

# 百合性状的主成分分析

韩凤鸣, 牛立新, 张延龙, 罗建让

(西北农林科技大学 园艺学院, 陕西 杨陵 712100)

**摘要:**采用多元统计分析方法,对亚洲百合杂交系和麝香百合杂交系的共9个百合栽培品种的10个主要数量性状进行了性状相关及主成分分析。结果表明,百合的生殖性状间极显著或显著相关,主成分分析显示,可以将原10个性状综合为4个主成分,其累积贡献率可达95.4%以上。

**关键词:**百合;性状相关;主成分分析

**中图分类号:** S682.29      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7461(2006)02-0090-03

## Principal Component Analysis on the Traits of Lily

HAN Feng-ming, NIU Li-xin, ZHANG Yan-long, LUO Jian-rang

(College of Horticulture of Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

**Abstract:** Ten traits from 9 lily cultivars of Asian and longiflorum sections were analyzed by correlation and principal component analyses. The results showed there was very significant or significant correlation between lily reproductive traits. The 10 traits were integrated into 3 principal components and the additive contributing rate came up to 95.4%.

**Key words:** lily; correlation; principal component analysis

植物的许多性状是受微效多基因的数量性状影响,由于基因的一因多效和连锁,使这些性状间存在着错综复杂的相互关系。性状相关分析可以通过研究性状间的相互作用及其作用的大小,为百合品种的选育提供依据,而主成分分析可以把这些具有相互关联的性状,归结为少数几个相互独立的综合性状,从而使问题简化,便于抓住对象的主要方面,故而在植物多性状关系及其选择方面具有指导作用,其应用到农作物方面已有许多报道,而在花卉的研究中尚不多见<sup>[1,2]</sup>。本试验通过对亚洲百合杂交系和麝香百合杂交系的共9个百合栽培品种的10个主要数量性状的性状相关及主成分分析,试图找出性状间的相互关系及较大影响力的主要因子,为百合的品种选择提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

本试验所用的材料是亚洲百合杂交系的5个引进品种及其3个营养系选育品种和1个麝香百合杂

交系品种。

### 1.2 方法

本试验于2004年8月至2005年7月在西北农林科技大学园艺场花卉温室内进行。各品种采取随机区组设计,每小区种植30株,3次重复。各小区于产品器官成熟时,随机抽取5株,以品种为单位,调查以下10个性状: $x_1$ —株高(cm)、 $x_2$ —花苞数(个)、 $x_3$ —子房长(cm)、 $x_4$ —花柱长(cm)、 $x_5$ —花丝长(cm)、 $x_6$ —花药长(cm)、 $x_7$ —花被片外轮长(cm)、 $x_8$ —花被片外轮宽(cm)、 $x_9$ —花被片内轮长(cm)、 $x_{10}$ —花被片内轮宽(cm)。性状相关分析和主成分分析的全过程用DPS和SAS专用统计分析软件完成。

## 2 结果与分析

### 2.1 性状相关分析

表1相关分析表明,百合的子房长度与花柱长度、花药长度、花被片外轮长度及花被片内轮长度极显著正相关,说明百合各生殖器官的长度存在着相

收稿日期:2005-07-20 修回日期:2005-08-26

基金项目:农业部“948”项目(2005-Z39)

作者简介:韩凤鸣(1979-),男,山东潍坊人,硕士,主要从事百合品种选育方面研究。

互促进的关系,在选育百合大花品种时,可以对其中之一性状加以选择;花丝长度、花柱长度与花被片内轮宽度显著负相关,说明百合花器官的长度和宽度

之间存在着相互抑制作用;由表 1 中还可以看出花苞数的多少与花器官的其他性状相关程度不大。

表 1 性状间的相关系数

Table 1 Coefficients among traits of lily

性状	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10
x1	1									
x2	0.370	1								
x3	0.111	-0.383	1							
x4	-0.349	0.398	0.801**	1						
x5	-0.201	-0.390	0.854**	0.969**	1					
x6	0.652**	-0.111	-0.012	-0.528*	-0.455	1				
x7	0.057	-0.288	0.869**	0.820**	0.897**	-0.232	1			
x8	0.248	0.498	-0.414	-0.539*	-0.484	0.072	-0.165	1		
x9	0.040	-0.235	0.870**	0.825**	0.894**	-0.231	0.991**	-0.199	1	
x10	0.661**	0.041	-0.413	-0.688**	-0.585*	0.628**	-0.372	0.420	-0.449	1

2.2 主成分分析

对考察的株高、花苞数、子房长、花柱长、花丝长、花药长、花被片外轮长、花被片外轮宽、花被片内轮长、花被片内轮宽等 10 个观测性状进行主成分分析,由统计分析得出 10 个特征根和特征向量,按最小特征根大于 1 的原则,从中选出 4 个特征根,使其累积率达 95.4%。从表 2 看出,因子 1 对变异的累积贡献率为 45%,其中 x3、x4、x5、x7、x9 所占的权重较大;因子 2 对变异的累积贡献率为 24.8%,其中 x1、x6、x10 所占的权重较大;因子 3 对变异的累积贡献率为 12.3%,其中 x2 所占的权重最大;因子 4 对变异的累积贡献率为 13.3%,其中 x8 所占的权重最大。由此说明 x2、x8 在总的变异中所占的权重可以由其他 8 个性状解释。

