江西农业学报 2025, 37(06): 32~38
Acta Agriculturae Jiangxi
DOI:10.19386/j.cnki.jxnyxb.2025.06.006

王书恒,罗云,姬红利,等.我国紫薇属植物的育种现状及发展方向[J].江西农业学报,2025,37(6):32-38.

我国紫薇属植物的育种现状及发展方向

王书恒,罗 云,姬红利,刘 燕,李宝光,宋小民*
(江西省农业科学院 蔬菜花卉研究所,江西 南昌 330200)

摘 要: 我国紫薇属植物种质资源丰富,栽培品种繁多,普遍具有花大色艳、株型独特、夏季开花等特点,是重要的园林观赏植物。综述了我国紫薇属种质资源的品种分类及分布现状,比较分析国内外紫薇育种在新品种数量、质量及育种方法等方面的差距,并结合当下国内紫薇种质资源的应用形式与市场需求,总结紫薇育种工作存在的问题,进而提出"十五五"期间紫薇种质创新的主要工作目标:(1)厘清紫薇种质资源,建立资源圃;(2)培育株型矮小紧凑、可作为盆栽推广应用的新品种紫薇;(3)培育市场接受度高的新花色品种紫薇和彩色叶新品种紫薇。

关键词: 紫薇属;种质资源;育种
中图分类号: S685.99 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-8581(2025)06-0032-07

Current Status and Future Perspectives of *Lagerstroemia* Breeding in China

WANG Shu-heng, LUO Yun, JI Hong-li, LIU Yan, LI Bao-guang, SONG Xiao-min*
(Institute of Vegetables and Flowers, Jiangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanchang 330200, China)

Abstract: China is endowed with abundant germplasm resources of *Lagerstroemia* species, characterized by a wide array of cultivated varieties that exhibit prominent ornamental traits such as large vibrant flowers, distinctive plant architectures, and summer-flowering habits, making them indispensable landscape ornamental trees. This review systematically summarizes the current status of *Lagerstroemia* germplasm resources in China, focusing on their geographical distribution and cultivar classification. A comparative analysis of breeding advancements between domestic and international programs is conducted, evaluating disparities in terms of the quantity and quality of new cultivars as well as methodological innovations in breeding techniques. Furthermore, by integrating contemporary application patterns and market demands for *Lagerstroemia* in China, this study identifies critical challenges in current breeding practices. Based on these findings, primary objectives for germplasm innovation during the "15th Five-Year Plan" period are proposed: (1) Clarify and catalog existing *Lagerstroemia* germplasm resources through systematic surveys and establish standardized germplasm repositories. (2) Develop novel dwarf and compact cultivars suitable for large-scale pot cultivation and commercial promotion. (3) Breed new cultivars with flower colors and novel varieties with ornamental colorful foliage exhibiting high market acceptance.

Key words: *Lagerstroemia*; Germplasm resources; Breeding

0 引言

紫薇属(*Lagerstroemia*)隶属于桃金娘目(Myrtiflorae)千屈菜科(Lythraceae),多为落叶或常绿的灌木或乔木,树干光滑,枝条柔软,顶生或腋生的圆锥花序多数于夏季开放,且具有花期长、花色艳等特点。紫薇与百合、石榴、荷花并誉为夏季四大名花,堪称"夏日花魁",是极具园林价值的观赏性树种[1]。紫薇耐受扬尘、SO_2等污染物,具有较好的滞尘能力,可净化空气。此外,部分紫薇还具有一定的药用价值,其树皮、叶、花和种子均可入药,提取的有效成分具有降血糖、抗氧化和抗癌等功效[2]。中国是紫薇属植物的起源地及分布中心,拥有丰富的紫薇属种质资源,但相关研究起步较晚。因此,本文结合国内外紫薇属种质资源的育种研究

收稿日期: 2025-02-06
基金项目: 江西省农业科学院基础研究与人才培养项目(JXSNKYJCRC202346、JXSNKYJCRC202521);江西现代农业科研协同创新专项(JXXTCX2022 02);江西省现代农业产业技术体系专项(JXARS-03)。
作者简介: 王书恒(1997—),女,江西南昌人,硕士,研究方向为园林植物遗传育种。*通信作者:宋小民。

