

# 麝香百合种内形态多样性分析

刘 伟<sup>1</sup>, 周 厚 高<sup>2</sup>, 和 兆 荣<sup>3</sup>

(1. 文山学院 生化系, 云南 文山 663000; 2. 仲恺农业工程学院 农业与园林学院, 广东 广州 510225;

3. 云南大学 生命科学学院, 云南 昆明 650091)

**摘 要:**以麝香百合系的 18 种基因型为试材, 采用试验地测量的方法对株高、茎粗、叶数、叶长、叶宽、花蕾数、花长、花径 8 个性状进行分析。结果表明: 基因型在各形态性状上均存在差异, 多样性较丰富, 但是变异不大; 各形态性状之间具有密切的关系, 在生长过程中相互影响比较大。综合多个性状, 整体上表现较好的基因型有: “K1-4”、“M”、“C”、“Q1-3”、“59”、“46-2”、“17-2”、“K 早”、“白森林”。建议将株高、花长、花径、叶数及叶面积等作为品比试验的指标。

**关键词:**麝香百合; 形态多样性; 基因型; 育种

**中图分类号:**S 682. 2<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2012)14—0072—06

形态性状的多样性是由于遗传结构的变异和对环境的适应能力不一致造成的, 是基因型与环境之间相互作用的产物<sup>[1]</sup>, 形态特征具有一定的可塑性。形态性状作为植物经典分类中主要依据, 在过去很长时间内对植物分类学研究作出了重要贡献。花卉作为一类观赏性植物, 无论是观叶、赏花还是观果类植物, 其形态性状都是人们观赏的主要对象。因此, 在对花卉的观赏价值、应用方式、景观特征以及品种比较、新品种鉴定等方面进行研究时, 形态性状显得尤为重要。同时形态性状也是花卉等植物新品种 DUS 测试的主要依据<sup>[2-4]</sup>。该试验测量研究了麝香百合种内 18 个基因型的 8 个数量性状, 运用相关性系数及聚类分析等多种方法分析比较了不同麝香百合在这 8 个性状上的相似性及差别, 并分析这 8 个性状之间的相关关系, 试图寻找影响麝香百合切花品质的主要形态性状, 为麝香百合品种 DUS 测试及育种亲本的选择、育种策略的制定提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验所用材料是从麝香百合杂种系中选育出的麝香百合(*Lilium longiflorum*)品种、新铁炮百合(*L. formolungii*)品种及二者的杂交种中选择出来的 18 个种内基因型。

试验材料种植在广州从化市花盛园艺公司种植场。

### 1.2 试验方法

形态、农艺性状采用大田试验, 实地人工测试: 采用 3 次重复的随机区组设计, 每个区组分 18 个小区(每个麝香百合基因型 1 个小区); 性状测试时, 每个基因型随机抽取 15 株, 对其株高、茎粗、叶片数、中部叶长、中部叶宽、花蕾数、花径、花长 8 个性状进行测量, 3 次重复。

### 1.3 数据分析

全部数据均用 Excel 和 SPSS 软件进行处理。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同基因型植株高度的差异性分析

对基因型之间的植株高度进行方差分析(表 1), 同时对 18 个麝香百合基因型植株高度的平均数及变异系数进行统计(表 2)。由表 1 可知, 18 个基因型之间在植株高度上存在极显著差异, 说明基因型对植株高度影响非常明显。由表 2 可知, 大部分株高平均在 80.0~120.0 cm 之间, 总体平均株高为 92.8 cm, 种内植株高度差异极显著。“K2-7”的变异系数(CV)最大, 为 0.60, 说明株高在“K2-7”内部表现不稳定, 整齐度不高, 容易发生分离; 其它基因型变异系数均小, 高度基本一致, 外观较整齐, 分化不明显。由于基因型之间差异极显著, 对其进行多重比较, 结果见表 3。“白天堂”、“白森林”、“K2-7”之间株高差别不明显, 这 3 个基因型的株高明显低于其它基因型; “K1-4”、“Q1-3”、“K 早”、“M”、“C”、“46-2”之间株高较接近, 明显高于其它基因型。在优良品种的选育上, 应选择植株较高, 受环境影响小, 变异程度弱的品种作亲本, 有利于优良性状的继承, 选育出品质高的切花。

