *Journal of Biogeography*, 2013, 40: 1415-1426.

(责任编辑:郭严冬)