进展与园林应用开展综述，以期为未来紫薇属种质资源的保护、开发与利用提供科学依据。

1　中国紫薇属种质资源

1.1　紫薇属的种类与分布

全球范围内紫薇属植物约55种，主要分布于亚洲东部、东南部、南部的热带、亚热带地区及大洋洲北部等地[1]。根据《中国植物志》[2]记载，我国紫薇属植物共18种，其中原产16种，分别为毛萼紫薇（*Lagerstroemia balansae*）、尾叶紫薇（*Lagerstroemia caudata*）、川黔紫薇（*Lagerstroemia excelsa*）、广东紫薇（*Lagerstroemia fordii*）、光紫薇（*Lagerstroemia glabra*）、桂林紫薇（*Lagerstroemia guilinensis*）、紫薇（*Lagerstroemia indica*）、云南紫薇（*Lagerstroemia intermedia*）、福建紫薇（*Lagerstroemia limii*）、小花紫薇（*Lagerstroemia micrantha*）、狭瓣紫薇（*Lagerstroemia stenopetala*）、南紫薇（*Lagerstroemia subcostata*）、网脉紫薇（*Lagerstroemia suprareticulata*）、绒毛紫薇（*Lagerstroemia tomentosa*）、西双紫薇（*Lagerstroemia venusta*）、毛紫薇（*Lagerstroemia villosa*）；其余引入栽培种分别为南洋紫薇（*Lagerstroemia siamica*）和大花紫薇（*Lagerstroemia speciosa*）。经学者们的深入研究，在原基础上又增加了5个新种，其中有3个原生种，分别为小果紫薇（*Lagerstroemia minuticarpa*）、安徽紫薇（*Lagerstroemia anhuiensis*）和小叶紫薇（*Lagerstroemia parviflora*），2个引入栽培种分别为棱萼紫薇（*Lagerstroemia turbinata*）和屋久岛紫薇（*Lagerstroemia fauriei*）[3-5]。Gu等[6]发表了勐腊紫薇（*Lagerstroemia menglaensis*）这一新种。

紫薇属植物主要分布于我国云南、贵州、四川、广西、广东、湖南、湖北和台湾省等南部或西南地区。《中国植物志》记载的4个特有种：云南紫薇产自云南思茅及澜沧，广东紫薇产于广东、福建的低山山地疏林中，福建紫薇产自福建厦门、浙江杭州和湖北利川，狭瓣紫薇产于广东从化、广西灵川的低山中部或石灰岩石山上；后追加的新种中，小果紫薇、安徽紫薇和小叶紫薇分别分布于西藏墨脱、安徽棠溪和云南盈江[2]。

综上所述，目前我国已有紫薇属植物24种，特有种4个（云南紫薇、广东紫薇、福建紫薇、狭瓣紫薇），引入种4个（南洋紫薇、大花紫薇、棱萼紫薇、屋久岛紫薇）[7]。多样的紫薇属物种为园林应用提供了丰富的选择，结合应用地条件与设计要求，合理选择树种并搭配栽植不同物种，可以起到增加景观层次、延长花期的效果。例如紫薇、南紫薇、福建紫薇等品种的抗寒性好，可栽植范围广；西双紫薇、毛紫薇在秋冬季开花；尾叶紫薇是罕见的具香味种；屋久岛紫薇具有极强的抗白粉病能力等。

1.2　紫薇的品种资源及分类研究

紫薇起源于中国，在唐代已作为观赏树种被广泛栽植，至今已有1500多年栽培历史。经长时间的自然杂交及人工育种，紫薇品种数量不断增加。张启翔[1]研究发现紫薇品种50个，以种源组成、花色和花径为3级分类标准，将紫薇分为4个种系（紫薇、福建紫薇、杂种福建紫薇、杂种南紫薇）、9个品种群（银薇、红薇、堇薇、洒金、福建红薇、福建堇薇、杂种红薇、杂种堇薇、杂种南紫薇）。王献[3]采用种源、株型株高、花色3级分类标准，将调查中发现的48个栽培品种或变异类型分成了3个种系（紫薇、杂种福建紫薇、杂种南紫薇）、7个品种群（垂枝、直枝、矮生垂枝、矮生平枝、矮生直枝、杂种福建紫薇、杂种南紫薇），通过AFLP技术进行聚类分析并验证了分类标准，在河南鸡公山和郑州建立了紫薇资源圃。田苗[8]构建了适合我国的紫薇新品种DUS测试指南和已知品种数据库；顾翠花等[9]构建了我国紫薇、南紫薇的核心种质，对北京、河南鄢陵以及浙江杭州的 51 个紫薇品种进行了Q型聚类分析，并验证了传统分类标准的可行性。结合在山东省[10]、江西省[11]、湖南省[12]、云南省[13]、福建省[14]、浙江省[15-18]、南京及常州[19]等地区的资源调查结果得知，我国现有约200个紫薇品种，获得新品种授权仅60个，存在同名异物或同物异名的情况，品种来源、特性描述等较为混乱，不利于我国紫薇品种资源的进一步开发与利用。

