

文章编号: 1000-3142(2000)04-0325-04

## 百合品种间的数量分类研究

张西丽, 周厚高, 周焱, 宁云芬

(广西大学农学院, 广西南宁 530005)

**摘要:** 根据 48 个形态学性状, 应用聚类分析将 9 个不同来源的百合品种分为 3 个类群: 亚洲系、东方系和麝香系, 并显示了东方系和麝香系亲缘关系较近, 符合北美百合协会对百合品种的分类与百合的育种历史、演化关系。文中将 48 个形态学性状数据集划分为营养器官性状与生殖器官性状两个数据集, 单独采用营养器官性状子集进行聚类分析时, 出现较大的差异, 而对生殖器官性状子集的分析结果较为合理。

**关键词:** 百合品种; 聚类分析; 亲缘关系; 数量分类

**中图分类号:** Q949.71+8.230.9 **文献标识码:** A

A numerical taxonomic study on *Lilium* cultivars

ZHANG Xi-li, ZHOU Hou-gao, ZHOU Yan, NING Yun-fen

(Agricultural College, Guangxi University, Nanning 530005, China)

**Abstract:** The phenetic relationships of *Lilium* cultivars based on morphological characters were studied in this paper by numerical taxonomic methods. The results obtained from the clustering analysis with 48 characters were the same as the classification of *Lilium* species and cultivars proposed by North American Lily Association. Three groups (the longiflorum section, the Asian section and the oriental section) were classified. The integral data set (48 characters) was partitioned into vegetative and reproductive organ data subset in present paper. The results from the reproductive organ data subset were the same as the one from the integral data set by the clustering analysis, but the results from vegetative organ data subset different.

**Key words:** *Lilium* cultivars; clustering analysis; relationship analysis; numerical taxonomy

百合是世界上重要的观赏植物, 是花卉市场上重要的切花资源。与我国丰富的野生资源相比, 国内百合育种工作非常落后, 目前生产上采用的百合品种绝大部分从国外引进, 对引人的品种资源很有必要进行整理和分析。相似性系数(如遗传距离)反映了类型间的亲缘关系, 是选择杂交亲本的重要参数, 能为资源利用提供有力的依据。传统的方法是依据形态—

收稿日期: 1999-07-09

作者简介: 张西丽 (1972-), 女, 硕士, 助理工程师, 现在柳州园林科研所从事花卉生产与研究。

基金项目: 广西教育厅科研基金资助

地理学资料<sup>[1]</sup>,通过少数的人为性状加权来探讨类群间的亲缘关系,具有较强的主观性。为了客观反映植物类群间的亲缘关系,目前常用数量分类方法<sup>[2]</sup>,通过采用尽可能多的性状,等权处理,将所有的性状信息,浓缩为分类运算单位(OTUs, Operational Taxonomic Units)间的相似性系数,形成相似性系数矩阵,然后进行聚类分析。这是一种客观的、量化的、直观的探讨植物类群间亲缘关系的现代方法。本文选用了目前国内生产上应用最广泛的3个百合杂种系的9个品种为材料,进行品种数量分类研究,探讨百合品种间的亲缘关系。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

麝香系品种:新铁炮(雷山二号,代码:X-8),白森林(White Forest,代码:X-6),野百合(*Lilium brownii*,代码:X-9)。东方系品种: Bolero VRovrose(代码:X-2), Strargazer(代码:X-4)。亚洲系品种: Dreamland(代码:X-1), Colombo(代码:X-3), Jalanada(代码:X-5), Adeline(代码:X-7)。

### 1.2 方法

1.2.1 分类性状选择及编码 本文选用营养器官、生殖器官的重要性状作为分类依据。数量性状直接以所测得值进行赋值,非数量性状的赋值方法:二元性状的编码将2个状态分别以“0”和“1”表示,肯定状态为“1”,否定状态为“0”;有序多态性状按顺序进行编码,无序多态性状经过分解进行编码<sup>[3]</sup>,本文选择下列性状。

(1) 质量性状(26)个:

