

药用紫珠属植物研究进展

主编 董 琳 李海龙 李永辉 张俊清



科学出版社

药用紫珠属植物研究进展

主 编 董 琳 李海龙 李永辉 张俊清

副主编 宋 芸 龚晶雯 张 华

编 委 (按姓氏汉语拼音排序)

董 琳 龚晶雯 关薇薇 侯 杰

李海龙 李永辉 宋 芸 张 华

张 仲 张俊清

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

紫珠属植物资源丰富, 中药紫珠始载于《本草拾遗》, 有着悠久的药用历史, 历史上其主要作为止血药应用。近年来, 国内外对该属植物进行了大量深入的研究。其开发利用也取得了进一步的发展, 除了作为止血药应用外, 根据其抗菌消炎、保肝护肝等作用, 临床上用于治疗宫颈炎、宫颈糜烂、各型病毒性肝炎等。本书以药用紫珠属植物的基础研究和开发利用为主要内容, 涵盖了药用紫珠属植物的生物学、栽培技术、药学研究、临床应用、开发利用等方面的研究成果和数据, 是一本全面介绍近年来国内外药用紫珠属植物研究与开发利用的专业书籍。

本书对于从事紫珠属植物的药品生产、研发、经营和管理的相关人员和医药院校的师生具有切实的学术参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

药用紫珠属植物研究进展 / 董琳等主编. —北京: 科学出版社, 2018.9

ISBN 978-7-03-058588-2

I. ①药… II. ①董… III. ①紫珠属—药用植物—研究 IV. ①R282.71

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 193703 号

责任编辑: 王 超 胡治国 / 责任校对: 郭瑞芝

责任印制: 张欣秀 / 封面设计: 陈 敬

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京虎彩文化传播有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018 年 9 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2018 年 9 月第一次印刷 印张: 8

字数: 225 000

定价: 69.80 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

紫珠属(*Callicarpa* Linn.)为马鞭草科植物,该属植物资源丰富。中药紫珠始载于《本草拾遗》,别名止血草,多种紫珠属植物有着悠久的药用历史,历史上其主要作为止血药应用。紫珠属植物茎叶或全株入药,性凉、味苦涩,具有收敛止血、清热解毒的功效,可用于各种内外出血症,对肺胃出血尤为多用,另外,也可用于治疗烧烫伤及热毒疮疡。近年来,国内外对其种质资源、栽培与种植、鉴别与质量研究、成分与活性、药用剂型等方面进行了大量深入的研究,紫珠属植物的开发利用也取得了进一步的发展。除了作为止血药应用外,根据其抗菌消炎、保肝护肝等作用,临床上用于治疗宫颈炎、宫颈糜烂、各型病毒性肝炎等。此外,紫珠属植物作为主药的中成药制剂也应用于临床,如紫地合剂、裸花紫珠片、宫复康胶囊等。

位于海南医学院药学院的海南省热带药用植物研究开发重点实验室一直致力于海南热带药用植物的研究与开发,自2007年起对紫珠属植物裸花紫珠的药效物质基础、质量标准、规范化种植及产品开发等方面进行了深入研究,并取得了一定的成果。为了对先前的研究成果进行归纳与总结,为紫珠属植物的进一步研究和开发利用提供参考,我们编写了《药用紫珠属植物研究进展》一书。本书内容共分为七章,分别为概述、药用紫珠属植物生物学研究、药用紫珠属植物栽培技术研究、药用紫珠属植物的药学研究、药用紫珠属植物的临床应用、药用紫珠属植物的开发利用、各论(分别介绍紫珠属46种植物的概况),全面总结了近年来国内外对紫珠属植物的相关研究成果和应用情况。对于从事紫珠属植物的药品生产、研发、经营和管理的相关人员和医药院校的师生具有切实的学术参考价值。

本书结构合理、条理清晰,为深入研究紫珠属植物提供了坚实的基础,突出了实际、实用与实践相结合的原则。

本书是在海南省特色重点学科药学(琼教高〔2017〕153号)和海南医学院校级重点学科药物分析(海医学〔2016〕114号)的资助下完成的,谨此致谢。

由于编者学识有限,疏漏之处在所难免,敬请同行、读者斧正。

编 者

2018年3月

目 录

第一章 概述	1
第一节 紫珠属植物概况	1
第二节 紫珠属植物自然资源分布	4
第二章 药用紫珠属植物生物学研究	7
第一节 植物形态	7
第二节 分子鉴别	7
第三节 紫珠生殖生物学及遗传多样性研究	8
第三章 药用紫珠属植物栽培技术研究	12
第一节 广东紫珠的栽培	12
第二节 裸花紫珠的栽培	20
第三节 药用紫珠属植物的人工栽培现状	26
第四章 药用紫珠属植物的药学研究	29
第一节 化学成分研究	29
第二节 药理学研究	33
第三节 质量标准研究	44
第五章 药用紫珠属植物的临床应用	61
第一节 民间传统应用	61
第二节 现代临床应用	62
第六章 药用紫珠属植物的开发利用	66
第一节 紫珠属植物药用成方制剂	66
第二节 药用紫珠属植物的现代开发利用	67
第七章 各论	69

第一章 概 述

第一节 紫珠属植物概况

紫珠属 (*Callicarpa* Linn.) 植物归属于马鞭草科, 有 190 余个品种, 主要分布于亚洲和大洋洲的热带和亚热带, 少数分布于美洲。我国现有 46 种, 主产于长江以南, 少数可延伸至华北至东北和西北的边缘。紫珠属植物共同的基本特征是灌木或小乔木, 通常具星状毛, 叶对生, 花形小, 聚伞花序腋生, 花冠短筒状, 雄花 4 枚, 伸出花冠外, 花柱不分裂, 子房 4 室, 胚珠 4 枚, 果为浆果状核果, 形小, 近球形。本属植物的主要化学成分有黄酮类、萜及其苷类、苯丙素类及酚酸类等。20 世纪 80 年代全国中药资源普查的结果显示, 在我国分布的紫珠属植物中可作药用的有 30 种, 其中 24 种具有止血作用。其茎叶或全株入药, 性平、味苦, 归肝脾肺经, 具有活血、止血、除热、解毒的作用, 主要用于治疗吐血、咯血、便血、崩漏、创伤出血、痈疽肿毒、喉痹、风湿性关节炎、月经不调、烧伤等。常用的紫珠属药用植物有紫珠、杜虹花、华紫珠、裸花紫珠、白棠子树、广东紫珠、大叶紫珠及老鸦糊等。