2　紫薇属植物育种进展

紫薇属植物多为小乔木或灌木，株高在1 m以上，不适用于盆景及室内放置。现有品种花色涵盖红、粉、紫、紫红和白，缺少黄、橙和蓝色品种。受气候条件的影响，大多数紫薇品种的花期很难延续到秋冬。因此，小株形、新花色、长花期、彩叶色及耐寒性强的新品种是紫薇属植物的主要育种目标。当前育种仍以杂交育种和选择育种为核心手段。相比之下，紫薇的分子育种研究尚处于初期阶段，研究内容主要为分子标记技术的开发利用、性状调控机理的初步研究以及转基因技术的探索理论等，其中关于分子标记技术在紫薇属分子育

种工作中的研究最多。目前，已成功开发紫薇的AFLP[20-21]、SSR[22-24]、RAPD[25-26]、SNP[27-28]等多种分子标记技术，并通过分子标记技术获得了多个表型相关的标记位点。针对紫薇特殊性状（如重瓣[29]、垂枝[30]、叶色变异[31-32]、不育[33]等）调控机理的相关研究也在不断深入，对未来的转基因研究及新品种的定向培育具有重要意义。Zhou等[34]完成了首个染色体水平高质量紫薇基因组组装和群体重测序研究，解析了紫薇的株型、花色、叶色等重要观赏性状的形成机制，为紫薇的功能基因组学研究及目标性状定向改良提供技术支撑。

2.1 紫薇属植物国际育种现状

2020年美国国家农业统计局数据显示，紫薇是美国销售市场份额占比最大的落叶开花树种，2019年的年销售额接近7000万美元[35]。美国的紫薇属育种工作起步较早，为减少引种紫薇遭受白粉病的危害，于1958年开始了抗白粉病紫薇的杂交育种工作，进而培育出了Catawba、Cherokee、Conestoga、Potomac、Powhatan和Seminole这6个抗白粉病紫薇新品种[36]。Egolf等[37-40]将紫薇与屋久岛紫薇杂交，获得了20个抗病性强且花色各异的品种，为紫薇的品种选育研究奠定了基础。王晓明等[41-42]通过诱变育种选育了首个花色为正红色的紫薇品种Whit Ⅱ（红火球）以及后续选育的Whit Ⅲ（红叶）和Whit Ⅳ（红火箭）合称为美国三红紫薇（图1）。该系列品种花色艳丽、花期长、耐寒耐旱，引种栽培效果好。2013年，美国推出了经杂交获得的Ebony系列[43]，其中Ebony Fire（赤红紫叶）、Ebony Embers（丹红紫叶）、Ebony Glow（银辉紫叶）、Ebony Ivory（飞雪紫叶）均已引入我国，是集观花、观叶于一体的彩叶紫薇品种，具有极高的观赏价值。

据统计，截至2017年美国紫薇获专利授权品种共94个，其中39个（41.49%）为矮化的地被或小灌木，可栽植于容器内，方便运输或置于室内。从花色来看，紫红色占比最高，达30.85%（29个）；复色品种次之，占比22.34%（21个）；其余紫花、红花和白花品种分别占比20.21%（19个）、18.09（17个）和8.51%（8个）。从叶色来看，绿叶品种占44.68%（42个），彩叶品种占55.32%（52个）。新品种的花期多在10月结束，有38个，占比40.43%，其中10个品种可持续到秋冬季。一些新品种的抗寒性较好，有35个品种可耐受-20.0~-15.1 ℃低温，15个品种可耐受-30.0~-20.1 ℃低温[44]。



注：从左到右依次为*Lagerstroemia indica* Whit Ⅱ、*Lagerstroemia indica* Whit Ⅲ、*Lagerstroemia indica* Whit Ⅳ