叶生状态:轮生(0)散生(1)	有无珠芽:有(1)无(0)
上叶型:披针型(0)宽披针型(1)卵型(2)	中叶型:披针型(0)宽披针型(1)卵型(2)
下叶型:披针型(0)宽披针型(1)卵型(2)	茎乳头突起:有(1)无(0)
叶缘突起:有(1)无(0)	茎颜色:绿(0)紫红(1)
叶柄有无:有(1)无(0)	鳞茎分节与否:有(1)无(0)
鳞片颜色:白(0)浅黄(1)紫红(2)	花型钟状:是(1)否(0)
花型反卷:是(1)否(0)	花型喇叭:是(1)否(0)
雄蕊弯:直(0)弯(1)	雄蕊靠向:内靠(0)直(1)外靠(2)
蜜腺具乳头状突起:有(1)无(0)	花被颜色:白(0)黄(1)橙(2)红(3)紫红(4)
有无花斑:有(1)无(0)	花序:单生(1)总状(2)伞房(3)
花丝毛:有(1)无(0)	芳香性:无(0)清香(1)浓香(2)
花药颜色:黄(0)棕红(1)	雌蕊颜色:白(0)红(1)深红(2)
花瓣质地:细致(0)粗糙(1)	蒴果形状:短椭(0)长椭(1)棱形(2)

(2) 数量性状(22)个:

植株高度	中部茎粗	上部叶宽	上部叶长宽比	中部叶宽	中部叶长宽比
下部叶宽	下部叶长/宽比	花苞长度	花丝长	花柱长	子房长
柱头宽	花药长	内轮宽	内轮长	花头数	外轮宽
外轮长	花丝宽	花丝厚	子房宽		

1.2.2 聚类分析方法的选择和运算 数据标准化采用标准差标准化,品种间距离系数为欧氏

距离,采用非加权对群法(UPGMA)进行聚类分析<sup>[2]</sup>。采用大型统计软件“STATISTIC”进行计算。

## 2 结果与分析

### 2.1 全部性状的亲缘关系分析

通过计算获得类群(品种)间的相似性系数矩阵。结果表明,依据全部形态学性状,亚洲系内品种间(x-1, 3, 5, 7)的距离系数最小(3.66~6.57);麝香系品种间(x-6, 8, 9)的距离系数最大,为9.69~10.38,其中2个栽培品种(x-6, 8)为9.69,较近;东方系品种间(x-2, 4)的距离系数居中为9.23。杂种系间的距离系数为亚洲系与麝香系(18.79~26.36)最大、东方系与亚洲系(10.75~19.63)最近、麝香系与东方(11.31~18.10)居中。系间的距离明显大于所有系内品种间的距离,说明系间差异是很明显的。

聚类分析结果(图1)表明,根据形态学性状进行的聚类分析,将百合品种正确地分为3大类群,即3个杂种系:麝香系、亚洲系、东方系,其中亚洲系内形态较为相似的X-1与X-7(黄色)、X-3与X-5(红色)各聚在一起,在麝香系中,2个栽培品种X-6与X-8聚在一起。

从聚类结合线可看出,类群聚合在纵轴上的分布是不均匀的,出现的飞跃将类群的结合分为不同的等级。本文通过研究聚合线的飞跃变化,第一次飞跃将亚洲系品种分类出来,第二次飞跃将麝香系品种和东方系品种分离开。树系图定量的显示了品种间的亲缘关系。亲缘关系越近则越早合并在一起。

### 2.2 不同性状子集的聚类结果

为了研究不同类性状的聚类分析所产生的差异,本文将全部性状分解成2类,即营养器官性状与生殖器官性状,分别将19个营养器官性状与29个生殖器官性状进行聚类,结果如图2、3。

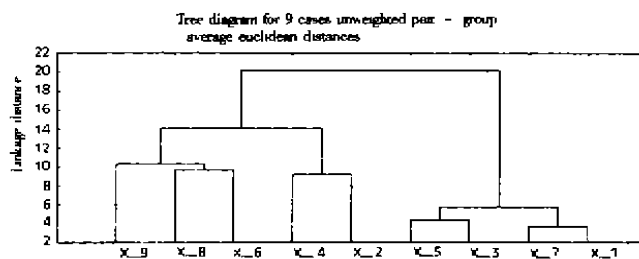


图1 百合品种聚类树系图  
Table 1 Tree diagram for lily cultivars

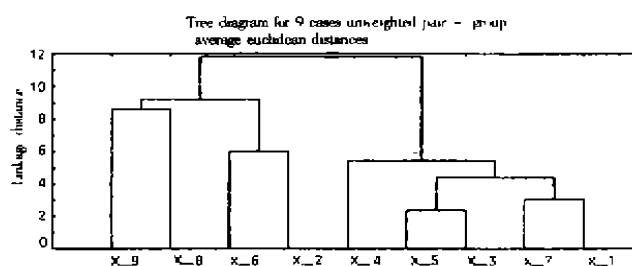


图2 百合品种的聚类图(营养器官性状)  
Table 2 Tree diagram for lily cultivars based on vegetative organ data subset