紫珠属分类检索表

- 1 植物体被钩状小糙毛; 聚伞花序简单, 通常有花 3 朵, 稀少简化为单花或有 1 次分歧有花 5~7 朵; 花序梗纤细如丝状; 花萼近截头状。钩毛紫珠 *C. peichieniana* Chun et S. L. Chen.....钩毛紫珠亚属
- 1 植物体被分枝毛、星状毛或单毛, 稀近无毛; 聚伞花序通常 2 至多次分歧, 花通常多数, 花序梗粗壮至细弱, 但不纤细如丝状; 花萼深裂至截头状。(2).....紫珠亚属
- 2 花萼管状, 深 4 裂至中部以下, 裂齿线形或锐尖的狭长三角形, 长达 2mm 以上; 果实几完全为花萼所包藏。(3).....管萼组
- 2 花萼杯状或钟状, 在中部以上具深浅不等 4 裂至截头状; 果实裸露于花萼外。(4).....紫珠组
- 3 花近无柄, 团集于花序分枝的顶端; 侧脉通常多于 10 对。.....枇杷叶紫珠 (原变种)
- 3 花有明显的柄, 花序较松散; 侧脉通常 6~8 对。.....散花紫珠
- 4 花丝通常长于花冠, 多至花冠的 2 倍或更长; 花药卵形或椭圆形, 较细小 (长 0.8~1.5mm), 药室纵裂; 花冠紫色至红色, 稀白色。(5).....纵裂药系
- 4 花丝通常短于花冠, 稀少等于或略长于花冠, 花药长圆形, 长 1.5~2mm, 药室顶端先开裂, 裂缝扩大呈孔状; 花冠白色, 稀少紫色或红色。(46).....孔裂药系
- 5 聚伞花序通常宽 4~9cm, 5 次以上分歧; 花序梗通常超过 3cm 长, 仅大叶紫珠 *C. macrophylla* Vahl 的花序梗有时不及 3cm 长, 但粗壮。(6)
- 5 聚伞花序宽不过 4cm, 通常 2~5 次分歧; 花序梗长不超过 3cm, 通常较纤细。(13)
- 6 叶全缘; 乔木或攀援灌木。(7)
- 6 叶边缘有锯齿或小齿; 灌木, 稀少为小乔木。(10)
- 7 乔木; 花序梗四棱形或略呈四棱形。(8)
- 7 攀援灌木或藤本; 花序梗圆柱形。(9)
- 8 叶片革质, 表面有光泽, 两面无腺点; 花柄长约 1.5mm。.....木紫珠
- 8 叶片纸质, 表面无光泽, 两面有红褐色腺点; 花柄长约 3mm。.....云南紫珠

- 9 花柄、花萼被星状毛；叶片背面被星状厚茸毛。.....全缘叶紫珠
- 9 花柄、花萼无毛；叶片背面被星状柔毛。.....藤紫珠
- 10 叶片披针形或长椭圆状披针形，基部楔形，背面疏生星状毛，腺点清晰可见。.....尖叶紫珠
- 10 叶片卵状椭圆形或长椭圆形，基部钝或圆形，背面密被星状茸毛，无腺点或腺点隐藏于毛中。(11)
- 11 子房有毛；聚伞花序宽 4~8cm，花序梗长 2~3cm。.....大叶紫珠
- 11 子房无毛；聚伞花序宽 6~9cm，花序梗长 3~8cm。(12)
- 12 萼及花冠有毛；萼齿尖，长约 1mm；苞片叶状。.....长苞紫珠
- 12 萼及花冠无毛；萼无齿，近截头状，或有不明显的 4 齿；苞片线形。.....裸花紫珠
- 13 叶片基部楔形、钝或圆形，中部以上渐狭。(14)
- 13 叶片基部心形或近耳形，中部以上最宽、倒卵状长椭圆形或倒披针形。(42)
- 14 叶片背面密被绵状茸毛或紧贴的丝状绢毛，毛显著较表面密。(15)
- 14 叶片背面被星状短毛或长毛，通常不为绵毛状，少数近于无毛。(18)
- 15 萼齿尖锐，齿长 0.3~1mm；小枝密被开展的长茸毛；叶片表面的细脉和网脉不下陷。.....尖萼紫珠
- 15 萼齿钝三角形，齿长不超过 0.3mm，或无齿而近截头状；小枝被短茸毛；叶片表面的细脉和网脉明显下陷。(16)
- 16 叶片背面被紧贴的丝状绢毛；两叶柄之间有明显的横线联合。.....白背紫珠
- 16 叶片背面被星状茸毛；两叶柄之间无明显的横线联合。(17)
- 17 叶片长 8~15cm，宽 4~7cm，边缘锯齿较密；聚伞花序 4~5 次分枝，花多数；花萼被厚茸毛。.....白毛紫珠
- 17 叶片长 3~6cm，宽 2~3cm，边缘疏生小齿；聚伞花序 2~3 次分枝，花较少；花萼疏被柔毛。.....湖北紫珠
- 18 叶片或花的各部分通常有黄色腺点，或因脱落而下陷成小窝状。(19)
- 18 叶片或花的各部分有粒状红色或暗红色腺点，不脱落或脱落后不下陷。(37)
- 19 叶片线状披针形或狭披针形，基部钝圆或微心形；小枝、叶片背面和花序被黄褐色单毛。.....长毛紫珠
- 19 叶片多为椭圆形或长椭圆形，稀少披针形；小枝、叶片和花序被星状毛或无毛。(20)
- 20 花萼有毛；叶片背面被疏密不等的星状毛。(21)
- 20 花萼无毛；叶片背面无毛，稀少仅脉上疏生星状毛。(30)
- 21 萼有齿，萼齿尖锐或钝三角形，长不超过 1.5mm；果实浆果状，成熟后无毛；小枝圆柱形，两叶柄之间无横线联合。(22)
- 21 萼无齿，近截头状；果实干果状，成熟后有星状毛；小枝四棱形，通常在两叶柄之间有横线联合。(28)
- 22 子房无毛；花序梗长于叶柄的 2 倍或更多。(23)
- 22 子房有毛；花序梗短于或近等长于叶柄。(25)
- 23 叶片表面略有柔毛，基部楔形或宽楔形；花较少，花冠有细毛；小枝节间短，花序排列稠密。.....拟红紫珠
- 23 叶片表面被短硬毛而粗糙，基部钝或圆形；花较多，花冠无毛。(24)
- 24 叶片卵形、卵状椭圆形或椭圆形，背面全部被黄褐色星状毛。.....杜虹花(原变种)
- 24 叶片披针形，背面仅在脉上有星状毛。.....长叶紫珠
- 25 萼齿尖锐，齿长 1~1.5mm；聚伞花序 1~2 次分枝；花少数。.....少花紫珠
- 25 萼齿钝，齿长不超过 0.5mm；聚伞花序 3~5 次分枝；花较多。(26)
- 26 叶片基部钝或圆形，表面被短硬毛，粗糙；叶柄长约 0.6cm。.....缙云紫珠
- 26 叶片基部楔形或狭楔形，表面有微柔毛或无毛；叶柄长 1~2cm。(27)

