

## 紫薇品种数量分类研究

顾翠花<sup>1</sup>, 王守先<sup>2</sup>, 田 苗<sup>3</sup>

(1. 浙江农林大学 园林学院, 浙江 临安 311300; 2. 浙江农林大学 信息工程学院, 浙江 临安 311300; 3. 中国林业出版社, 北京 100009)

**摘要:** 在对中国紫薇 *Lagerstroemia indica* 品种进行调查的基础上, 根据形态特征选取调查品种中的 51 个紫薇品种和对照种南紫薇 *L. subcostata* 和福建紫薇 *L. limii*, 共计 53 个样品为分类运算单位, 把数量分类学中的聚类分析方法应用于紫薇品种分类, 探讨紫薇品种分类的等级和标准, 建立完善的中国紫薇品种分类系统。*Q* 型聚类分析的结果表明: 将种系作为紫薇品种分类的一级标准, 将花色作为紫薇品种分类的二级标准, 这与传统紫薇品种分类的观点基本相符, 说明分类结果具有一定的合理性。图 1 表 2 参 6

**关键词:** 园艺学; 紫薇; 品种; 数量分类; *Q* 型聚类分析

中图分类号: S685.99; S602.3 文献标志码: A 文章编号: 1000-5692(2010)06-0903-05

## Numerical classification of the *Lagerstroemia indica* cultivars

GU Cui-hua<sup>1</sup>, WANG Shou-xian<sup>2</sup>, TIAN Miao<sup>3</sup>

(1. School of Landscape Architecture, Zhejiang A & F University, Lin'an 311300, Zhejiang, China; 2. School of Information Engineering, Zhejiang A & F University, Lin'an 311300, Zhejiang, China; 3. Chinese Forestry Publishing House, Beijing 100009, China)

**Abstract:** Based on the investigation of *Lagerstroemia indica* cultivars, according to their morphological features, 51 *Lagerstroemia indica* cultivars, *Lagerstroemia subcostata* and *Lagerstroemia limii* were studied through the numerical taxonomy cluster analysis to build a complete *Lagerstroemia indica* classification system. Results of the *Q* cluster analysis indicated that germplasm source could be used as the first classification criteria and the flower color could be used as the second classification criteria. In accord with the traditional classification practice, the clustering results were reasonable. [Ch, 1 fig. 2 tab. 6 ref.]

**Key words:** horticulture; *Lagerstroemia indica*; cultivar; numerical classification; *Q* cluster analysis

紫薇 *Lagerstroemia indica* 原产中国, 属千屈菜科 Lythraceae 紫薇属 *Lagerstroemia*, 盛夏开花, 花期长, 花色艳丽且种类繁多, 是中国夏秋季重要的观赏花木。在紫薇品种分类研究方面, 张启翔<sup>[1]</sup>经过在四川、北京、山东青岛、湖南长沙、浙江杭州、江苏南京、上海、广东广州等地的调查, 提出了紫薇的品种分类原则与标准: 将种系组成作为紫薇品种分类的一级标准, 将花色作为品种分类的二级标准, 花径作为三级标准。并根据此标准将紫薇分为 4 种系(即紫薇种系, 福建紫薇种系, 杂种福建紫薇种系和杂种南紫薇种系), 9 类(即银薇类, 红薇类, 堇薇类, 洒金类, 福建红薇类, 福建堇薇类, 杂种红薇类, 杂种堇薇类和杂种南紫薇类), 约 50 个品种。同时张启翔认为紫薇的品种是由野生种引入栽培后不断演化而来。紫薇品种的进化路线为花色从淡紫演变出红色、白色和洒金; 花径从小至大; 花瓣从微皱发展到强烈皱折; 种源组成从纯种至种间杂种<sup>[2]</sup>。王献<sup>[3]</sup>又对中国紫薇品种进行比较详细的调查, 并对其亲缘关系利用扩增片段长度多态性(amplified fragment length polymorphism, AFLP)

收稿日期: 2009-12-17; 修回日期: 2010-02-08

基金项目: 浙江农林大学科研启动基金资助项目(2009FR070)