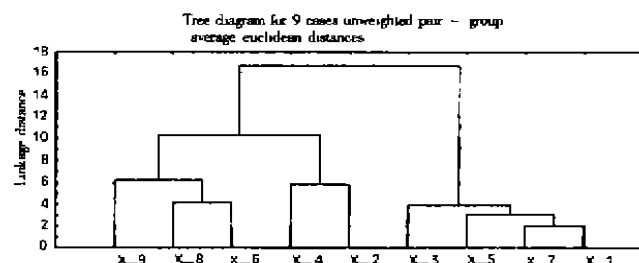


图3 百合品种的聚类图(生殖器官性状)  
Table 3 Tree diagram for lily cultivars based on reproductive organ data subset

从图 2 可看出, 根据营养器官性状进行的聚类分析, 将 OTUs 分为明显的 2 个群体即麝香系与亚洲型杂种系, 但东方系并类却发生混乱, X-2 并入麝香系, 而 X-4 并入亚洲系。

从图 3 可看出, 根据生殖器官性状进行聚类, 将百合品种分为 3 个群体, 即正好与 3 个杂种系相一致, 与全部的性状分析所获得的结果基本一致, 杂种系内的聚类与系间的聚类都相同。所产生的差异在于在亚洲系内, X-3 最后并入。

### 3 讨 论

本文采用数量分析方法, 克服了前人定性确定类群间亲缘关系的不足。在本文中, 通过数量分析表明了不同的性状集对百合品种的亲缘关系的探讨均能提供一定的信息, 特别是对杂种系的亲缘关系探讨有重要意义。在聚类图上形成明显的 3 大类群, 准确无误的将各品种归入遗传基础、演化(选育)路线不同的 3 个杂交品种系。

对于亚洲杂种系的 4 个品种 X-1, X-3, X-5, X-7, 其中 X-1 与 X-7, X-3 与 X-5 在植株形态、花色上极为接近, 在图 1 中分别聚合在一起。东方杂种系的 X-2, X-4 品种聚合成 1 类。

麝香杂种系的 3 个品种的聚合结果完全揭示了真实的亲缘关系。X-8 (新铁炮百合 *Lilium formolongi*, 雷山二号) 和 X-6 (麝香百合 *Lilium longiflorum* cv 'white forest', 白森林) 在演化上有密切关系, 前者是台湾百合 (*Lilium formosanum*) 与麝香百合的种间杂种, 具有后者 (麝香百合) 一半的遗传基础。因此, 2 个品种聚为一类, 显示了它们的亲缘关系。野百合与上述 2 个品种在遗传组成上的交流很少, 相似程度较低, 聚合的结果说明了这一点。

本文的研究结果符合北美百合协会依据亲缘种的起源地与杂种的遗传衍生关系、花色、花姿的不同划分的分类系统<sup>[4]</sup>, 准确地反映了品种之间的亲缘关系。说明多元统计分析是探讨百合品种亲缘关系的一种有效方法。

在亲缘关系分析中, 性状的选择非常重要, 应选择与植物体本身遗传基础最相关的性状, 即外部因素影响效果不显著的性状。在研究中, 以营养器官性状为性状子集时, 聚类分析结果出现了大的偏差, 东方系的 2 个品种分别归入其他 2 个系 (即麝香系与亚洲系)。在植物系统学研究中, 营养器官性状一直是分类的次要性状, 这是由于营养器官性状与周围的环境存在密不可分的关系, 受到环境的影响较大。因此单纯由营养器官性状为性状子集揭示的亲缘关系的可靠性较差。而生殖器官与全部性状分析的结果没有大的不同, 仅在亚洲系内品种间的聚类有一定差异。由于生殖器官受环境直接的影响较小, 其差异会导致生殖隔离, 影响居群间的基因交流。因此, 生殖器官一直是植物系统学中揭示亲缘关系最重要的性状, 为系统学家所重视, 本文的研究结果同样证明了生殖器官性状子集对探讨亲缘关系的重要意义。

### 参考文献:

- [1] 汪发瓚, 唐 进. 中国植物志 (14 卷) [M]. 北京: 科学出版社, 1980
- [2] Sneath P H, R R Sokal. Numerical Taxonomy [M]. San Francisco: W. H. Freeman, 1993
- [3] 徐克学. 数量分类学 [M]. 北京: 科学出版社, 1994
- [4] 陈俊愉, 程绪珂等. 中国花经 [M]. 上海: 上海文化出版社, 1989