- 27 叶片背面和花萼、花冠均疏被星状毛。.....老鸦糊（原变种）
- 27 叶片背面和花萼、花冠均密被灰白色星状毛。.....毛叶老鸦糊
- 28 叶片背面近无毛，狭披针形。.....披针叶紫珠
- 28 叶片背面被星状柔毛，长椭圆形。（29）
- 29 叶片背面的毛黄褐色，较疏。.....长叶紫珠
- 29 叶片背面的毛灰白色、粉屑状，较密。.....白毛长叶紫珠
- 30 小枝通常有明显的层出现象（即在叶腋或花序内抽芽生枝，其上的叶片显较正常枝的叶片为小）。（31）
- 30 小枝无上述特征。（32）
- 31 叶片长椭圆状披针形或卵形，边缘波状或疏生小齿；花冠管长约 2mm。.....抽芽紫珠
- 31 叶片椭圆形或长椭圆形，边缘具明显的三角形锐锯齿；花冠管长约 4mm。.....屏山紫珠
- 32 小枝四棱形，疏被单毛，两叶柄之间有横线或毛环；叶片披针形。（33）
- 32 小枝圆柱形，被星状毛或近无毛，两叶柄之间无横线或毛环；叶片长椭圆形、椭圆形、倒卵形或倒卵状披针形。（34）
- 33 小枝于两叶柄之间有毛环；叶片表面有毛，背面腺点脱落后呈蜂窝状小洼点。.....尖尾枫（原变型）
- 33 小枝于两叶柄之间有横线而无毛环；叶片表面无毛，背面腺点不脱落，无蜂窝状小洼点。.....秃尖尾枫
- 34 花序梗长不超过 1cm，通常比叶柄短；果实干果状，径约 1mm。.....黄腺紫珠
- 34 花序梗长 1~2cm，通常比叶柄长，稀少与叶柄近等长，果实浆果状，径 2~4mm。（35）
- 35 叶片通常倒卵形，长 2~6cm，边缘仅上半部具数对粗锯齿。.....白棠子树
- 35 叶片通常椭圆形，长 10~15cm，边缘全部有锯齿或近全缘。（36）
- 36 叶片背面疏生星状毛，边缘全部有锯齿；花序梗长于叶柄 2 倍。.....红头紫珠
- 36 叶片背面无毛，边缘有不明显的疏齿或近全缘；花序梗与叶柄近等长。.....上狮紫珠
- 37 小枝、花序和叶片背面全部被星状柔毛（变种柳叶紫珠 *C. bodinieri* Levl. var. *iteophylla* C. Y. Wu 可无毛或近无毛）。（38）
- 37 小枝、花序和叶片背面无毛或仅叶背中脉上疏具星状毛。（40）
- 38 叶片卵状椭圆形、椭圆形或长椭圆形，长 7~18cm，宽 4~7cm。.....紫珠
- 38 叶片披针形、倒披针形或倒卵状长椭圆形，长 6~13cm，宽 2~4cm。（39）
- 39 叶片背面被毛，基部下延成狭楔形。.....南川紫珠
- 39 叶片背面被疏毛或近无毛，基部楔形；花萼和花冠无毛。.....柳叶紫珠
- 40 叶片多为狭披针形，顶端渐尖，边缘有不明显的小齿。.....水金花
- 40 叶片长椭圆状披针形或卵状长椭圆形，顶端尾尖或渐尖，边缘仅上部疏生尖齿或粗齿。（41）
- 41 花萼在结果时不增厚。.....红腺紫珠
- 41 花萼在结果时增厚。.....厚萼紫珠
- 42 花序梗长 2cm 以上。（43）
- 42 花序梗长不超过 1.5cm。（45）
- 43 萼齿尖锐，齿长 1~2mm；叶柄长 0.5~0.8cm。.....长柄紫珠
- 43 萼齿钝三角形，齿长不超过 0.5mm；叶柄极短或近柄。（44）
- 44 小枝、叶片背面和花序均被星状柔毛。.....红紫珠（原变种）
- 44 小枝、叶片和花序均无毛。.....秃红紫珠
- 45 植物体全部被单毛。.....钝齿红紫珠
- 45 植物体全部被星状茸毛。.....狭叶红紫珠
- 46 叶片及花的各部分密生红色或暗红色腺点。（47）
- 46 叶片及花的各部分有黄色腺点或无腺点。（48）

- 47 叶片背面无毛；花萼有星状毛；花冠紫色；花丝与花冠近等长，或花充分开放时略长于花冠。.....华紫珠
- 47 叶片背面脉上有星状毛；花萼无毛；花冠白色，花丝短于花冠。.....多齿紫珠
- 48 叶片背面全部或至少在中脉上被星状毛。(49)
- 48 叶片背面无毛或近无毛。(53)
- 49 花较小，花冠长约 1.8mm。.....丘陵紫珠
- 49 花较大，花冠长在 3mm 以上。(50)
- 50 花萼、花冠和子房均被毛；果实成熟时被毛；叶片背面全部被星状毛。.....鼎湖紫珠
- 50 花萼、花冠和子房均无毛；果实成熟时无毛；叶片背面被毛或仅在中脉上有毛。(51)
- 51 叶片边缘密生细锯齿；柱头微 2 裂。.....峦大紫珠
- 51 叶片边缘仅上半部有锯齿或小齿，有时近全缘；柱头头状，不分裂。(52)
- 52 叶片披针形，宽 1.5~4cm，顶端渐尖，基部钝，稀楔形或微心形。.....短柄紫珠（原变种）
- 52 叶片倒卵形，顶端急尖，基部心形或近圆形。.....倒卵叶短柄紫珠
- 53 聚伞花序有花 2~3 朵；果梗长 4mm。.....罗浮紫珠
- 53 聚伞花序有花 3 朵以上；果梗长 1~2mm。(54)
- 54 叶无柄或近无柄，基部收窄呈心形。.....光叶紫珠
- 54 叶有柄，柄长 5~15mm，叶片基部楔形或钝。(55)
- 55 叶片革质，表面有光泽；花序梗长于叶柄的 2 倍以上。.....疏齿紫珠
- 55 叶片纸质或膜质，稀少近乎革质；花序梗通常短于叶柄，若较叶柄长，绝不为其 2 倍。(56)
- 56 叶片膜质，表面有毛，背面有显著的黄色腺点。.....异叶紫珠
- 56 叶片纸质，表面无毛，稀少近革质，背面有细小的黄色腺点或无腺点。(57)
- 57 叶片披针形或狭椭圆状披针形，长可达 26cm；聚伞花序 3~5 次分歧，花多数。.....广东紫珠
- 57 叶片倒卵形、卵形、椭圆形至倒披针形，长不超过 18cm；聚伞花序 2~3 次分歧，花较少。(58)
- 58 叶片倒卵形、卵形或椭圆形。(59)
- 58 叶片倒披针形或卵状披针形。(60)
- 59 叶片长 7~12cm，通常倒卵形。.....日本紫珠（原变种）
- 59 叶片长 12~18cm，通常卵形。.....朝鲜紫珠
- 60 叶片倒披针形、纸质，长 6~10cm，通常略带紫色。.....窄叶紫珠
- 60 叶片卵状披针形，厚纸质，长约 5cm。.....基隆紫珠