**第一作者简介:**刘伟(1977-), 男, 硕士, 讲师, 现主要从事植物资源及育种方面的研究工作。E-mail: liuweio0780@126.com.

**基金项目:**广东省科技计划农业攻关资助项目(2002C2010301)。

**收稿日期:**2012-03-26

表 1 18 个基因型之间关于 8 个形态性状的方差分析

Table 1 ANOVA of morphological character about *Lilium longiflorum* genotypes

F 值检测	高度	茎粗	叶数	中部叶宽	中部叶长	花蕾数	花长	花径
F 值	15.15	1.45	11.88	4.25	4.09	1.58	21.95	30.46
P 值	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00

注: P 值小于 0.05 表示品种间差异显著, 小于 0.01 表示差异极显著。

## 2.2 不同基因型茎粗的差异性分析

按照株高的分析方法, 对 18 个麝香百合基因型进行茎粗比较。由表 1 可知, 试验材料之间的茎粗差异性不明显, 茎粗大小不受或很少受品种的影响。由表 2 可知, 总体平均茎粗为 0.89 cm, 其中 17 个基因型在 0.80~1.00 cm 之间, 占 94.4%, 均能满足百合切花标准, 只有白天堂的平均茎粗为 0.69 cm。由表 3 可知, “K1-4”、“K2-4”、“N2-6”、“白森林”、“61”、“K 早”、“M”、“C”具有比其它基因型茎粗的优势。由于麝香百合杂种

表 2 18 个麝香百合基因型有关形态特征的数值统计

Table 2 Statistics of plant height about 18 *Lilium longiflorum* genotypes

基因型	株高		茎粗		叶数		中部叶宽		中部叶长		花蕾数		花长		花径	
	平均值	变异系数	平均值	变异系数	平均值	变异系数	平均值	变异系数	平均值	变异系数	平均值	变异系数	平均值	变异系数	平均值	变异系数
	/cm	CV	/cm	CV	/片	CV	/cm	CV	/cm	CV	/个	CV	/cm	CV	/cm	CV
“白天堂”	47.98	0.21	0.69	0.19	65.40	0.16	1.58	0.15	8.32	0.06	2.60	0.44	15.28	0.02	9.48	0.04
“K1-4”	127.38	0.10	0.93	0.16	152.60	0.12	2.18	0.15	8.06	0.15	3.00	0.47	16.58	0.03	11.52	0.11
“K2-4”	86.40	0.12	0.93	0.16	134.60	0.22	2.04	0.18	8.80	0.15	2.80	0.30	15.64	0.04	10.42	0.07
“M2-9”	66.86	0.21	0.87	0.17	117.00	0.21	1.98	0.11	8.82	0.14	2.60	0.44	15.16	0.02	9.28	0.04
“Q1-3”	117.88	0.11	0.81	0.05	128.20	0.13	2.24	0.11	8.66	0.08	2.80	0.30	17.04	0.03	12.80	0.05
“N2-6”	86.20	0.06	1.00	0	162.00	0.03	1.83	0.11	9.13	0.06	2.33	0.66	15.27	0.05	9.17	0.05
“白森林”	63.00	0.14	0.93	0.06	68.00	0.10	2.23	0.09	12.73	0.14	4.00	0.43	16.37	0.04	12.30	0.05
“K2-7”	43.30	0.60	0.80	0.18	90.50	0.37	1.40	0	5.65	0.16	2.00	0.71	13.00	0.07	8.00	0.04
“61”	83.60	0.10	0.96	0.06	97.60	0.11	2.48	0.10	10.06	0.04	4.00	0.25	14.62	0.04	9.24	0.04
“K 早”	120.32	0.15	0.94	0.18	139.80	0.21	2.56	0.05	8.96	0.10	3.40	0.68	17.30	0.04	14.04	0.02
“M”	123.90	0.13	1.02	0.13	154.20	0.11	2.08	0.06	9.50	0.04	3.00	0.33	16.80	0.04	12.88	0.06
“N”	74.03	0.23	0.83	0.27	111.75	0.28	1.63	0.12	8.03	0.18	3.00	0.27	12.43	0.07	10.03	0.03
“C”	122.48	0.11	0.97	0.16	145.40	0.11	2.24	0.11	9.68	0.11	2.80	0.46	16.64	0.04	12.72	0.06
“00-14”	81.23	0.08	0.85	0.17	79.25	0.19	2.58	0.13	12.05	0.11	3.25	0.15	15.20	0.03	10.30	0.06
“46-2”	100.20	0.08	0.80	0.09	102.00	0.04	2.24	0.12	11.14	0.13	5.00	0.20	15.72	0.04	10.18	0.08
“17-2”	97.72	0.23	0.95	0.31	132.60	0.09	2.60	0.29	9.14	0.33	3.20	0.60	14.20	0.06	10.22	0.04
“59”	90.72	0.12	0.84	0.22	96.80	0.08	2.24	0.21	9.88	0.25	1.80	0.72	13.44	0.04	9.16	0.03
“48-2”	86.80	0.10	0.84	0.14	81.60	0.17	2.12	0.15	9.41	0.14	3.80	0.22	13.94	0.05	9.12	0.10
Total	92.79	0.29	0.89	0.18	115.73	0.29	2.16	0.19	9.37	0.19	3.11	0.44	15.35	0.10	10.70	0.16