作者简介: 顾翠花, 博士, 从事园林植物种质资源研究。E-mail: gchwsx11@126.com

分子手段进行了初步分析。数量分类学方法综合了各种形态信息,采用了构建树形图的形式,可以精确再现研究对象之间的亲疏关系<sup>[4]</sup>。近几年来,应用数量分类方法成功进行观赏植物品种分类的研究时有报道,如玫瑰 *Rosa rugosa*<sup>[5]</sup>和芍药 *Paeonia lactiflora*<sup>[6]</sup>等。作者尝试采用数量分类学中的聚类分析方法对紫薇品种进行分类,以探讨紫薇品种分类的等级和标准,从而为建立完善的中国紫薇品种分类系统,同时也为紫薇的育种、品种登陆和新品种保护工作提供参考。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

本研究共调查到北京、河南鄢陵以及浙江杭州的 51 个紫薇品种,进行连续 2 a 的形态记录和拍照,以排除不同年份间气候条件的变化对性状数据的影响。选取这 51 个紫薇品种和对照种南紫薇 *Lagerstroemia subcostata* 和福建紫薇 *Lagerstroemia limii*, 共计 53 个样品为分类运算单位(operational taxonomic unit, OTU)(表 1)。

表 1 紫薇品种材料及来源

Table 1 Cultivars and their origin areas

序号	中文名	来源	序号	中文名	来源	序号	中文名	来源
1	‘蓝紫’	北京	19	‘红霞’	北京	37	‘彩霞满天’	成都
2	‘董秀’	北京	20	‘董薇’	北京	38	‘直枝白’	杭州
3	‘红蝶飞舞’	北京	21	‘小花银薇’	北京	39	‘垂枝紫’	杭州
4	‘多花紫’	北京	22	‘紫晶’	北京	40	‘垂枝粉’	杭州
5	‘层云积雪’	北京	23	‘翠盘董薇’	北京	41	‘紫云’	杭州
6	‘多花粉’	北京	24	‘绯云’	北京	42	‘香雪云’	杭州
7	‘幻粉流云’	北京	25	‘俏佳人’	北京	43	‘小花白’	许昌
8	‘冰清玉蝶’	北京	26	‘二八年华’	北京	44	‘阳春白雪’	许昌
9	‘福建杂种白’	北京	27	‘芙蓉面’	北京	45	‘杂种粉’	许昌
10	‘福建杂种粉’	北京	28	‘粉蝴蝶’	北京	46	‘朝云暮霞’	许昌
11	‘粉晶’	北京	29	‘红锦’	北京	47	‘豆蔻年华’	许昌
12	‘紫锦’	北京	30	‘粉绣球’	北京	48	‘皱瓣董薇’	许昌
13	‘紫爪银薇’	北京	31	‘直枝粉’	北京	49	‘紫玉’	许昌
14	‘红日映雪’	北京	32	‘小花紫’	北京	50	‘朝露’	许昌
15	‘白云映霞’	北京	33	‘晚紫’	北京	51	‘六月飞雪’	许昌
16	‘直枝紫’	北京	34	‘平枝粉’	北京	52	南紫薇	北京
17	‘银边红’	北京	35	‘平枝紫’	北京	53	福建紫薇	北京
18	‘红爪董薇’	北京	36	‘平枝白’	北京			

说明:由于目前国内关于紫薇品种的命名尚不统一,为了研究问题的方便,各个品种的名字由紫薇课题组核对后暂定。

### 1.2 分类性状的选取及编码方法

根据国内外紫薇的相关资料,结合本次实地调查结果,初选 50 个性状,后考虑到不同立地地下环境条件的影响,将花期、果期等受环境影响较大的性状删除,最后选出 30 个性状特征作分析。选取的性状分为 2 种:质量性状(qualitative character, QL)15 个、数量性状(quantity character, QN)15 个。性状的编码(表 2)采用等级数量编码的方法,二态性状以 0 和 1 表示,肯定状态为 1,否定状态为 0;定性多态性状以 0 和 1 和 2 等表示。