图1 美国三红紫薇实物图

2.2 紫薇属植物国内育种现状

我国紫薇属植物育种研究起步较晚，20世纪末至21世纪初才开始大规模进行定向选育试验，2012年授权我国第1个紫薇新品种赤霞（*Lagerstroemia indica* 'Chixia'）[45]，其花红色香，对高温、干旱、短时间渍水的抗性较强，适宜栽植于我国中部、东部地区。王晓明等[46-47]通过红叶和红火球紫薇杂交子代自主选育出了花色艳、花期长、花量大、生长快的晓明1号紫薇，并建立其组培快繁体系。王业社等[48]定向选育出了5个杂交新品种，分别为直萼堇薇（*Lagerstroemia indica* 'Zhie Jinwei'）、紫爪玫瑰红（*Lagerstroemia indica* 'Zizhao Meigonghong'）、翠盘紫红（*Lagerstroemia indica* 'Cuipan Zihong'）、直萼复色粉（*Lagerstroemia indica* 'Zhie Fusefen'）、多花直枝白（*Lagerstroemia indica* 'Duohua Zhizhibai'）。童俊等[49]采用秋水仙素处理3种紫薇幼苗，诱导后得到的四倍体植株表现出叶片增大，气孔密度减小，保卫细胞内叶绿体增加，花粉粒增

大，花径、花瓣长、花瓣基部爪长增加等特点，提高了单花观赏价值。

国家林业和草原局知识产权研究中心公布信息显示，截至2024年6月，我国已授权紫薇属品种176个。国内授权紫薇新品种中，已公开育种方式及观赏特征的新品种共78个（表1），其中多数品种为小乔木或大灌木，仅14个品种为矮生或较小株型品种（17.95%）。花色仍以紫红色（29.49%）、红色（24.36%）、粉色（16.67%）为主，白色花、复色花占比较低，分别为10.26%和2.56%。彩叶品种占比为20.51%，其中多为紫色、紫红色、紫褐色叶片（17.95%），金色、橙黄色叶的品种仅2个。在育种方式上，实生苗选育与已知母本的自然杂交后代选育品种的占比最多，均为34.62%；已知父母本的人工杂交育种的占比次之（25.64%）；诱变育种占比5.13%（4个），其中化学诱变3个，辐射诱变1个。