表 3 18 个基因型间关于高度(左下)和叶数(右上)的多重比较

Table 3 Multiple comparisons of 18 *Lilium longiflorum* genotypes (down left is about plant height and up right is about number of leaves)

	“白天堂”	“K1-4”	“K2-4”	“M2-9”	“Q1-3”	“N2-6”	“白森林”	“K2-7”	“61”	“K 早”	“M”	“N”	“C”	“00-14”	“46-2”	“17-2”	“59”	“48-2”
“白天堂”		.000	.000	.000	.000	.000	.847	.108	.007	.000	.000	.000	.000	.266	.003	.000	.009	.168
“K1-4”	.000		.127	.003	.040	.486	.000	.127	.275	.891	.002	.538	.000	.000	.090	.000	.000	.000
“K2-4”	.000	.000		.135	.584	.045	.000	.006	.002	.656	.097	.069	.357	.000	.007	.864	.002	.000
“M2-9”	.030	.000	.025		.339	.001	.001	.090	.100	.054	.002	.672	.017	.003	.202	.185	.087	.003
“Q1-3”	.000	.268	.000	.000		.014	.000	.017	.322	.029	.187	.144	.000	.028	.706	.009	.000	.000
“N2-6”	.000	.000	.984	.053	.002		.000	.000	.103	.563	.001	.221	.000	.000	.032	.000	.000	.000
“白森林”	.131	.000	.020	.695	.000	.038		.185	.031	.000	.000	.003	.000	.426	.014	.000	.036	.315
“K2-7”	.678	.000	.000	.040	.000	.001	.113		.646	.002	.000	.187	.001	.482	.457	.008	.684	.565
“61”	.000	.000	.743	.053	.000	.792	.040	.001		.001	.000	.256	.000	.142	.706	.004	.945	.174
“K 早”	.000	.409	.000	.000	.775	.001	.000	.000	.000		.220	.026	.632	.000	.002	.538	.000	.000
“M”	.000	.683	.000	.000	.481	.000	.000	.000	.675	.000		.001	.452	.000	.000	.068	.000	.000
“N”	.005	.000	.174	.429	.000	.240	.286	.010	.292	.000	.000		.008	.015	.432	.096	.230	.017
“C”	.000	.566	.000	.000	.590	.000	.000	.000	.800	.868	.000	.000		.000	.000	.275	.000	.000
“00-14”	.000	.000	.568	.116	.000	.629	.080	.002	.793	.000	.000	.451	.000		.070	.000	.160	.849
“46-2”	.000	.002	.109	.000	.041	.158	.000	.000	.055	.021	.007	.005	.011	.039		.011	.656	.084
“17-2”	.000	.001	.187	.001	.021	.244	.001	.000	.101	.010	.003	.011	.005	.072	.771		.003	.000
“59”	.000	.000	.613	.007	.002	.646	.006	.000	.405	.001	.000	.068	.000	.296	.269	.413		.196
“48-2”	.000	.000	.963	.022	.001	.951	.018	.000	.708	.000	.000	.161	.000	.538	.120	.203	.640	

注: 小于 0.05 表示差异显著, 小于 0.01 表示差异极显著。下同。

系内茎粗差异不大, 在良种选育及杂交亲本选择和新品种审定的品比试验中, 茎粗可以不作为测试指标, 以减少工作量。

## 2.3 不同基因型叶片数量的差异性分析

叶片是植物重要的营养器官, 植株生长所需的有机物主要来源于叶片中的光合作用, 叶片数量常常是影响光合作用有机物产量进而影响植物生长状况的主要因素之一。由表 1 可知, 种内叶片数量差异性极显著, 两极分化在叶片数量上也有所表现。对 18 个基因型的各项数据统计显示(表 2), 试验材料的叶片平均约 116 片, 个体间差异大。从变异系数可以看出, “K2-7”内各植株的叶片数量较分散, 其它各基因型叶片数量分布较集中。对其进行多重比较(表 3): 叶片数的变化趋势基本与株高相同, “白森林”、“白天堂”、“K2-7”、“00-14”之间相差较小, 明显少于其它基因型; “K 早”、“K1-4”、“K2-4”、“Q1-3”、“C”、“M”、“17-2”之间差别不大, 叶片数最多。