第二节 紫珠属植物自然资源分布

中国是紫珠属植物的一个主要产地，尤其是集中在华南一带，在中国已知种类中，过半数见于广东。见于黄河流域的只有紫珠及老鸦糊。本属在中国各省份分布的情形如下：四川及西藏各 1 种；陕西、河南及山东各 2 种；四川 4 种，湖北及江苏各 5 种；安徽 6 种；浙江及福建各 7 种；湖南 8 种；江西 12 种，云南 6 种；贵州 7 种；广西 17 种，广东 22 种；台湾和海南各 10 种。

1998 年，姚振生等发表了《江西省紫珠属药用植物资源》，文中介绍了江西省紫珠属药用植物的种类、地理分布，确认江西省紫珠属植物 23 种，次于广东、广西两省份，位居全国第三位，其中 16 种可供药用（表 1-1）。密溪紫珠 *Callicarpa mixiensis* Z. X. Yu sp. nov. 为新种，短柄紫珠 *Callicarpa brevipes* (Benth.) Hance 为江西省地理分布新记录。江西省紫珠属药用植物约占我国该属入药植物总数的 89%，是我国紫珠属植物的分布中心之一。其中，分布广、产量大，可供开发利用的种类有广东紫珠、白棠子树、红紫珠和紫珠；分布区域狭窄、稀有而不宜开发利用的种类有毛叶老鸦糊、光叶紫珠、长柄紫珠、密溪紫珠和少花紫珠。

表 1-1 江西省紫珠属植物的种类及分布

种名	产地	生境
广东紫珠 <i>C. kwangtungensis</i> Chun	产于庐山、武宁、宜丰、宜春、高安、南昌、萍乡、安福、遂川、黎川、兴国、石城、南康、安远	海拔 300~800m 山坡林中、灌丛中
红紫珠 <i>C. rubella</i> Lindl.	产于庐山、修水、宜丰、万安、遂川、井冈山、崇仁、黎川、大余、安远、寻乌、龙南	海拔 300~1500m 山坡、河谷的林中、灌丛中
白棠子树 <i>C. dichotoma</i> (Lour.) K. Koch	产于庐山、宜丰、靖安、永修、新建、南昌、德兴、黎川、宜春、新余、景德镇、遂川、南康	海拔 600m 以下低山丘陵灌丛中
紫珠 (珍珠枫) <i>C. bodinieri</i> Levl.	庐山、奉新、宜丰、弋阳、宜黄、黎川、德兴、玉山、宁冈、莲花、井冈山	海拔 200~1500m 林中、林缘、灌丛中
秃红紫珠 <i>C. rubella</i> Lindl. var. <i>subglabra</i> (Pei) H. T. Chang	修水、宜丰、万安、遂川、井冈山、大余、安远、寻乌、龙南	海拔 100~1200m 山坡、溪旁林中、灌丛中
钝齿红紫珠 <i>C. rubella</i> Lindl. f. <i>crenata</i> Pei	宜丰、修水、遂川、井冈山、万安、安远、大余、龙南、寻乌	海拔 100~1500m 山坡谷地、溪边的林中、灌丛中
枇杷叶紫珠 <i>C. kochiana</i> Makino	庐山、宜丰、德兴、井冈山、遂川、信丰、大余、龙南	海拔 100~850m 山坡、谷地、溪旁林中、灌丛中
窄叶紫珠 <i>C. japonica</i> Thunb. var. <i>angustata</i> Rehd.	庐山、宜丰、武宁、新余、兴国、寻乌	海拔 1300m 以下山坡、溪旁林中、灌丛中
全缘叶紫珠 <i>C. integerrima</i> champ.	宜丰、黎川、大余、安远、寻乌、九连山	海拔 200~700m 山坡、谷地林中
华紫珠 <i>C. cathayana</i> H. T. Chang	庐山、宜丰、武宁、德兴、黎川、贵溪、遂川	海拔 500~1200m 山坡、谷地的丛林中
杜虹花 <i>C. formosana</i> Rolfe	宜丰、黎川、信丰、井冈山、大余、寻乌、九连山	海拔 1500m 以下平地、山坡、溪旁林中、灌丛中
老鸦糊 <i>C. giraldii</i> Hesse ex Rehd.	庐山、修水、宜丰、井冈山	海拔 200~1200m 疏林、灌丛中
丘陵紫珠 <i>C. collina</i> Diels	资溪、石城、井冈山、龙南	海拔 700~1000m 山坡林下
日本紫珠 <i>C. japonica</i> Thunb.	庐山、宜丰、新建、黎川、景德镇	海拔 220~850m 山坡、谷地、溪旁的丛林中
藤紫珠 <i>C. peii</i> H.T.Chang	寻乌、大余、安远	海拔 250~1200m 山坡林中、林边、谷地、溪边
毛叶老鸦糊 <i>C.giraldii</i> Hesse ex Rehd. var. <i>lyi</i> (Levl.) C.Y.Wu	庐山、宜黄	海拔 1000m 以下林下、林边
尖尾枫 <i>C. longissima</i> (Hernsl.) Merr.	宜丰、黎川、寻乌	海拔 1000m 以下林下、林边灌丛中
秃尖尾枫 <i>C.longissima</i> (Hernsl.) Merr. f. <i>subglabra</i> Pei	寻乌、龙南	海拔 300~600m 山坡、路旁林下
光叶紫珠 <i>C. lingii</i> Merr.	婺源	海拔 300m 丘陵、山坡的灌丛中
长柄紫珠 <i>C. longipes</i> Dunn	九连山	海拔 300~500m 山坡灌丛、疏林中
少花紫珠 <i>C. pauciflora</i> chun ex H. T. Chang	上饶	海拔 1000m 以下山坡林中、溪边灌丛中
密溪紫珠 (新种) <i>C.mixiensis</i> Z.X.Yu sp. nov.	瑞金	海拔 300~500m 山坡、谷地丛林中
短柄紫珠(新分布) <i>C. brevipes</i> (Benth.)Hance	龙南	海拔 600~1000m 路旁灌丛、林缘、山地疏林中

2012 年，石玲玲等进行了贵州省境内紫珠属药用植物资源种类及地理分布状况的研究。通过野外调查、标本鉴定及文献考证等，基本查清了贵州省有紫珠属药用植物资源 17 种，其中，黔东南州 15 种、黔南州 15 种、黔东南州 12 种、铜仁地区 14 种、毕节地区 10 种、遵义市 13 种、贵

阳市 10 种、六盘水市 8 种、安顺市 6 种（表 1-2）。在以上紫珠属 17 种药用植物中，短柄紫珠 *C. brevipes*、长叶紫珠 *C. longifolia*、白毛长叶紫珠 *C. longifolia* var. *floccosa* Schauer、毛叶老鸦糊 *C. giraldii* var. *subcanescens*、窄叶紫珠 *C. membranacea* 为贵州药用新资源。其分布量依次为紫珠>红紫珠>老鸦糊>大叶紫珠>广东紫珠>白棠子树、毛叶老鸦糊、钝齿红紫珠>日本紫珠>狭叶红紫珠>窄叶紫珠、尖萼紫珠、白毛长叶紫珠>短柄紫珠、华紫珠、杜虹花、长叶紫珠。