表1　国内已公开的紫薇授权新品种统计

序号	品种	育种方式	观赏特征	序号	品种	育种方式	观赏特征
1	紫遂	选择育种	黑红叶、紫红花	40	紫霞	实生苗选育	紫叶、紫红花
2	紫琦	辐射诱变	灰紫色叶、紫红花	41	红贵妃	实生苗选育	矮生、绿叶、红花
3	紫妍	杂交育种	紫叶、紫花	42	银蝶	化学诱变	绿叶、白花
4	紫秀	实生苗选育	绿叶、红花	43	紫金	杂交育种	叶片橙黄至黄色、花紫色
5	英红田园	选择育种	矮生、绿叶、紫红花	44	粉宁香	杂交育种	绿叶红花、株型较小
6	紫玲珑	选择育种	灰紫叶、粉紫花	45	火焰	杂交育种	绿叶、小叶、红花半直立
7	初晴	选择育种	绿叶、粉花	46	灵梦	杂交育种	绿叶、复色花、白边红花
8	霓虹	选择育种	绿叶、粉花	47	白雪	选择育种	绿叶、白花、乔木
9	紫婵	选择育种	绿叶、大紫花、败育	48	紫焰	实生苗选育	紫叶、抗病、花色红艳、花量大
10	初恋香	选择育种	矮生、绿叶、紫红花	49	夏日舞娘	选择育种	矮生、绿叶、红花
11	昭贵妃	选择育种	绿叶、正红花	50	沁紫	选择育种	绿叶、紫粉花
12	紫裙	杂交育种	紫叶、粉花、边缘白	51	粉精灵	杂交育种	矮生、绿叶、粉花
13	紫岫	选择育种	绿叶、紫红花	52	紫銮	实生苗选育	大花、大叶、紫红花
14	紫湘	杂交育种	灰绿叶、紫红花	53	苍翠	实生苗选育	绿叶、紫红花
15	夜舞娘	选择育种	绿叶、红花	54	紫玉	实生苗选育	紫叶、白花
16	红孔雀	选择育种	绿叶、红花	55	玲珑红	实生苗选育	绿叶、鲜红花
17	舞贵妃	选择育种	绿叶、红花	56	绚紫	杂交育种	绿叶、紫红花
18	舞娘	选择育种	绿叶、红花	57	雅紫	杂交育种	绿叶、淡紫红花
19	夏日飞雪	选择育种	绿叶、白花	58	蜀紫粉	实生苗选育	绿叶、紫红花
20	黛贵妃	选择育种	绿叶、复色花	59	眷恋	杂交育种	绿叶、红花
21	晨露	选择育种	绿叶、浅紫罗兰色	60	娇篮	杂交育种	绿叶、红花
22	紫彩	杂交育种	紫叶、深紫色花	61	娟红	实生苗选育	乔木、绿叶、紫红花
23	紫婉	杂交育种	绿叶、强紫花	62	彩霞	实生苗选育	紫叶、强紫红花
24	舞精灵	选择育种	绿叶、红花	63	红盛	实生苗选育	绿叶、艳红花
25	米叶紫欣	选择育种	绿叶、紫红花	64	巧克力	实生苗选育	灰紫叶、紫红花
26	紫夜	杂交育种	紫叶、紫红花	65	千层绯雪	实生苗选育	绿叶、红花灌木
27	紫梦	杂交育种	绿叶、紫红花	66	紫韵	实生苗选育	紫叶、深粉色花
28	篱红田园	选择育种	矮生、绿叶、紫红花	67	紫嫣	实生苗选育	株型开展矮生绿叶浅紫花
29	红粉田园	选择育种	矮生、绿叶、紫红花	68	丹霞	实生苗选育	紫叶、紫红花、株型较小
30	舞女	选择育种	绿叶、紫红花	69	湘韵	实生苗选育	花期长、不结实、粉花
31	晚秋	选择育种	矮生、绿叶、紫红花	70	紫精灵	实生苗选育	矮生、深紫色花
32	雪贵妃	选择育种	矮生、绿叶、白花	71	风华绝代	杂交育种	株型开展、花大、叶大、紫花
33	擎天	实生苗选育	分枝夹角小、绿叶、粉花	72	少女花语	实生苗选育	花边缘深红至粉花渐变
34	红袖添香	杂交育种	绿叶、红花、株型较小	73	晓明1号	杂交育种	花深紫红、边缘略白
35	紫莹	选择育种	紫叶、紫花	74	幻粉	实生苗选育	花中心白色、边缘粉红色
36	午夜	实生苗选育	紫叶、红花	75	胭脂红	实生苗选育	枝条下垂、玫红色花
37	紫馨	化学诱变	绿叶、粉花、抗白粉	76	金幌	实生苗选育	成熟叶片金黄色
38	仑山1号	实生苗选育	幼叶紫红色、花深粉色	77	御汤香妃	杂交育种	绿叶、白花、花序长、有香味
39	玲珑	实生苗选育	绿叶、粉花、株型较小	78	四海升平	化学诱变	花大、叶大、粉色花、花序短

3 紫薇属植物的园林应用

3.1 公园、庭院内的观赏树种

紫薇枝干虬曲、花多繁茂且色彩艳丽，彩叶品种可花、叶同赏，极具观赏价值[50]。紫薇还有“仕途顺利、尊贵吉祥”的寓意，相传诸葛亮隐居时，院内种植两株紫薇，寄寓其雄心壮志[51]。将紫薇孤植于窗前屋后或对植于堂前，使其与建筑相辅相成，赋予景观季相美及文化内涵；选择树干通直、分枝点高且枝条下垂的紫薇作为行道树，如上海世纪公园的应用案例[52]；将紫薇与其他小灌木或草本组合，构建“乔—灌—草”或“灌—草”复合植物群落，应用于花坛、花境或人工岛屿中。紫薇具有枝条柔软、萌芽力强等特点，便于攀扎及修整，常将紫薇造型成花柱、花篮、花瓶、拱门等立体形态与其他植物、园艺小品配置在公园、庭院、小区住宅等场所，营造赏心悦目、丰富多变的景观效果。

3.2 盆栽或盆景

矮生紫、矮生红等部分紫薇品种的株型紧凑且耐修剪、易管理，可调控花期，是理想的盆栽植物。利用该类紫薇品种花色艳、花期长、群体观赏价值高的特点，于节日庆典时在广场、附属绿地等场所组成大色块以烘托欢快、热烈的气氛；还可与花叶常春藤、蔓长春、文竹或天门冬等观叶植物配植于花桶、花槽内，摆放在廊道或庭院，在建筑背景的衬托下呈现出优雅清丽的景观效果[53]。紫薇还是桩景“十八学士”之一，常被应用于徽派和川派桩景中，可起到点睛的艺术效果[54-55]。

