

野牡丹族数量分类的初步研究*

熊 星 林有润

(中国科学院华南植物研究所, 广州 510650)

Q949.762.3

A

摘要 用 UPGMA 聚合法对野牡丹族的42个性状进行 R 分析和对该族华南及台湾地区15个分类群进行 Q 分析。R 分析的结果反映了性状之间相关进化及性状与分类群之间相关进化的规律性。Q 分析对这些分类群的分类系统做了初步的定量研究, 其结论与经典分类基本吻合。Q 分析的结果还支持将台湾产的耳药花并入野牡丹属。

关键词 野牡丹族; 数量分类; UPGMA 聚合法

野牡丹科

A PRELIMINARY RESEARCH ON THE NUMERICAL CLASSIFICATION OF THE TRIBE MELASTOMATEAE

Xiong Xing and Ling Yeouruenn

(South China Institute of Botany, Academia Sinica, Guangzhou 510650)

Abstract R analysis of 42 characters of the tribe Melastomateae and Q analysis of 15 taxa in South China and Taiwan are studied with UPGMA method. The results of R analysis show the regularities of mutual evolution of characters with characters and characters with taxa. The smaller the distance coefficient is, the stronger the level of mutual evolution of those. Two-state characters are good ones in the classification of genera and the quantitative multistate characters vary even in one species. A preliminary quantitative study of systematics of these taxa is finished with Q analysis. The results are proximally identical with the classical taxonomy but it is suggested that *Otanthera scaberrima* is combined to the genus of *Melastoma*.

Key words Melastomateae; numerical taxonomy; UPGMA method

野牡丹族 (Melastomateae) 是野牡丹科 (Melastomataceae) 中一个较原始的族, 保留了该科祖先具基出平行脉, 花瓣覆瓦状排列和花丝分离等原始性状。该族约12属, 分布于亚洲、非洲和大洋洲热带和亚热带地区。该族国产3属中, 金锦香属 (*Osbeckia* Linn.) 有12种、2变种, 野牡丹属 (*Melastoma* Linn.) 有9种、2变种, 耳药花属 (*Otanthera* Blume) 1种。野牡丹族国产种从原始的到特化的都有, 各类群有着特殊的地理分布, 对它的研究有助于了解野牡丹科的起源、发展和演化。该族的一些种类有重要的药用价值, 有止血、解毒、消肿、止痛、化滞等功能。野牡丹属多数种类的花大而美丽, 是良好的园林观赏

* 本文为硕士毕业论文的一部分。第一作者是论文主要执笔者, 第二作者是学术导师。台湾中央研究院植物研究所研究员彭镜毅博士为本文提供耳药花研究材料, 特此致谢。

It is originally a part of MD-thesis. The first author is the main writer and the second is the tutor of MD-item. The authors thank for the help from Dr. Peng Jing-yi, Professor of Botanical Institute of Taiwan Central Academy, who offers research materials of *Otanthera scaberrima* for the paper.

植物。从地理分布上,华南及台湾地区是该族热带北缘分布的代表,又是该族向我国亚热带延伸分布的桥梁。其中,金锦香属的种类仅次于西南地区,而耳药花属1种仅产台湾,野牡丹属国产种在该地区均有分布。

以往的学者对本族植物分类作过诸多研究,但没有从数量分类上做尝试。本研究在对该族进行形态学研究的基础上,取得了大量形态数据。同时,对这些分类群进行了叶表皮结构、花粉形态的研究,取得了一定量的数据资料。对所有数据进行筛选,综合多方面的研究结果使用计算机作数学分析。运算结果显示了性状之间相关进化和性状与分类群之间相关进化的规律性,并对这些分类群的分类系统进行了初步的定量分析,为该族的系统学研究提供了新的资料与内容。

1 研究材料

1.1 被研究的分类群学名如表1。

1.2 性状的选取范围和方法

1.2.1 宏观结构的定性多态性状和二元性状取自文献[1];数量多态性状采用5张鉴定过的完整的腊叶标本随机取10个个体测量,经统计学处理而得。该标本全部存本所标本室。