表 1-2 贵州省紫珠属药用植物资源种类及地理分布

种名	产地	生境
短柄紫珠 <i>C. brevipes</i> (Benth.) Hance	贞丰	海拔 700m 左右的山坡灌丛中
华紫珠 <i>C. cathayana</i> H. T. Chang	紫云	山坡、路旁或空旷荒地
窄叶紫珠 <i>C. membranacea</i> H.T. Chang	梵净山、从江	海拔 500~1300m 的山坡灌木丛中
尖萼紫珠 <i>C. loboapiculata</i> Metc.	榕江、从江	海拔 350~500m 的山坡灌木丛中
长叶紫珠 <i>C. longifolia</i> Lamk.	安龙	海拔约 1700m 的山坡林缘
白毛长叶紫珠 <i>C. longifolia</i> var. <i>floccosa</i> Schauer	沿河、荔波	海拔 650~900m 的山坡灌木丛中
狭叶红紫珠 <i>C. rubella</i> Lindl. f. <i>angustata</i> Pei	从江、贞丰、兴仁	海拔 650~1000m 的山坡灌木丛中
钝齿红紫珠 <i>C. rubella</i> Lindl. f. <i>crenata</i> Pei	梵净山、黎平、从江、贵定、二都、荔波	海拔 650~1300m 的山地林下
毛叶老鸦糊 <i>C. giraldii</i> var. <i>subcanescens</i> Rehder	沿河、黄平、从江、平坝、安龙和兴仁	海拔 500~1700m 的山坡林缘、沟边或灌木丛中
紫珠 <i>C. bodinieri</i> Lev l., 又名珍珠枫	梵净山、铜仁、剑河、镇远、黎平、从江、平坝、安顺、安龙、惠水、独山、二都、荔波、罗甸、道真、瓮安、赤水、遵义、泥潭、息烽、清镇和贵阳	海拔 400~1500m 的林缘、沟边或灌木丛中
白棠子树 <i>C. dichotoma</i> (Lour.) K. Koch, 又名小叶紫珠	从江、黎平、锦屏、安龙、独山、赤水	海拔 400 ~ 700m 的山坡灌木丛中
杜虹花 <i>C. formosana</i> Rolfe, 又名粗糠仔	册亨	海拔 1400m 左右的山地灌木丛中
老鸦糊 <i>C. giraldii</i> Hesse ex Rehd., 又名鸡米树	梵净山、雷公山、松桃、黎平、榕江、赫章、晴隆、兴义、荔波、惠水、绥阳、赤水、贵阳	海拔 400~1300m 的山坡灌木丛中
日本紫珠 <i>C. japonica</i> Thunb.	黎平、从江、荔波、二都、赤水	海拔 350~800m 的山坡灌木丛中
广东紫珠 <i>C. kwangtungensis</i> Chun, 又名万年青	梵净山、榕江、大方、册亨、普安、贞丰、二都	海拔 400~1400m 的山坡林下或灌木丛中
大叶紫珠 <i>C. macrophylla</i> Vahl	黎平、盘县、关岭、晴隆、册亨、独山、二都、罗甸	海拔 400~1300m 的林下、林缘或灌木丛中
红紫珠 <i>C. rubella</i> Lindl., 又名对节树、复生药	梵净山、雷公山、黎平、榕江、册亨、晴隆、安龙、兴仁、兴义、瓮安、二都、荔波、赤水、道真和桐梓	海拔 400~1500m 的溪边或山坡灌木丛中

参 考 文 献

石玲玲, 何顺志, 徐文芬, 2012. 贵州省紫珠属药用植物资源种类与地理分布的研究[J]. 安徽农业科学, 40 (2): 708-709, 739.
姚振生, 尹学军, 姚煜, 等, 1998. 江西省紫珠属药用植物资源[J]. 国土与自然资源研究, 4: 65-68.
张宏达, 1951. 中国紫珠属植物之研究[J]. 植物分类学报, 1 (3): 269-312.
中国科学院中国植物志编辑委员会, 1982. 中国植物志: 第 65 卷 (1) [M]. 北京: 科学出版社: 25, 75.

第二章 药用紫珠属植物生物学研究

紫珠是马鞭草科紫珠属植物的通称,主要为藤本或灌木植物,少数可以长成乔木。紫珠属植物多数种类的茎、叶、果等部位可药用,具有较好的药用价值。下面依次对药用紫珠属植物形态、分子鉴别及生殖与遗传特性等分别进行介绍。

第一节 植物形态

紫珠属植物为直立灌木,稀为乔木、藤本或攀缘灌木;小枝圆筒形或四棱形,被分枝的毛、星状毛、单毛或钩毛,稀无毛。叶对生,偶有三叶轮生,有柄或近无柄,边缘有锯齿,稀为全缘,通常被毛和腺点;无托叶。聚伞花序腋生;苞片细小,稀为叶状;花小,整齐;花萼杯状或钟状,稀为管状,顶端4深裂至截头状,宿存;花冠紫色、红色或白色,顶端4裂;雄蕊4,着生于花冠管的基部,花丝伸出花冠管外或与花冠管近等长,花药卵形至长圆形,药室纵裂或顶端裂缝扩大成孔状;子房上位,由2心皮组成,4室,每室1胚珠;花柱通常长于雄蕊,柱头膨大,不裂或不明显的2裂。果实通常为核果或浆果状,成熟时紫色、红色或白色,外果皮薄,中果皮通常肉质,内果皮骨质,熟后形成4个分核,分核背部隆起,两侧扁平,内有种子1粒;种子小,长圆形,种皮膜质,无胚乳。

紫珠通常株高1.2~2.0m,聚伞花序腋生,花朵呈粉红、淡紫等色,6~7月开花,7月底8月初开始结果,果实球形,9~10月成熟后呈紫色,有光泽,经久不落。紫珠喜阳亦耐阴,耐热、耐寒、耐旱,对土壤的适应性强,病虫害少,易栽易繁,生长速度快,表现了良好的生态适应性。

物候期观察紫珠一般在3月中旬开始萌芽展叶,3月下旬进入新梢生长期。5月中旬现蕾,5月底至6月初开始开花,花芽着生于当年生枝的叶腋处,一般从中下部向上逐渐开放。7月中旬开始结果,8月上中旬进入盛果期,8月下旬果实膨大,颜色由浅绿转绿,9月初果实开始由绿变红变紫,10~11月为最佳观果期。