3.3 大型绿化带、封沙或护坡植被

紫薇属植物有很强的滞尘能力，可耐受SO_2、Cl_2、NH_3等有害气体，具有较强的空气净化作用。曹冰冰[56]研究发现，1 kg紫薇叶能吸收10 g硫污染物；距污染源200~250 m范围内时，单位叶面积的滞尘量达到40 g/m^2。紫薇耐粗放管理、固土性强，可与其他低矮灌木或草本植物配植，应用于高速公路、铁路、大堤、河坡的绿化隔离带；还可作为行道树列植于疗养院、居民区、学校等场所，夏季开花时，紫薇花枝形成的半闭合空间能营造出一种深邃、悠远、宁静的氛围感。

4 紫薇树种质资源存在的问题

4.1 种质资源混杂

中国作为紫薇的发源地，拥有丰富的紫薇属种质资源，却尚未建立出较为合理、完善、更新的分类体系。从数量上看，现有紫薇品种约350个，已授权新品种的紫薇品种176个，却无一获得国际权威登录。品种中不乏同名异物或同物异名者，品种来源、特性等描述各不相同、较为混乱，不利于中国紫薇品种资源的进一步开发与利用。

4.2 新品种同质化程度高

从授权品种的数量和质量来看，国内育种与国际水平还存在一定差距。据统计，美国紫薇授权新品种中，彩叶品种占比55.32%，复色花占比22.34%，矮化的地被或小灌木型紫薇占比41.49%。相比之下，国内新品种紫薇则仍以传统的绿叶(79.49%)、红花(70.52%)、小乔木或大灌木(82.05%)为主要观赏特征，具有明显识别性特征的新品种较少。

4.3 育种模式单一

从育种方式来看，美国以已知母本的自然杂交选育为主(46.81%)，诱变育种(12.77%)、父母本未知的选择育种(9.57%)占比较少。相比之下，我国以实生苗选育(51.28%)为主要育种方法，育种模式相对单一，难以确认新品种的父母本，这不利于后续开展育种工作。

4.4 国内新品种推广应用不足

紫薇作为夏季开花的优良观赏植物，是国内城市绿化及庭院花卉的重要品种。但在实际应用中仍以国外紫薇品种为主，如美国培育的红火球、红火箭等彩叶紫薇，占据了国内紫薇生产应用市场的大部分份额。国内选育的新品种在实际生产应用中占比较少，存在优势特色不明显、市场接受度不高、新品种推广应用不足等问题。

5 前景展望

我国授权新品种紫薇在株型、花色、叶色上的观赏特性不足，尚未培育出具有辨识度的系列品种(如美国‘Ebony’系列[43])，不利于新品种的商品化推广应用。因此，培育具有新株型、新花色、新叶色等特殊观赏性状的新品种是未来的重要育种目标。林启芳等[58]研究指出，白色系紫薇与黄薇属植物可能是培育黄色花紫薇的理想亲本，并提出了通过远缘杂交培育黄色系新品种紫薇的可能性。随着家庭园艺市场的不断发展，对微型盆栽品种的需求也在逐步增大，可将矮生型、紧凑型、垂直型、低矮型的紫薇品种作为盆栽花卉推广应用。此外，随着紫薇基因组学研究的不断深入，紫薇全基因组测序工作[34]的完成为今后目标性状的定向改良搭建了重要平台，与分子生物学结合的育种方式将是未来育种研究的重点方向。

参考文献：

[1] 张启翔.紫薇品种分类及其在园林中的应用[J].北京林业大学学报,1991,13(4):57-65.

[2] 方文培,张泽荣.中国植物志[M]北京:科学出版社,1983.

[3] 王献.我国紫薇种质资源及其亲缘关系的研究[D].北京:北京林业大学,2004.

[4] 顾翠花.中国紫薇属种质资源及紫薇、南紫薇核心种质构建[D].北京:北京林业大学,2008.

[5] 周守标,郭新弧,秦卫华.安徽紫薇属(千屈菜科)一新种[J].植物研究,2004,24(4):392-393.

[6] Gu C H, Ji M C, Ma D D. *Lagerstroemia menglaensis* sp. nov. (Lythraceae) from Xishuangbanna, Yunnan province, China [J]. Nordic Journal of Botany, 2012, 30(3): 299-301.

[7] 王金凤,柳新红,陈卓梅.紫薇属植物育种研究进展[J].园艺学报,2013,40(9):1795-1804.

[8] 田苗.我国紫薇新品种DUS测试指南及已知品种数据库的研究[D].北京:北京林业大学,2008.