表 2 性状特征及编码

Table 2 Characters and codes

编号	性状	编码类型	详细编码情况	编号	性状	编码类型	详细编码情况
1	植株萌芽期	QN	早(0), 中(1), 晚(2)	16	花蕾宽度	QN	数值
2	植株生长习性	QL	直立(0), 直立至灌木状(1), 灌木状(2), 开展(3), 下垂(4)	17	花蕾着色程度	QN	弱(0), 中(1), 强(2)
3	干皮颜色	QN	浅(0), 中(1), 深(2)	18	花蕾缝合线是否突起	QN	弱(0), 中(1), 强(2)
4	小枝四棱是否明显	QL	否(0), 是(1)	19	花蕾是否有附属物	QL	否(0), 是(1)
5	小枝是否具翅	QN	无(0), 微具翅(1), 明显(2)	20	花蕾顶部是否突起	QL	否(0), 是(1)
6	小枝是否明显有毛	QL	否(0), 是(1)	21	花直径	QN	数值
7	叶片大小	QN	小(0), 中(1), 大(2)	22	花色数量	QL	1种(0), 2种(1)
8	叶片绿色程度	QN	弱(0), 中(1), 强(2)	23	花瓣上部颜色数量	QL	1种(0), 2种(1)
9	叶片边缘是否起伏	QL	否(0), 是(1)	24	花瓣边缘是否明显褶皱	QL	否(0), 是(1)
10	叶片是否混色	QL	否(0), 是(1)	25	瓣爪长度	QN	数值
11	叶背是否密被柔毛	QL	否(0), 是(1)	26	果实大小	QN	小(0), 中(1), 大(2)
12	花萼长度	QN	数值	27	果实形状	QL	椭圆形(0), 圆形(1)
13	花萼是否有棱	QN	无(0), 微具棱(1), 明显(2)	28	果实颜色	QN	浅(0), 中(1), 深(2)
14	花萼是否密被柔毛	QL	否(0), 是(1)	29	果实基部是否凹陷	QL	否(0), 是(1)
15	花蕾长度	QN	数值	30	果实顶部是否凹陷	QL	否(0), 是(1)

说明：QL 指质量性状，QN 指数量性状。

### 1.3 数据处理方法

全部数据处理采用 NTSYS-PC2.1 软件进行分析，采用聚类分析方法对所得的原始数值矩阵进行  $Q$  型聚类分析，为了消除不同量纲对数据分析产生的影响，首先对原始数值矩阵进行标准差标准化处理，即正规化处理；再对正规化数据计算各个分类运算单位之间的平均欧氏距离系数；然后采用目前系统聚类中使用最多的聚合方法——UPGMA (unweighted pair-group method with arithmetic means) 法，作出分类运算单位分类结果的树系图，即亲缘关系表征图；最后作聚合水平结合线。

## 2 结果与分析

$Q$  型聚类是以分类运算单位为分类单位进行的分类运算，得到的是分类运算单位的分类结果，为了分析紫薇品种间的亲缘关系，采用  $Q$  型聚类方法进行聚类分析，聚类结果见图 1 所示。为便于分析，在聚类图上做等级结合线  $L_1$  和  $L_2$ 。从图 1 可以看出，等级结合线  $L_1$  (距离  $D = 0.53$ ) 把 53 个单位分为 3 大类。Ⅰ类中包括南紫薇及其杂交种；Ⅱ类中包括福建紫薇及其杂交种；Ⅲ类中是紫薇品种。此结果与张启翔<sup>[1]</sup>对紫薇品种分类的原则与标准一致，即将种源作为紫薇品种分类的一级标准。这说明根据选取的 30 个形态特征可以区分不同种源的紫薇品种。