第二节 分子鉴别

2009年,生命条形码联盟植物工作组决定将叶绿体 *rbcL* 和 *matK* 2个基因片段作为植物DNA标准条形码的核心条形码,叶绿体 *psbA-trnH* 片段和核基因片段 ITS (internal transcribed spacer, ITS) 作为植物DNA条形码的补充条码。ITS序列是核糖体DNA (rDNA) 转录单位的一部分,包括 *ITS1*、*ITS2* 和 5.8S rDNA 基因,在被子植物中 ITS 序列具有核苷酸序列的保守性和高度变异性。ITS 序列分析是近年来国际上植物多样性研究的热点,并在药用植物种质资源研究中得到广泛应用,如药用植物品种的鉴定、亲缘关系鉴定、药用植物分类、遗传多样性、药用植物DNA条形码分析等。陈士林等通过分析超过6600个植物样本,发现核基因组 *ITS2* 序列具有良好的扩增成功率和物种水平的鉴定成功率。

陈科力等考察了 *psbA-trnH*、*rbcL*、*matK*、*ITS2* 和 *ITS* 5条热点序列在马鞭草科9属32个药用物种55份样本中的应用情况,以期找到适合马鞭草科的通用序列或者序列组合。其中包括了在紫珠属植物杜虹花、尖尾枫、大叶紫珠、红紫珠、紫珠及窄叶紫珠中的应用。研究选择 *psbA-trnH*、*rbcL*、*matK*、*ITS2* 和 *ITS* 序列进行评价,使用各序列的通用引物进行扩增和测序,以扩增及测序成功率,种内、种间差异,barcoding gap 基于 BLAST 1 和 Nearest Distance 方法的鉴定成功率等指

标来评价各序列的鉴定能力。对马鞭草科 32 个种 55 份样本的序列分析发现, *matK* 的扩增成功率太低, 未纳入后续分析; ITS、ITS2、*psbA-trnH* 及 *rbcL* 的扩增及测序成功率分别为 83.6%、83.6%、96.4%、98.2%, 其鉴定成功率除 *rbcL* 为 77.8%、75.9% 外均为 100%, 但 ITS2 序列的种内、种间差异及 barcoding gap 较 *psbA-trnH* 和 ITS 有明显优势。ITS2 序列进一步纳入网上 163 个样品的数据后, 其鉴定成功率依然可以达到 89.5%、87.6%。考虑到 *psbA-trnH* 较高的测序成功率, ITS2 和 *psbA-trnH* 是适合马鞭草科植物鉴别的一个较好的 DNA 条形码序列组合。

杨先国等采用 RAPD 分子标记从 DNA 分子水平上对裸花紫珠、大叶紫珠、广东紫珠、杜虹花 4 个同属种展开相关研究, 研究发现, 4 种紫珠 RAPD 扩增后的聚类分析结果与植物形态学观察分类结果相一致, 所得 RAPD 标记可用于紫珠属药用植物的多态性研究, 为开发遗传鉴定的分子标记奠定基础。

李家敏等采用 ITS 序列标记对广东紫珠的 rDNA ITS 序列进行分子鉴定, 构建了其系统发育树, 从 DNA 水平上为广东紫珠的分类地位和种间鉴定提供分子证据并为广东紫珠的选育提供试验依据。研究采用改良 CTAB 法提取广东紫珠植物总 DNA, 以通用引物 ITS4 和 ITS5 PCR 扩增 rDNA ITS 序列, 并运用 MEGA5.2 软件分析 ITS 序列和构建系统发育树。结果表明, 广东紫珠的 rDNA ITS 序列长度为 658bp, ITS1 和 ITS2 的长度分别为 229bp、267bp, G+C 含量分别为 67.39%、70.30%。采用 NJ 法根据 ITS1 与 ITS2 序列构建系统发育树, ITS 片段种间存在差异, 可区分紫珠属中不同的种。测序分析和系统发育树构建, 能够对广东紫珠进行准确的分子鉴定, 为紫珠属中药材种类的鉴定和种间的分类地位提供分子生物学理论依据。

为建立稳定性、重复性好的广东紫珠 ISSR-PCR 反应体系, 房海灵等以广东紫珠总 DNA 为试验材料, 通过单因子结合正交试验对模板 DNA 浓度、dNTP 浓度、 Mg^{2+} 浓度、引物浓度和 Taq DNA 聚合酶用量进行优化, 确立了适用于广东紫珠的最佳 ISSR-PCR 反应体系: 0.25mol/L dNTP、1.00U Taq DNA 聚合酶、0.75 μ mol/L 引物、2.0mmol/L Mg^{2+} 、100ng 模板 DNA, 总反应体积为 25 μ l。同时, 建立重复性和稳定性均较好的 ISSR-PCR 扩增程序: 预变性 94 $^{\circ}$ C, 5min; 变性 94 $^{\circ}$ C, 30s; 退火温度与每个引物相对应, 退火 45s; 72 $^{\circ}$ C 延伸 90s; 34 个循环; 后 72 $^{\circ}$ C 延伸 10min; 4 $^{\circ}$ C 保存, 扩增结束。用来自不同居群的 4 个个体, 以 100 个 ISSR 引物进行 PCR 扩增, 筛选出扩增效果较好的 20 个引物。

第三节 紫珠生殖生物学及遗传多样性研究

一、紫珠生殖生物学

目前, 国内外关于紫珠属植物的研究主要集中于分类学和药材应用, 包括药用成分分析和繁育生产研究等方面。很少有紫珠属植物育种方面的报道。许林等为改良紫珠属植物的性状, 以白棠子树 (*C. dichotoma*) 和紫珠 (*C. bodinieri*) 为亲本, 对结实特性、杂种子代性状等进行了研究。

白棠子树小枝细密柔软、杂乱无章, 因此株型较为散乱, 影响美观, 修剪耗费大。为了使之具有更加良好的园林性状, 将其与株型较好、直立性强, 但果实小的同属植物紫珠之间开展杂交育种, 通过种质创新改良不良的园林性状, 培育新品种。试验于 2009 年在武汉市林业果树科学研究所野生植物资源圃进行。试验材料为生长健壮的紫珠属植物白棠子树和紫珠 3 年生植株。白棠子树为 2007 年武汉市林业果树科学研究所从野生植物中选育的良种, 株高 1~2m, 分枝多, 叶片长椭圆形至披针形, 长 6~10cm, 花序长 3~4cm, 果实紫色, 观果期长, 耐热抗旱性好, 但其株型较为散乱。紫珠为 2007 年 11 月从湖南会同引种栽培, 株高 2.0~2.5m, 株型直立, 叶片大、深绿, 萌枝力强, 花序果序大, 可达 8~10cm, 但果实比白棠子树小。为了综合两者之间的优良特

性,以白棠子树和紫珠为亲本进行正反交育种。

1. 结实特性 分别随机选取白棠子树和紫珠各 5 株,对其天然杂交结实率、自交结实及孤雌生殖情况进行调查。

(1) 天然杂交结实率:每株分别选取 5 个花序,计数小花数量并吊牌标记,每周观察坐果情况。待果实变为紫色后计数每花序果实数量,计算天然杂交结实率(天然杂交结实率 = 每花序结实数量/每花序小花总数 $\times 100\%$),以了解天然杂交结实情况。

(2) 自交结实:每株分别选取 5 个开放前 1~2d 的花序,计数小花数量,并套袋记录。每周观察坐果情况,待果实成熟,摘除套袋,计数每花序果实数量,以了解自交结实情况。