[9] 顾翠花,王守先,田苗.紫薇品种数量分类研究[J].浙江林学院学报,2010,27(6):903-907.

[10] 孙洪美.山东省紫薇种质资源调查与品种分类的研究[D].泰安:山东农业大学,2011.

[11] 高丽琴.江西紫薇品种分类研究[D].南昌:江西农业大学,2014.

[12] 王业社,侯伯鑫,杨强发,等.湖南省紫薇种质资源调查及应用前景分析[J].草业学报,2014,23(5):77-91.

[13] 任四妹,潘耕耘,欧鉴基,等.云南紫薇资源调查及引种研究[J].现代农业科技,2015(8):172,176.

[14] 范辉华,李乾振,汤行昊,等.福建省紫薇种质资源调查与优良单株选择[J].林业资源管理,2015(5):162-165.

[15] 沈鸿明,侯伯鑫,张晓杰,等.浙江省紫薇品种资源调查Ⅰ—堇薇品种群[J].浙江林业科技,2016,36(4):29-36.

[16] 沈劲余,沈鸿明,薛桂芳,等.浙江省紫薇品种资源调查Ⅱ—红薇品种群[J].浙江林业科技,2017,37(2):36-47.

[17] 王金凤,沈鸿明,张晓杰,等.浙江省紫薇品种资源调查Ⅳ—复色品种群[J].浙江林业科技,2018,38(5):92-97.

[18] 沈鸿明,沈劲余,朱王微,等.浙江省紫薇品种资源调查Ⅲ—银薇品种群[J].浙江林业科技,2018,38(1):44-48.

[19] 张鸽香,宋桃.南京和常州地区紫薇品种资源分类研究[J].中国野生植物资源,2015,34(6):51-55,60.

[20] Ruth L D, David L K S. Lagerstroemia ICRA, Cultivar Names of *Lagerstroemia* (crapemyrtle) [EB/OL].[2025-2-24]. https://www.usna.usda.gov/science/icra/lagerstroemia/.

[21] Pooler M. Molecular genetic diversity among 12 clones of Lagerstroemia fauriei revealed by AFLP and RAPD markers [J]. Hort Science, 2003, 38(2): 256-259.

[22] Jayakumar K S, Sajan J S, Aswati Nair R, et al. Corosolic acid content and SSR markers in *Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers. A comparative analysis among populations across the Southern Western Ghats of India [J]. Phytochemistry, 2014, 106: 94-103.

[23] Wang J, Dai X, Chen Y, et al. Genomic sequencing using 454 pyrosequencing and development of an SSR primer database for *Lagerstroemia indica* L. [J]. Plant Omics, 2015, 8(1): 17-23.

[24] Cai M, Meng R, Pan H T, et al. Isolation and characterization of microsatellite markers from *Lagerstroemia caudata* (Lythraceae) and cross-amplification in other related species [J]. Conservation Genetics Resources, 2010, 2(1): 89-91.

[25] Pooler M R, Dix R L. 'chickasaw', 'kiowa', and 'pocomoke' *Lagerstroemia* [J]. Hort Science, 1999, 34(2): 361-363.

[26] 张亚东,杨彦伶.湖北保康不同花色野生紫薇的RAPD分析[J].分子植物育种,2004,2(5):683-688.

[27] Ye Y J, Cai M, Ju Y Q, et al. Identification and validation of SNP markers linked to dwarf traits using SLAF-seq technology in *Lagerstroemia* [J]. PLoS One, 2016, 11(7): e0158970. DOI:10.1371/journal.pone.0158970.

[28] 乔东亚,王鹏,王淑安,等.基于SNP标记的紫薇遗传多样性分析[J].南京林业大学学报:自然科学版,2020,44(4):21-28.

[29] Hu L, Zheng T C, Cai M, et al. Transcriptome analysis during floral organ development provides insights into stamen petaloidy in *Lagerstroemia speciosa* [J]. Plant Physiology and Biochemistry, 2019, 142: 510-518.

[30] Li S Z, Zheng T C, Zhuo X K, et al. Transcriptome profiles reveal that gibberellin-related genes regulate weeping traits in crape myrtle [J]. Horticulture Research, 2020, 7: 54. DOI:10.1038/s41438-020-0279-3.

[31] 邵雯雯.紫薇叶色变化规律及'紫精灵'遗传转化体系的构建[D].长沙:中南林业科技大学,2022.