等级结合线  $L_2$  ( $D = 0.55$ ) 又分别把Ⅲ类分为两大组：A 和 B。其中 A 组中包括所有单花色品种，B 组中包括所有复色花品种，这说明花瓣颜色单一或复杂是紫薇品种重要的分类性状。A 组的聚类结果说明，在紫薇分类系统中，植株的枝型是很重要的分类性状，2 个垂枝品种（‘垂枝粉’和‘垂枝紫’）、3 个直枝品种（‘直枝白’，‘直枝粉’和‘直枝紫’）、3 个平枝品种（‘平枝白’，‘平枝粉’和‘平枝紫’）分别聚在一起，其中‘垂枝粉’和‘垂枝紫’的相似性最高达 0.89，这说明植株生长习性相同的品种亲缘关系很近。另外，花色也是十分重要的分类性状，除以上由于枝型特征聚集在一起的品种以外，其他单花色品种主要根据花色聚集在一起，如白色品种‘小花银薇’‘冰清玉洁’‘层云积雪’‘紫爪银薇’及‘白云积雪’聚在一起，白色品种之间的亲缘关系比其他花色的品种近，而其他花色的紫薇品种也根据花色不同，相近花色品种聚在一起，这又与张启翔<sup>[1]</sup>和王献<sup>[3]</sup>对紫薇品种