(3) 孤雌生殖:每株分别选取 5 个开放前 1d 的花序,每花序疏除多余小花,仅保留 25 朵小花进行去雄操作,去雄后不经授粉立即套袋记录。每周观察坐果情况。待果实成熟,摘除套袋,计数每花序果实数量,以了解孤雌生殖现象的有无。

2. 花粉收集、花朵去雄及杂交 于 2010 年 7 月盛花期开展白棠子树和紫珠种间正反交试验。

(1) 花粉收集:选取开放前 1d 的花序,硫酸纸套袋,以防花粉混杂。于次日授粉前打开纸袋,用毛笔抖落已散开的花粉于培养皿中收集。

(2) 花朵去雄:杂交当天选取开放前 1d 的小花,用解剖针小心拨开花瓣,去除花药,此时花瓣处于开张状态,柱头外露。为了保证杂交坐果率,每个花序保留约 25 朵小花进行去雄,其余疏掉。

(3) 杂交操作:将收集的新鲜花粉用毛笔直接涂于当天去雄的母本花朵上,每个花序涂 2 遍。操作时动作要轻,以免落蕾。处理后套袋并吊牌,记录父本来源、授粉日期及授粉花朵数量。此后,连续 2d 均进行相同的授粉操作,直至柱头枯萎。授粉 2 周后子房膨大,去除纸袋,并统计坐果数,以子房明显膨大成直径约 1mm 的圆球状记为坐果,计算坐果率。以果实呈现深紫色记为果实成熟,统计结实数、计算结实率并采收果实。

3. 杂种子代的性状调查与初步分析 试验共获得杂种子代 129 株。其中,白棠子树 $\times$ 紫珠组合子代 84 株,紫珠 $\times$ 白棠子树组合子代 45 株。于 2012 年 6 月对 2 年生播种成苗的杂种子代进行苗高、冠幅、一级分枝角度、一级分枝数、二级分枝数、开花等性状进行调查、分析。其中,一级分枝角度指一级分枝与垂直于地面之间的夹角。

4. 叶形性状比较 以叶形典型介于父母本性状之间的紫珠 $\times$ 白棠子树 32 号子代植株为例,说明杂交的成功性。采集亲本和子代植株当年生小枝自上往下第四节叶片,进行叶片长度、叶片宽度测量,亲本和子代各测量 10 片叶片,取平均值作为该植株的叶片长度、宽度。根据叶形指数确定叶形。叶形指数 >3.0 为披针形、 $2.5\sim 3.0$ 为长椭圆形、 $2.0\sim 2.5$ 为椭圆形、 <2.0 为卵圆形(叶形指数=叶片长度/叶片宽度)。

5. 实验结果 采用 SAS 8.1 统计软件通过方差分析(ANOVA)、多重比较(Duncan's)对实验结果进行处理,得出的结果如下。

(1) 结实特性调查:自然状态下,白棠子树和紫珠的天然杂交结实率分别为 93.08%和 98.08%;而对未开放花序套袋无果实形成,表明白棠子树和紫珠自交均不结实;对白棠子树和紫珠去雄花朵套袋没有果实形成,表明两者均不存在孤雌生殖的现象。

(2) 杂交授粉及坐果情况:分别于 2010 年 7 月上旬和下旬进行杂交授粉工作。其中,白棠子树 $\times$ 紫珠组合共授粉 410 朵,果实发育初期坐果 201 个,坐果率为 49.02%;至果实成熟期,坐果数量有所减少,为 152 个,坐果率降为 37.07%。紫珠 $\times$ 白棠子树组合共授粉 328 朵,果实发育初期坐果 201 个,坐果率为 61.28%;至果实成熟期,坐果数量有所减少,仅为 86 个,坐果率为 26.21%。

(3) 不同杂交组合的主要性状对比:以白棠子树 $\times$ 紫珠记为正交组合,以紫珠 $\times$ 白棠子树记为反交组合。通过对 2 年生杂种子代主要性状进行分析,发现获得的正交杂种子代除了冠幅大于反交杂种子代外,其他性状包括株高、一级分枝数、分枝角度、二级分枝数均低于反交杂种子代。

而从各性状的变异系数来看,正交杂种子代的株高、冠幅的变异系数分别达到 118.96%、125.06%,远远高于反交杂种子代。结果表明,正交组合子代在这两个主要性状中变异幅度大,有利于获得尽可能多的生长势良好的子代,具有良好的选择基础。

对于株型的几个性状,包括一级分枝数、二级分枝数和分枝角度,正交杂种子代中一级分枝数的变异系数达到 130.62%,具有较大的变异幅度,而分枝角度和二级分枝数,其变异系数分别仅为 18.26%和 22.98%,变异幅度较小。而反交杂种子代中这 3 个性状的变异系数均不高于 40%。因此,利用正交组合培育杂种子代,有利于获得生长势强的优良单株;但从改善株型上来分析,利用杂交育种来改善株型具有一定的可行性。

(4) 杂种子代的叶片形态:白棠子树叶片较小,叶长、叶宽分别为 7.23cm、2.54cm,根据叶形指数和实际形态判断,为长椭圆形至披针形,渐尖;紫珠叶片大,叶长、叶宽分别为 13.36cm、6.26cm,是白棠子树叶片的 1.5~2.0 倍,呈椭圆形。紫珠×白棠子树 32 号杂种子代的叶片形态及大小介于父母本之间,叶片形状、叶基形状与母本紫珠的相似度较高,均为椭圆形,叶基均为楔形;叶柄长度、叶尖形态与父本白棠子树具有一定的相似性。子代叶片同时具有父母本特征,因此从形态上证实了杂交方法的可靠性。

以上结果表明,白棠子树和紫珠不存在孤雌生殖现象,自交不结实,天然杂交结实率分别为 93.08%和 98.08%。人工杂交坐果率最高可达 95.24%,但果实在发育过程中易受到外界环境的影响导致结实率降至 26.21%~37.07%。部分杂种子代的叶片形态介于父母本之间,初步证实了杂种的真实性。白棠子树×紫珠正交组合的杂种子代在株高、冠幅及一级分枝数的变异系数分别达到 118.96%、125.06%和 130.62%,远高于反交组合子代。因此,采用白棠子树为母本、紫珠为父本更易获得具有特殊性状子代,为良种的选育奠定基础。