[32] Li Y, Zhang Z Y, Wang P, et al. Comprehensive transcriptome analysis discovers novel candidate genes related to leaf color in a *Lagerstroemia indica* yellow leaf mutant [J]. Genes & Genomics, 2015, 37(10): 851-863.

[33] 黄小珍,乔中全,曾慧杰,等.紫薇花器官发育调控基因*LiFUL1*的分离与表达分析[J].浙江农业学报,2020,32(7):1206-1214.

[34] Zhou Y, Zheng T C, Cai M, et al. Genome assembly and resequencing analyses provide new insights into the evolution, domestication and ornamental traits of crape myrtle [J]. Horticulture Research, 2023, 10(9):

uhad146. DOI: 10.1093/hr/uhad146.
[35] Parajuli M, Liyanapathiranage P, Shreckhise J, et al. *Cercospora* leaf spot resistance of crapemyrtle cultivars in Tennessee[J]. Hort Science, 2023, 58(1): 84–94.
[36] Egolf D R. 'Biloxi', 'Miami' and 'Wichita' *Lagerstroemia*[J]. Hort Science, 1987, 22(2): 336–338.
[37] Egolf D R. 'Choctaw' *Lagerstroemia*[J]. Hort Science, 1990, 25(8): 992–993.
[38] Egolf D R. 'Muskogee' and 'Natchez' *Lagerstroemia* [New cultivars, crapemyrtle][J]. Hort Science, 1981, 16(4): 576–577.
[39] Egolf D R. 'apalachee', 'Comanche', 'lipan', 'Osage', 'Sioux', and 'Yuma' *Lagerstroemia*[J]. Hort Science, 1987, 22(4): 674–677.
[40] Egolf D R. 'Acoma', 'Hopi', 'Pecos', and 'Zuni' *Lagerstroemia*[J]. Hort Science, 1986, 21(5): 1250–1252.
[41] 王晓明,曾慧杰,李永欣,等.红火箭,红火球紫薇新品种引种试验及抗逆性研究[C]//长沙:中国林学会林木遗传育种分会第七届全国林木遗传育种学术大会:654–659.
[42] 沈劲余,沈鸿明.中美两国紫薇园林应用比较[J].中国花卉园艺,2017(16):52–55.
[43] 王海峰.美国紫薇品种引种驯化和观赏性评价研究[D].南充:西华师范大学,2019.
[44] 陈卓梅,沈鸿明,张冬林,等.从美国专利品种看中国紫薇育种发展趋势[J].浙江林业科技,2018,38(1):49–61.
[45] 杨彦伶,李振芳,张新叶,等.紫薇新品种'赤霞'[J].林业科学,2013,49(9):186.
[46] 王晓明,曾慧杰,李永欣,等.'晓明一号'紫薇杂交育种研究[J].湖南林业科技,2016,43(6):1–6.
[47] 蔡能,王晓明,李永欣,等.紫薇优良品种'晓明1号'组培快繁体系的建立[J].中国农学通报,2016,32(1):22–27.
[48] 王业社,侯伯鑫,陈立军,等.5个紫薇新品种[J].农学学报,2015,5(8):78–82.
[49] 童俊,叶要妹,冯彪,等.秋水仙素诱导三种紫薇多倍体的研究[J].园艺学报,2009,36(1):127–132.
[50] 张璐,姜卫兵,魏家星,等.紫薇的园林特性及开发应用[J].江西农业学报,2011,23(8):48–51.
[51] 陈俊愉.中国花卉品种分类学[M].北京:中国林业出版社,2001.
[52] 曲春林.紫薇花的文化品格与艺术表现[J].电影文学,2009(12):133–134.
[53] 李廷斌,郭强,荆凡涛.紫薇在园林绿化中的应用[J].中国园艺文摘,2009,25(8):75–76.
[54] 宛成刚,吴锦华.小花紫薇的引种栽培与园林应用[J].中国花卉园艺,2002(22):22–23.
[55] 桂育谦.矮生紫薇如何栽培与应用[J].中国花卉园艺,2004(10):32–33.
[56] 曹冰冰.基于生态防护功能的道路绿化植物选择与设计:以北京市为例[D].北京:中国林业科学研究院,2016.
[57] 靳晓翠,范义荣.紫薇种质资源概况及应用现状分析[J].河北农业科学,2009,13(1):16–17,20.
[58] 林启芳,刘婷婷,刘洁茹,等.紫薇属与黄薇属植物花瓣类黄酮组成及含量分析[J].园艺学报,2021,48(10):1956–1968.

(责任编辑:梅怡然)