1.2.2 微观结构的性状来源于两个方面的实验:

①采用额尔特曼(1962)的术语和醋酸酐分离法。在光学显微镜下观察和测量的材料,用甘油保存,随机取样20粒花粉,以最大值和最小值表示变幅,以出现频率最高的值表示平均值,在扫描电子显微镜下观察的材料,用蒸馏水保存,离子溅射镀金膜, JEM-T 300 扫描电镜下观察。根据花粉的外壁纹饰,把该族花粉分为网型 Reticulate Type 和条纹型 Striate Type 两类。再依据纹饰突起的程度划分为高、较高、较平和平4个亚型。二元性状34和定性多态性状35就是基于这种划分获得的。

②将叶片剪成0.5平方厘米大小的方块,沸水排气软化后,浸泡在解离液(5%三氧化铬100ml+3ml浓硝酸)中直至叶肉分离为止(2—8小时),清水冲洗后用0.5甲基绿染色至反差良好(0.5—2小时),清水冲洗,用阿拉伯树胶封藏剂制成永久片。各项数据用制片在光学显微镜下或用显微放大相片测量、计数,细胞数,气孔数,细胞、气孔的大小,均以随机取20个视野或个体测量计算,分别求平均值和极值,细胞和气孔数均指1平方毫米面积内的值。气孔指数=气孔数/(气孔数+表皮细胞数)×100%。

所取42个性状如表2。其中数量多态性状(quantitative multistate character,简称“数”)21个,定性多态性状(qualitative multistate character,简称“多”)8个,二元性状(two-state character,简称“二”)13个。

2 方法与程序

根据钟扬(1990)的方法,我们自编程序,离差标准化进行原始数据标准化处理,对距离

表1 华南野牡丹族分类群名称及编号

编号	中名	学名
1	多花野牡丹	<i>Melastoma affine</i>
2	野牡丹	<i>Melastoma candidum</i>
3	枝毛野牡丹	<i>Melastoma dendrisetosum</i>
4	地稔	<i>Melastoma dodecandrum</i>
5	细叶野牡丹	<i>Melastoma intermedium</i>
6	展毛野牡丹	<i>Melastoma normale</i>
7	紫毛野牡丹	<i>Melastoma penicillatum</i>
8	毛稔	<i>Melastoma sanguineum</i>
9	小野牡丹	<i>Melastoma intermedium</i> var.
10	金锦香	<i>Osbeckia chinensis</i>
11	假朝天罐	<i>Osbeckia crinita</i>
12	海南金锦香	<i>Osbeckia kainantensis</i>
13	蚂蚁花	<i>Osbeckia nepalensis</i>
14	朝天罐	<i>Osbeckia opipara</i>
15	耳药花	<i>Otanthera scaberrima</i>

系数 (distance coefficient) 进行 UPGMA 聚合 (unweighted pairgroup method using arithmetic averages)。对 42 个性状进行 R 分析 (即对性状的聚类分析) 和对 15 个分类运算单位 (Operational taxonomic unit, 简称 OTU) 作 Q 分析 (对分类运算单位的聚类分析)。

根据 UPGMA 聚合 R 分析的最小距离系数值绘树系图 (图 1); 同样的方法进行 Q 分析, 绘树系图 (图 2)。依“数值跃变”的观点, 取距离系数变化最大的两个聚合的中点为结合线 (combined line)。

3 结果与讨论

3.1 R 分析 在聚合 29、30 的中点取结合线 l_1 , $l_1 = (3.84 + 4.12) / 2 = 3.98$ 。 l_1 将参加运算的性状分为相关的 3 个组 (少数性状不计)。

A 组 [2, 35, 18, 1, (30, 26), 34, 38, 19, (29, 28), 22, 4, 40, 27]: 13 个性状, 其中二元性状 9 个, 定性多态性状 4 个, 而没有出现数量多态性状。花瓣数目、雄蕊数目及分布区类型等性状将金锦香属与另外两个属分开; 而茎类型、雄蕊同形否、雄蕊等长否和花粉外壁纹饰类型等性状又将金锦香属和耳药花属归为一个类群, 而将野牡丹属作为另一个类群。由此可见,