表 4

18 个基因型间关于叶宽(左下)和叶长(右上)的多重比较

Table 4 Multiple comparisons of 18 *Lilium longiflorum* genotypes (down left is about leaf width and up right is about leaf length)

	“白天堂”	“K1-4”	“K2-4”	“M-29”	“Q1-3”	“N2-6”	“白森林”	“K2-7”	“61”	“K 早”	“M”	“N”	“C”	“00-14”	“46-2”	“17-2”	“59”	“48-2”
“白天堂”		.772	.593	.578	.705	.433	.000	.027	.056	.476	.191	.757	.133	.000	.002	.362	.086	.227
“K1-4”	.005		.411	.398	.504	.302	.000	.046	.029	.318	.112	.971	.074	.000	.001	.231	.046	.136
“K2-4”	.029	.500		.982	.876	.748	.000	.010	.163	.858	.436	.416	.328	.001	.011	.705	.231	.497
“M2-9”	.057	.336	.772		.858	.762	.000	.009	.170	.876	.449	.405	.339	.001	.012	.721	.240	.511
“Q1-3”	.002	.772	.336	.212		.648	.000	.013	.122	.738	.351	.505	.258	.001	.007	.593	.177	.404
“N2-6”	.292	.151	.389	.540	.093		.003	.009	.372	.867	.723	.308	.598	.009	.056	.995	.472	.789
“白森林”	.008	.824	.420	.292	.978	.138		.000	.012	.001	.003	.000	.004	.529	.127	.001	.007	.002
“K2-7”	.512	.006	.022	.038	.003	.151	.007		.000	.007	.002	.057	.001	.000	.000	.004	.001	.002
“61”	.000	.151	.037	.018	.249	.009	.305	.000		.223	.533	.036	.672	.040	.231	.307	.841	.469
“K 早”	.000	.070	.014	.007	.126	.003	.175	.000	.700		.548	.327	.423	.002	.017	.841	.307	.616
“M”	.018	.630	.847	.630	.441	.305	.522	.015	.057	.023		.125	.841	.009	.071	.688	.672	.920
“N”	.838	.014	.063	.110	.007	.406	.017	.429	.000	.000	.042		.086	.000	.002	.244	.055	.149
“C”	.002	.772	.336	.212	1.000	.093	.978	.003	.249	.126	.441	.007		.015	.107	.548	.824	.763
“00-14”	.000	.076	.017	.008	.131	.004	.175	.000	.666	.946	.027	.000	.131		.340	.003	.025	.007
“46-2”	.002	.772	.336	.212	1.000	.093	.978	.003	.249	.126	.441	.007	1.000	.131		.029	.163	.057
“17-2”	.000	.046	.009	.004	.086	.002	.129	.000	.563	.847	.014	.000	.086	.909	.086		.411	.763
“59”	.002	.772	.336	.212	1.000	.093	.978	.003	.249	.126	.441	.007	1.000	.131	1.000	.086		.601
“48-2”	.011	.772	.700	.500	.563	.234	.636	.011	.086	.037	.847	.027	.563	.042	.563	.023	.563	

#### 2.4 不同基因型叶片宽度的差异性分析

整体上基因型之间中部叶片宽度的平均数相差较大,差异性极显著(表 1)。对 18 个基因型随机抽样测量的数值来看,中部叶宽平均值最小为“K2-7”的 1.40 cm,最大值为“17-2”的 2.60 cm。整体上这些基因型内叶片宽度变异不明显,表现出一定的遗传稳定性。从这些数据可以看出,抽样测试值是可信的。对它们进行多重比较表明(表 4),“白天堂”、“N2-6”、“K2-7”、“N”相差不大,叶片最窄,明显小于其它基因型;其它基因型之间叶片宽度比较接近。叶片宽度与叶面积相关,也即与光合作用相关,是影响光合作用的间接因子,所以分析叶片宽度与品种的关系对优良品种的选育有重要意义,也是新品种 DUS 测试有价值的指标。