表 2 入选主成分的特征根及特征向量

Table 2 Eigenvalue and eigenvectors of principal components selected

性状	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4
x1	0.139	0.885	0.397	0.109
x2	-0.224	0.002	0.947	0.230
x3	0.909	0.093	-0.114	-0.295
x4	0.813	-0.432	-0.152	-0.318
x5	0.894	-0.305	-0.138	-0.249
x6	-0.192	0.907	-0.147	-0.085
x7	0.989	-0.059	-0.084	0.054
x8	-0.181	0.110	0.259	0.923
x9	0.982	-0.084	-0.016	-0.008
x10	-0.365	0.753	-0.140	0.398
特征根	4.500	2.484	1.335	1.224
累计贡献率	0.450	0.698	0.821	0.954

因子 1 的载荷值中,x7 最大(0.989),x9、x3、x5 依序次之,说明子房长度、花丝长度、花被片内外万方数据

轮长度之间存在相互促进关系,据此称因子 1 为花器长度因子。因子 2 的载荷值中,x6 最大(0.907),x1、x10 依序次之,说明花药长度、株高、花被片内轮宽度之间存在相互促进关系,据此称第 2 因子为混合因子。因子 3 的载荷值中 x2 最大(0.947),说明花苞数在第 3 因子中起着决定性的作用,据此把因子 3 称为花苞因子。因子 4 的载荷值中 x8 最大,说明花被片外轮宽度在第 4 因子中起着决定性的作用,据此把因子 4 称为花器宽度因子。

根据以上分析,若按主成分来评价品种间的优劣,因子 1 的值较大为好,由前面的性状相关性可知,也不能过大,否则会影响其他性状的选择。植株高度位于因子 2 中,因此因子 2 值的大小作为百合的切花品质的一个评价标准。对于培育多花品种,因子 3 的值要大,而且由前面的性状相关性可知,花苞数与花器官的大多数性状呈相互制约关系,因此增大因子 3 的值,适当降低其他公因子的值,可以培育盆栽百合品种。因子 4 与因子 1 类似,但两者存在相互制约关系,特别是在培育大花百合品种时,两者的大小要平衡好。

2.3 聚类分析

主成分分析所得的公因子是诸性状相关关系的量化随机变量,是一组综合的公共指标。计算 4 个公因子的累积贡献率及 9 个百合品种 10 个性状的前 4 个公因子的值,以此为指标,用系统聚类法进行聚类(图 1)。

聚类结果表明,品种 OB1 与其选育品种 OB8 之间差异不大,而与其选育品种 OB7 之间差异较大,OB7 可以作为 OB1 的大花品种加以选择;品种 OB2 与其选育品种 OB9 之间差异较大,因此

OB9 也可以作为 OB2 的大花品种加以选择。

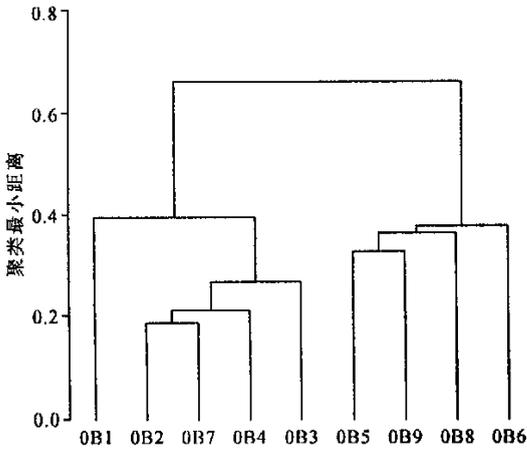


图1 9个百合品种的聚类分析

Fig.1 Cluster diagram of the 9 lily cultivars

### 3 结论与讨论

百合的性状尤其是生殖性状之间存在显著或极显著相关性,在进行百合新品种的选择和培育时,要考虑到性状之间的促进或制约关系。如花苞数与花器官的多数性状呈显著负相关,因此在培育多花百

合品种时,一定要考虑到花朵的观赏性,而植株高度作为一个与花器官的大多数性状呈极显著或显著相关的营养性状,可以在培育切花百合品种时,优先考虑增加植株高度。百合主成分分析,能把许多性状简化为少数几个公因子,使分析变得简单明了,而且公因子能有效保持绝大部分性状的相关信息贡献量,例如本试验中前4个公因子的性状相关信息量占全部信息量的95.4%,因此百合主成分分析能很好地反映百合主要性状间的相互关系。

#### 参考文献

- [1] 中国农业科学院作物品种资源研究所,山东省农业科学院玉米研究所. 全国玉米种质资源目录(第1集)[M]. 北京:农业出版社,1988.
- [2] 孙五成,徐静斐. 水稻品种的主成分分析[J]. 安徽农业科学, 1986,29(3):23-28.
- [3] 韩继祥,刘后利. 甘蓝型油菜杂种主要农艺性状的主成分分析[J]. 华中农业大学学报,1993,12(5):427-432.
- [4] 周厚高,周焱,宁云芬,等. 新铁炮百合主要性状的相关分析和相关遗传进度[J]. 仲恺农业技术学院学报,2001,14(1):1-6.
- [5] 吴高岭,徐尚忠. 玉米品种的因子分析和聚类分析[J]. 华中农业大学学报,1997,16(3):244-248.
- [6] 马德华,吕淑珍,沈文云,等. 黄瓜若干性状的相关及通径分析[J]. 华北农学报,1995,10(2):34-37.