表 2 华南野牡丹族的性状及编号

编号	性 状	编码类型	编号	性 状	编码类型
1	生态类型	多	22	花 梗 有 否	=
2	习 性	多	23	萼 片 有 毛 否	=
3	株 高	数	24	花 萼 总 长	数
4	茎 类 型	=	25	花 瓣 长	数
5	叶 片 长	数	26	花 瓣 数 目	=
6	叶 片 宽	数	27	药 隔 类 型	多
7	叶片长/叶片宽	数	28	雄 蕊 同 形 否	=
8	叶 被 毛 否	=	29	雄 蕊 等 长 否	=
9	1 平方毫米上表皮细胞数	数	30	雄 蕊 数 目	=
10	上表皮细胞长/上表皮细胞宽	数	31	花 粉 极 轴 长	数
11	1 平方毫米下表皮细胞数	数	32	花 粉 赤 道 轴 长	数
12	下表皮细胞长/下表皮细胞宽	数	33	极轴长/赤道轴长	数
13	1 平方毫米气孔数	数	34	花粉外壁纹饰类型	=
14	气 孔 指 数		35	纹饰突起类型	多
15	气孔长/气孔宽		36	宿 存 萼 长	数
16	基 出 脉 类 型	多	37	宿 存 萼 直 径	数
17	侧 脉 明 显 否	=	38	宿 存 萼 被 毛 类 型	多
18	叶 柄 有 否	=	39	花 期	多
19	花 序 类 型	多	40	分 布 区 类 型	=
20	花 的 数 目		41	花 萼 总 长 / 花 瓣 长	数
21	叶 状 总 苞	=	42	宿 存 萼 长 / 宿 存 萼 直 径	数

该组集中了野牡丹族的分属性状。二元性状和定性多态性状在属间呈现较稳定的差异, 而数量多态性状在属间有较大的变异幅度。

花瓣数目与雄蕊数目两个性状之间的距离系数为零。在野牡丹族中, 雄蕊数目往往和花瓣同数或是后者的两倍。这种倍数关系, 在被子植物中普遍存在。雄蕊同形否与雄蕊等长否两个性状之间的距离系数也是零, 和前面叙述的两个性状一样, 均被列入进行运算。因为在该族中, 这 4 个性状都比较重要, 这就有了性状加权了。