#### 2.5 不同基因型叶片长度的差异性分析

与叶片宽度一样,叶片长度对品种的影响主要表现在对光合面积的影响,也是影响品种品质的重要因素,是新品种审定测试中常用的指标之一。通过分析表明,麝香百合种内中部叶片长度差异性极显著(表 1)。叶片平均值最大为 12.73 cm,最小为 5.65 cm(表 2)。对 18 个基因型的叶片长度进行多重比较表明(表 4),这些基因型大致可以分为 2 类,“白森林”、“00-14”、“46-2”之间接近,明显比其它基因型的叶片长。叶片的宽度和长度共同决定了叶片的形状,叶片的形状是不连续性状,是百合花卉的观赏品质之一。在优良品种选育时,美观大方或者独特的叶形常常是育种者考虑的因素之一。

#### 2.6 不同基因型花蕾数的差异性分析

对 18 个麝香百合花蕾数的平均数、变异系数进行统计(表 2),同时进行方差分析(表 1)。从 18 个基因型的平均值  $F$  检测可以看出,基因型之间在花蕾数量上没有差异性,麝香百合花蕾数不会因为基因型不同而发生变化。观测数据显示单个植株之间花蕾数为 1~7,差别

较大,但是花蕾数量上的差异只表现在单个植株之间,而基因型之间的差异不显著,即任何基因型都存在单头和多头的植株,花蕾数量这一性状的表现是随机的、任意的。

#### 2.7 不同基因型花长的差异性分析

因为百合切花在花蕾未开放前就已经剪切上市,所以几乎没有用花长来度量切花质量的,但是花的长度反映花蕾长度,而花蕾长度却是切花分级标准的重要指标,所以花长可以间接反映切花质量。方差分析表明(表 1),各基因型之间开花长度差异极显著。“K 早”的花朵最长平均为 17.30 cm;“N”的花朵最短,平均为 12.40 cm。整体上,18 个麝香百合基因型的花朵长度都能达到优质切花的标准,而且从变异系数可以看出,基因型内花朵长度分布较集中,只要基因型确定,花朵长度就基本在置信区间,不会发生太大的变异。

#### 2.8 不同基因型花径的差异性分析

与花长类似,花径也不作为百合切花品质优良程度的检测标准,而是以花蕾的围径作为分级指标。花径在一定程度上反映花蕾围径,所以在来不及测定花蕾围径的情况下,通过测定花径来判断该品种的等级不失为一个好方法。对花径分析表明,基因型不同花径大小不一样,差异极显著,因此有必要进行多重比较(表 5),“白森林”、“K 早”、“Q1-3”、“M”、“C”、“K1-4”这几个基因型花径大小差不多,明显大于其它基因型。花径和花长共同决定花形,除此之外,花形还与花瓣是否反卷、花瓣是否联合及联合程度相关,是消费者最关注的性状之一。因此,有必要在品比试验中测量比较花径的大小,以评价花的质量。

#### 2.9 各形态性状之间的相关性分析

18 个麝香百合主要形态学性状的相关分析见表 6。结果表明,植株高度与花蕾数相关性不显著、与中部叶

长呈显著正相关、与其它 5 个形态性状呈极显著正相关;茎粗与花长、花径呈显著正相关,与其它 5 个性状呈极显著正相关;叶片数与中部叶宽、中部叶长及花蕾数相关性不明显,与株高呈极显著正相关,即植株越高叶片数越多,与其它 3 个性状也呈极显著相关性;中部叶宽与植株高度、茎粗、中部叶长、花蕾数呈极显著正相关,与花长、花径显著正相关;中部叶长与茎粗、中部叶

宽、花蕾数呈极显著正相关,与株高显著正相关;花蕾数与茎粗、中部叶宽、中部叶长极显著正相关,与叶片数负相关;花长与株高、叶数、花径呈极显著正相关,与茎粗和中部叶宽显著正相关;花径与株高、叶数、花长极显著正相关,与茎粗、中部叶宽显著正相关。总体来说,麝香百合各形态性状之间具有密切的关系,在生长过程中相互影响比较大。

表 5 18 个基因型间关于花长(左下)和花径(右上)的多重比较

Table 5 Multiple comparisons of 18 *Lilium longiflorum* genotypes (down left is about flower length and up right is about flower width)