二、紫珠遗传多样性

遗传多样性是种质资源保护与评价的重要指标,表型多样性作为遗传多样性与环境多样性的综合体现,是了解生物遗传变异的重要线索,也是生物多样性的主要内容。谷衍川以泰山桃花峪和徂徕山的两个野生小紫珠种群为研究对象,选取与观赏价值有密切关系的 5 个表型性状进行调查观测,对调查数据进行了表型分化系数、表型性状遗传多样性程度、表型性状变异特征系数等指标的分析。结果表明,果序小果数、果实横径、果实纵径、果形指数 4 个数量性状在群体内和群体间均存在极显著差异;徂徕山小紫珠群体各表型性状平均变异系数(20.32%)大于泰山桃花峪(16.27%);各群体表型性状中平均变异系数最小的为果形指数($CV = 9.31\%$),最大的为果序小果数($CV = 48.28\%$),说明各性状中果形指数相对遗传稳定,而果序小果数变异相对更为广泛;各群体数量性状中平均变异系数由大到小顺序为小果数>果实横径>果实纵径>果形指数;质量性状中果实颜色的变异通过计算 Shannon-Wiener 指数(H)分析比较,结果表明,分布于桃花峪和徂徕山两地的野生小紫珠群体果实颜色的 H 值都在 0.8 以上,果实颜色变异比较丰富,且徂徕山($H_{\text{徂徕山}}=1.039\ 0$)小紫珠群体颜色变异比桃花峪($H_{\text{桃花峪}}=1.025\ 2$)更为广泛;4 个数量性状的平均表型分化系数(V_{ST})为 97.02%,群体间方差分量百分比(94.84%)远大于群体内(2.79%),说明群体间变异是小紫珠表型性状的主要变异来源。

参 考 文 献

- 陈倩,刘义梅,刘震,等,2012. ITS2 和 psbA-trnH 序列鉴别马鞭草科药用植物[J]. 中国中药杂志, 37(8): 1107-1113.
- 房海灵,裴贻,卢艳花,等,2014. 广东紫珠 ISSR-PCR 反应体系建立及引物筛选[J]. 中国农学通报, 30(16): 164-169.
- 谷衍川,2013. 小紫珠遗传多样性研究[D]. 山东农业大学.
- 谷衍川,丰震,李承水,等,2013. 小紫珠种群的表型遗传多样性研究[J]. 山东林业科技, (2): 5-9.
- 郭宁,杨树华,葛维亚,等,2011. 新疆天山山脉地区疏花蔷薇天然居群表型多样性分析[J]. 园艺学报, 238(3): 495-502.

- 李家敏, 姜琼, 汪剑鸣, 2014. 广东紫珠核糖体 DNA ITS 序列分子鉴定[J]. 湖北农业科学, 53 (10): 2435-2439.
- 孙美, 王立波, 吴立军, 2015. 药用紫珠属植物的研究进展[J]. 安徽农业科学, 43 (13): 101-104.
- 闻爱民, 陈文新, 1999. 苜蓿、草木樨、锦鸡儿根瘤菌的表型多样性分析[J]. 生物多样性, 7 (2): 112-118.
- 许林, 陈法志, 谢焰烽, 等, 2013. 2 种紫珠属植物种间杂交初步研究[J]. 华中农业大学学报, 32 (4): 23-27.
- 杨先国, 谷陟欣, 卢捷, 等, 2015. 4 种紫珠属药用植物 RAPD 多态性分析[J]. 亚太传统医药, 11 (7): 28-31.
- 于华会, 杨志玲, 杨旭, 等, 2010. 药用植物种质资源 ITS 序列研究进展[J]. 中草药, 41 (3): 491-496.
- 中国科学院中国植物志编辑委员会, 1982. 中国植物志: 第 65 卷 (1) [M]. 北京: 科学出版社: 25-30.
- CBOL Plant Working Group, 2009. A DNA barcode for land plants[J]. Proc Natl Acad Sci USA, 106 (31): 12794.
- Chen SL, Yao H, Han JP, et al, 2010. Validation of the ITS2 region as a novel DNA barcode for identifying medicinal plant species [J]. PLoS ONE, 5 (1): e8613.

第三章 药用紫珠属植物栽培技术研究

紫珠属植物原本是在山野自然生长的灌木或小型树木,对土壤无严格要求,在山坡林边等边角隙地都能生长。由于药用需求量的逐渐扩大,野生广东紫珠和裸花紫珠曾经历了人们掠夺式采集,一度处于无药可采的境地,也出现过用大叶紫珠替代广东紫珠的情况。这促使科研人员把目光聚焦在广东紫珠和裸花紫珠的野生到家种关键技术的研究上,从而解决了广东紫珠和裸花紫珠的育苗和大规模种植问题,满足了市场的需求。尤其对于广东紫珠,科研人员进行了长达 20 多年的系统研究,近年来还搭载神舟飞船进行太空育种。如今,广东紫珠栽培不但形成了规模,还带动了地方产业的发展。裸花紫珠栽培起步较晚,但其发展的势头很猛。地方政府和科研人员积极推进和引导种植户大面积推广栽培,一时间居然造成裸花紫珠栽培面积过大,药材价格暴跌,甚至无人收购的局面。所以,紫珠属药用植物栽培仍需深入研究,提高药材品质,降低药材栽培成本。本章仅对广东紫珠和裸花紫珠的栽培进行介绍。

第一节 广东紫珠的栽培

2015 年江西省地方标准《广东紫珠药材培育技术规程》颁布施行。标准从栽培基地的环境要求、苗木繁育、栽植与抚育管理、病虫害防治、采收加工及药材质量等方面进行了规范。以下参照该标准,对广东紫珠栽培技术进行介绍。

一、栽培环境

广东紫珠栽培基地首先需要满足其生物学特性要求,具备适合其生长发育的气候、土壤等自然环境条件,同时,广东紫珠作为中药材,其种植基地还需要满足中药材规范化生产所要求的无污染环境条件。

(一) 温度

适宜的温度才能使广东紫珠生长良好。过低的温度会造成广东紫珠的冻害。广东紫珠越冬期冻害指标,轻度为日极端最低气温 $\leq -7^{\circ}\text{C}$,或日降温幅度 $\geq 10^{\circ}\text{C}$,日极端最低气温 $\leq -5^{\circ}\text{C}$;重度为日极端最低气温 $\leq -9^{\circ}\text{C}$,或日降温幅度 $> 10^{\circ}\text{C}$,日极端最低气温 $\leq -7^{\circ}\text{C}$;特重为日极端最低气温 $\leq -11^{\circ}\text{C}$,或日降温幅度 $\geq 10^{\circ}\text{C}$,日极端最低气温 $\leq -9^{\circ}\text{C}$ 。选择有利地形、充分利用小气候资源,能够有效地避免冻害。例如,在水库四周、河流两岸,利用水体对气温的调节,背风向阳的山坡有利光照也可利用。还可以采取低温防寒措施,例如,喷施浓度为 0.4%~5%尿素水溶液或 0.2%~3%磷酸二氢钾溶液、灌水等。

(二) 光照

广东紫珠属中性偏阴植物,光辐射量过大,易使树势不良,影响产量和质量。研究发现上层林木的郁闭度与广东紫珠的产量关系较大。郁闭度在 0.3~0.7,随着郁闭度的增加,产量增加;郁闭度达到 0.8 时,产量下降;栽植上层林木的最佳郁闭度为 0.6~0.7。但不同生长期的需光量也有较大差异。在光照不足,使得热量条件不足的地方,不宜栽培广东紫珠。