在野牡丹族中, 雄蕊数目随着纬度的增高而增多, 即分布区的变化, 导致了雄蕊数目的变化, 同时出现了雄蕊形态的歧异, 从同形至异形。

B 组 [12, 11, 9, 17, 6, 5, 37, 25, 24, 36, 3]: 11 个性状, 其中数量多态性

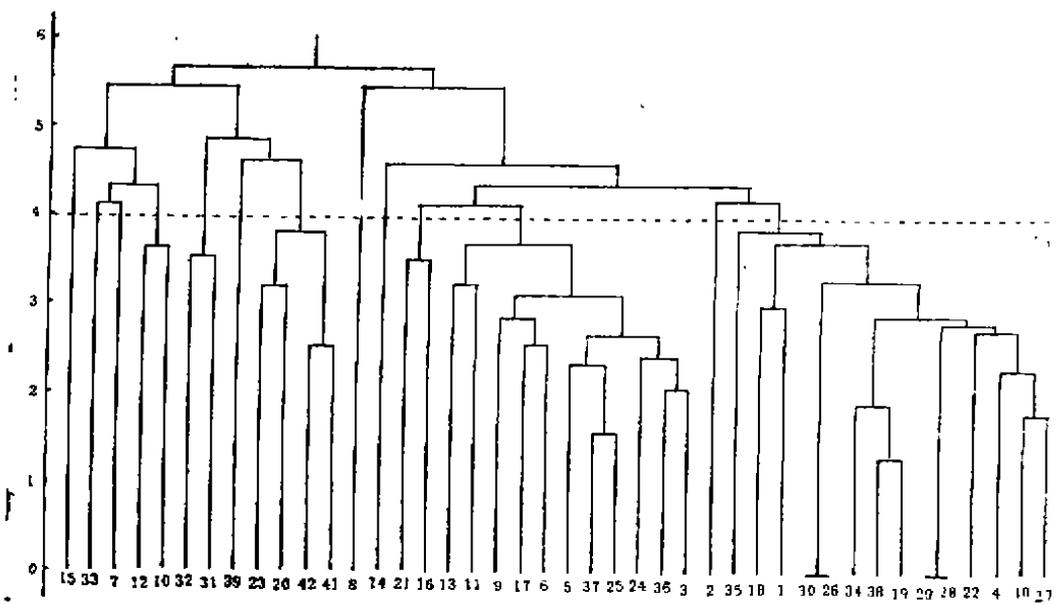


图1 野牡丹族R分析树系图

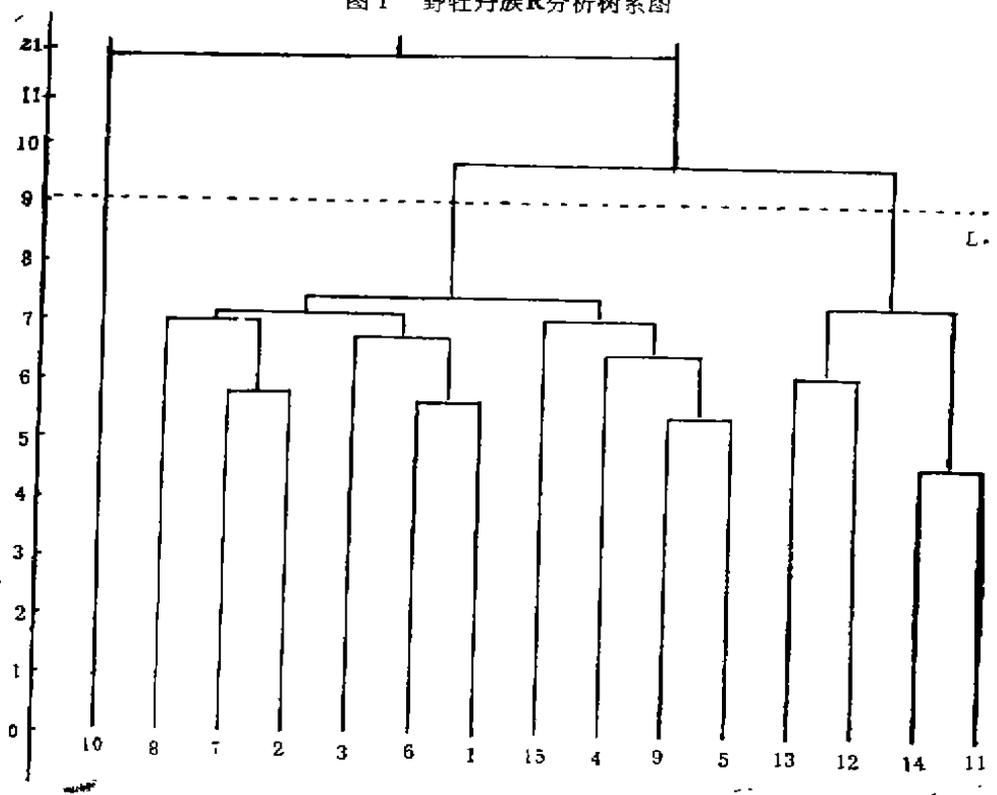


图2 野牡丹族Q分析树系图

状10个, 二元性状1个。这些性状在种间呈现较稳定的差异, 而花萼的数量多态性状是金锦香属分组的重要依据。株高、花萼总长和宿存萼长等性状有一定的联系; 叶片宽, 侧脉明显否与上表皮细胞数表现出一定的相关性。金锦香属金锦香组的叶片小, 叶片宽值也小, 一般是3基出脉, 侧脉不明显; 而野牡丹属的多数种, 叶片较宽而大, 多为5基出脉, 有的种类(如野牡丹)有7基出脉, 侧脉明显。叶片宽, 叶表面积相对就大, 在细胞大小相差不大的情况下, 表皮细胞数就多。