	“白天堂”	“K1-4”	“K2-4”	“M2-9”	“Q1-3”	“N2-6”	“白森林”	“K2-7”	“61”	“K 早”	“M”	“N”	“C”	“00-14”	“46-2”	“17-2”	“59”	“48-2”
“白天堂”	.000	.024	.623	.000	.506	.000	.008	.556	.000	.000	.209	.000	.061	.089	.073	.433	.378	
“K1-4”	.002	.009	.000	.002	.000	.100	.000	.000	.000	.001	.001	.004	.006	.002	.002	.000	.000	
“K2-4”	.368	.021	.007	.000	.009	.000	.000	.005	.000	.000	.362	.000	.781	.556	.623	.003	.002	
“M2-9”	.763	.001	.231	.000	.809	.000	.020	.922	.000	.000	.088	.000	.021	.030	.024	.768	.694	
“Q1-3”	.000	.251	.001	.000	.000	.289	.000	.000	.003	.844	.000	.844	.000	.000	.000	.000	.000	
“N2-6”	.977	.006	.418	.817	.000	.000	.050	.876	.000	.000	.084	.000	.024	.034	.028	.989	.921	
“白森林”	.021	.643	.118	.011	.147	.036	.000	.000	.000	.220	.000	.373	.000	.000	.000	.000	.000	
“K2-7”	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.024	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.034	.041	
“61”	.101	.000	.013	.178	.000	.163	.000	.003	.000	.000	.073	.000	.016	.024	.018	.844	.768	
“K 早”	.000	.074	.000	.000	.515	.000	.046	.000	.000	.006	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
“M”	.000	.581	.005	.000	.548	.001	.348	.000	.000	.212	.000	.694	.000	.000	.000	.000	.000	
“N”	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.294	.000	.000	.000	.000	.546	.720	.652	.048	.039	
“C”	.001	.880	.014	.000	.317	.004	.553	.000	.000	.101	.688	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
“00-14”	.850	.002	.300	.925	.000	.890	.018	.000	.173	.000	.000	.000	.001	.781	.853	.010	.008	
“46-2”	.272	.034	.841	.163	.001	.326	.163	.000	.007	.000	.008	.000	.024	.221	.922	.014	.011	
“17-2”	.008	.000	.001	.018	.000	.023	.000	.026	.294	.000	.000	.000	.000	.021	.000	.011	.009	
“59”	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.405	.004	.000	.000	.019	.000	.000	.000	.060	.922	
“48-2”	.001	.000	.000	.003	.000	.005	.000	.078	.092	.000	.000	.001	.000	.004	.000	.515	.212	

表 6 各形态性状之间的相关系数矩阵

Table 6 Correlation matrix of morphological character about 18 *Lilium longiflorum* genotypes

	高度	茎粗	叶数	中部叶宽	中部叶长	花蕾数	花长	花径
高度	1	.512 **	.718 (**)	.555 (**)	.237 (*)	.197	.565 (**)	.618 (**)
茎粗		1	.508 (**)	.533 (**)	.441 (**)	.316 (**)	.224 (*)	.220 (*)
叶数			1	.172	-.104	-.043	.408 (**)	.423 (**)
中部叶宽				1	.680 (**)	.364 (**)	.272 (*)	.256 (*)
中部叶长					1	.456 (**)	.195	.082
花蕾数						1	.089	.065
花长							1	.768 (**)
花径								1

注: \*\* 表示相关性极显著; \* 表示相关性显著。

## 2.10 18 个基因型之间形态性状的相似性综合分析

对种内形态性状综合分析得出的遗传距离矩阵见表 7。距离范围为 0.024~1.000,“K2-4”和“N2-6”的距离最小,即形态上两基因型最接近,亲缘关系最近;“白天堂”和“K 早”的距离最大,二者在形态上具有很大的差别;从相似性系数来看,“白天堂”与“白森林”的关系最近;“K1-4”与“17-2”的关系最近;“K2-4”与“N2-6”的关系最近;“61”与“48-2”的关系最近;“K 早”与“M”的关系最近;“N”与“C”的关系最近。

## 2.11 18 个基因型间形态性状的聚类分析

综合 8 个形态性状在各基因型间的表现,得出 18 个基因型的树状聚类图(图 1)。从图 1 形成过程可以看出各基因型之间的亲缘关系,“K2-7”与“M2-9”关系最