分类的研究结果相一致，即将花色作为紫薇品种分类的二级标准；B组中，3个复色品种‘晚紫’、‘紫云’及‘粉绣球’聚集在一起，‘豆蔻年华’与‘绯云’也聚集在一起。

根据上述聚类结果可以看出，首先由于种源分为三大类，每一相聚的组内具有相对一致的特

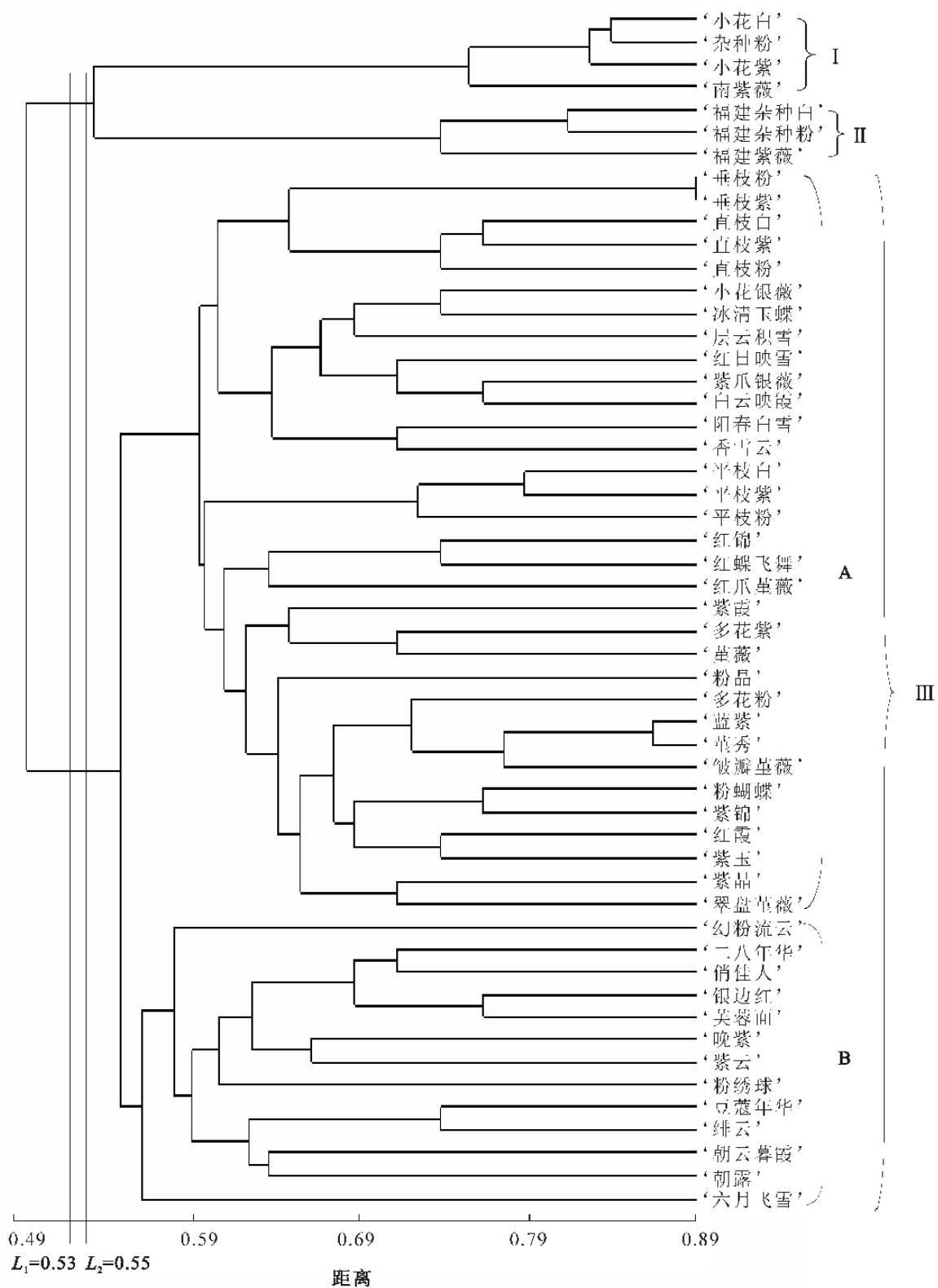


图1 Q型聚类图

Figure 1 Dendrogram of Q cluster

征, 组之间具有较大的差异性, 这与原有的紫薇品种分类原则基本一致, 说明此分类结果具有一定的合理性。

### 3 讨论

由  $Q$  聚类分析可以看出, 种系是紫薇品种分类的一个重要标准, 该性状不受环境条件影响, 主要由基因型决定, 由此可将紫薇品种分为福建紫薇品种群、南紫薇品种群以及紫薇品种群。 $Q$  型聚类结果是对紫薇品种的表型进行定量和定性分析得到的, 结果表明, 所选的 30 个性状可以将 53 个实验材料完全区分开, 并将它们按照种系关系分为三大类, 此结果与紫薇品种分类原则和标准一致, 与王献<sup>[3]</sup>对紫薇品种的分子研究结果基本相同, 初步说明此 30 个性状的选取具有一定的合理性。花色相似花径不同的紫薇品种聚集在一起, 这与将花径作为紫薇品种分类的三级标准不符; 植株生长习性相同的品种聚集在一起, 说明可考虑将植株生长习性作为紫薇品种分类的重要性状。

以上只是从形态学方面尝试对紫薇品种进行分类, 若要建立科学的紫薇品种分类系统, 则要全面调查引种其品种资源及野生种下变异, 建立品种资源圃, 多年连续观察以摸清其形态性状的多样性, 同时还应充分利用简单序列重复区间扩增 (ISSR, inter-simple sequence repeat), 随机扩增多态性 DNA (RAPD, random amplified polymorphic DNA) 和扩增片段长度多态性 (AFLP) 等分子手段, 从分子方面来进行品种鉴定和亲缘关系分析等工作。

#### 参考文献:

- [1] ZHANG Qixiang. Studies on cultivars of crape-myrtle (*Lagerstroemia indica*) and their uses in urban greening [J]. *J Beijing For Univ*, 1991, **13**: 57-66.
- [2] 陈俊愉. 花卉品种分类学 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2001.
- [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.  
WANG Xian. *Studies on the Germplasm Resources of Lagerstroemia in China and Their Relationships* [D]. Beijing: Beijing Forestry University, 2004.
- [4] 徐克学. 数量分类学 [M]. 北京: 科学出版社, 1994.
- [5] 于守超, 丰震, 赵兰勇. 平阴玫瑰品种数量分类研究的探讨 [J]. *园艺学报*, 2005, **32** (2): 327 - 330.  
WANG Shouchao, FENG Zhen, ZHAO Lanyong. Research on quantitative taxonomy of cultivars in Pingyin rose [J]. *Acta Horti Sin*, 2005, **32** (2): 327 - 330.
- [6] 郭先锋, 王莲英. 我国栽培芍药与几个近缘种的数量分类学研究 [J]. *园艺学报*, 2005, **32** (3): 473 - 476.  
GUO Xianfeng, WANG Lianying. Study on numerical taxonomy of Chinese cultivated herbaceous peonies and its related wild species [J]. *Acta Horti Sin*, 2005, **32** (3): 473 - 476.