C组 [15, 33, 7, 12, 10, 32, 31, 29, 23, 30, 42, 41, 8, 14, 21, 16]: 4个性状, 其中数量多态性状3个, 二元性状1个。结合性状10、性状12及性状7、性状33这两组数量多态性状来看, 有6个是导出性状(取某些性状之间的比值)。这些性状之间的距离系数以及它们与A组、B组性状之间的距离系数都较大, 相关进化的程度低, 在种间甚至种内都有较大的变异幅度, 可见并非良好的数量分类性状。

R分析的结果表明, 性状之间是相关进化的, 即有“性状—性状”的对应关系; 同时, 性状的进化与分类群的进化过程又是密切相关的, 即有“分类群—性状”的对应关系。实际上, 分类群的进化是通过一定性状的变化表现出来的, 而性状的进化又离不开分类群这一载体。R分析的结果反映了这些相辅相成的关系。

3.2 Q分析 在聚合12、13的中点取结合线 l_2 , $l_2 = (8.42 + 9.72) / 2 = 9.07$ 。可将华南及台湾野牡丹族15个分类群划分为三类: I {10}; II {5, 9, 4, 15, 1, 6, 3, 2, 7, 8}; III {11, 14, 12, 13}。

I类仅含金锦香一种, 是金锦香属中较原始的一个类群, 有着广泛的分布。该种植株矮小, 呈亚灌木, 叶片细小, 花序总苞片多于2枚。距离系数为11.23, 可以考虑建立亚属, 以III类4个分类群作为该属的另一个亚属。

II类含野牡丹属的9个分类群和耳药花属的一个分类群。两属都具不开裂的肉质浆果, 仅以雄蕊是否同形相区别, 而且 OTU_{11} (耳药花) 与 OTU_4 (地稔), OTU_5 (细叶野牡丹) 外部形态十分相似, 可见耳药花属可能是与野牡丹属平行进化的。Q分析的结果还支持将台湾产的耳药花并入野牡丹属, 而且实际上, 这两个属的地理分布也是重叠的。1951年, 侯宽昭试图从 OTU_5 中分出 OTU_6 (小野牡丹) (广东, 陈少卿6827; 广西, 曾怀德26578), 两者仅以萼被毛类型相区别, 本文将 OTU_6 确立为新变种。

III类含金锦香属的两个组, 其中 OTU_{11} (假朝天罐) 和 OTU_{14} (朝天罐) 属长喙组, OTU_{12} (海南金锦香) 和 OTU_{13} (蚂蚁花) 属五裂组, 两组的距离系数为7.34。这一结果与经典分类吻合得很好。

参 考 文 献

- 1 陈 介. 中国野牡丹科金锦香属植物的研究. 广西植物, 1982, 2(4): 181—188.
- 2 ———. 中国野牡丹科野牡丹属植物的研究. 华南农学院学报, 1983, 4(1): 31—36.
- 3 ———. 中国植物志. 科学出版社, 1984, 58(1).
- 4 陈文新、骆传好. 根瘤菌数值分类方法探讨. 微生物学通报, 1986, 13(3): 133—141.
- 5 钟 扬等. 数量分类的方法与程序. 武汉大学出版社, 1989.
- 6 徐克学、李应中. 我国人参属的数量分类初试. 植物分类学报, 1983, 21(1): 34—41.
- 7 Hu, C. C. et al. The numerical taxonomy of some species of *Populus* based on vegetable characters. *Taxon*, 1985, 34(2): 197—206.
- 8 Sneath, P. H. A. and R. R. Sokal. *Numerical Taxonomy*, W. H. Freeman and Company, San Francisco, 1973.