近,“K2-4”与“N2-6”关系最近,“白天堂”与“白森林”亲缘关系最近等,这些结果与上面通过遗传距离分析的结果一致。从树状图可以看出,18 个基因型首先可以分成两大类:大部分以字母开头的基因型聚成一类,另外用数字表示的基因型聚成一类,这些结果与品种选育者在亲本选育及杂交后代培育过程所得记录一致,表明形态性状能较好地说明品种之间的亲缘关系。但是,图 1 中“M2-9”及“K2-7”是通过选育后单独种植应用的基因型,培育出来后没有与其它基因型进行过杂交,理论上来说与其它基因型遗传分化较大、相似性系数较小,但在聚类图及遗传距离矩阵中不能说明这个情况。因此在用形态特征分析品种亲缘关系时,如能结合其它特征(如生理特征、分子生物学特征)结果可能会更加准确。



表 7

18 个麝香百合基因型距离系数矩阵(形态性状统计)

Table 7

Distance Matrix of morphological character about 18 *Lilium longiflorum* genotypes

	“白天堂”	“K1-4”	“K2-4”	“M-29”	“Q1-3”	“N2-6”	“白森林”	“K2-7”	“61”	“K 早”	“M”	“N”	“C”	“00-14”	“46-2”	“17-2”	“59”	“48-2”
“白天堂”		.856	.772	.243	.797	.778	.111	.291	.331	1.000	.925	.631	.756	.315	.458	.767	.359	.366
“K1-4”	.856		.225	.604	.044	.282	.703	.699	.487	.173	.123	.311	.111	.495	.339	.043	.448	.434
“K2-4”	.772	.225		.476	.154	.024	.648	.565	.438	.304	.228	.267	.163	.461	.339	.161	.380	.419
“M-29”	.243	.604	.476		.534	.475	.168	.137	.140	.744	.667	.401	.500	.173	.244	.507	.139	.189
“Q1-3”	.797	.044	.154	.534		.222	.650	.620	.423	.242	.166	.298	.112	.446	.289	.000	.381	.383
“N2-6”	.778	.282	.024	.475	.222		.659	.558	.460	.340	.279	.286	.210	.488	.371	.221	.409	.446
“白森林”	.111	.703	.648	.168	.650	.659		.252	.187	.854	.784	.506	.612	.178	.301	.616	.235	.210
“K2-7”	.291	.699	.565	.137	.620	.558	.252		.212	.866	.790	.569	.629	.335	.353	.598	.271	.303
“61”	.331	.487	.438	.140	.423	.460	.187	.212		.667	.591	.384	.425	.117	.097	.394	.063	.038
“K 早”	1.000	.173	.304	.744	.242	.340	.854	.866	.667		.044	.340	.183	.636	.515	.245	.609	.605
“M”	.925	.123	.228	.667	.166	.279	.784	.790	.591	.044		.280	.111	.560	.443	.177	.524	.531
“N”	.631	.311	.267	.401	.298	.286	.506	.569	.384	.340	.280		.142	.296	.262	.266	.301	.313
“C”	.756	.111	.163	.500	.112	.210	.612	.629	.425	.183	.111	.142		.395	.277	.088	.363	.364
“00-14”	.315	.495	.461	.173	.446	.488	.178	.335	.117	.636	.560	.296	.395		.126	.414	.067	.058
“46-2”	.458	.339	.339	.244	.289	.371	.301	.353	.097	.515	.443	.262	.277	.126		.254	.091	.035
“17-2”	.767	.043	.161	.507	.000	.221	.616	.598	.394	.245	.177	.266	.088	.414	.254		.357	.349
“59”	.359	.448	.380	.139	.381	.409	.235	.271	.063	.609	.524	.301	.363	.067	.091	.357		.051
“48-2”	.366	.434	.419	.189	.383	.446	.210	.303	.038	.605	.531	.313	.364	.058	.035	.349	.051	

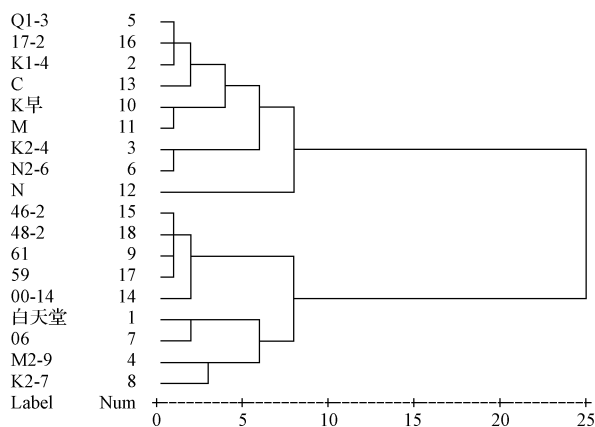


图 1 18 个麝香基因型的聚类结果(形态学性状)

Fig. 1 Cluster analysis on morphological character about 18 *Lilium longiflorum* genotypes

### 3 结论

通过对 18 个麝香百合的 8 个形态学性状的测量、分析得知,这些基因型在各形态形状上均存在差异,多样性较丰富,但是变异不大。从变异系数来看,花长、花径、茎粗、叶长、叶宽 5 个性状的变异系数都在 20% 以内,这 5 个性状随品种的变化较小;株高、叶数的变异系数为 29%,说明这 2 个性状因品种不同变异较大,同时可以看出,这 2 个性状之间具有较大的相关性。综合多个性状,整体上表现较好的基因型有:“K1-4”、“M”、“C”、“Q1-3”、“59”、“46-2”、“17-2”、“K 早”、“白森林”。从对百

合切花品质影响的大小来看,株高、花长、花径、叶数及叶面积等都是构成切花品质的重要组成部分,因此,在品比试验中,这些特性都应作为评价品种质量是否优良的重要指标。并且从这些形状之间相关关系分析可以看出,这些形状之间都存在极显著的正相关。

通过对麝香百合种内 8 个形态学性状的综合聚类分析可以看出,整体上聚类图能较好地体现不同基因型之间的谱系关系,说明麝香百合对生长环境的反应较一致,表现在形态特征上的差异性变异主要受遗传因素影响,即遗传因素对百合形态变异的影响比环境因素对形态变异的影响大,同时证明植物形态特征的塑造主要由遗传基因决定。

### 参考文献

- [1] Raina S N, Rani V, Kojima T, et al. RAPD and ISSR fingerprints as useful genetic markers for analysis of genetic diversity, varietal identification, and phylogenetic relationships in peanut (*Arachis hypogaea*) cultivars and wild species[J]. Genome, 2001, 44(5): 763-772.
- [2] DNA fingerprinting of cereal cultivars for intellectual property rights protection, In: Proceedings of the Third International Symposium on the Taxonomy of Cultivated Plants[J]. Edinburgh UK, 1998, 7: 20-26.
- [3] Guo D H, Zhao Q, Li B, et al. Analysis and comparison between national agriculture standards and international and overseas advanced agriculture standards[J]. China Standardization, 2000, 11: 45-48.
- [4] Schmid H. Seed certification in Austria-Comprehensive quality system. In: Proceedings of the World Seed Conference[J]. Cambridge, UK, 1999, 9: 6-8.

## Analysis on Morphological Character of Eighteen *Lilium longiflorum* Genotypes

LIU Wei<sup>1</sup>, ZHOU Hou-gao<sup>2</sup>, HE Zhao-rong<sup>3</sup>

(1. Department of Biochemistry, Wenshan University, Wenshan, Yunnan 663000; 2. College of Agriculture and Architecture, Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou, Guangdong 510225; 3. College of Life Science, Yunnan University, Kunming, Yunnan 650091)

# 遮荫对麦冬和玉簪叶面积及叶绿素含量的影响

刘宝臣<sup>1</sup>, 唐伟斌<sup>2</sup>

(1. 泊头职业学院, 河北 泊头 062150; 2. 邢台学院 生物化学系, 河北 邢台 054001)

**摘要:**以邢台市区绿地的麦冬、玉簪为研究对象,在全遮荫(20%~30%全光照)、半遮荫(50%~60%全光照)、不遮荫(全光照)3种不同遮荫度下,测定并分析其叶面积的大小、叶绿素a和叶绿素b的含量以及叶绿素a/b的值。研究不同遮荫度对麦冬和玉簪叶面积和叶绿素含量的影响。结果表明:随着遮荫程度的增加,麦冬和玉簪的叶面积增大,叶绿素a和叶绿素b均增加,但叶绿素b的增加率大于叶绿素a,叶绿素a/b的值变小。表明麦冬和玉簪具有强的耐荫性,适合于室内摆设和遮荫处园林配置。

**关键词:**麦冬;玉簪;遮荫;叶绿素;叶面积

**中图分类号:**S 682.1<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)14-0077-03

现代园林提倡自然、生态,园林空间造景讲究生态效益,注意结合立地生态条件,提倡以植物造景为主,乔灌木有机结合的立体绿化模式。地被植物对荫蔽环境适应性的研究,对林下环境园林植物的种类选择具有现实意义。麦冬(*Ophiopogon japonicus*)和玉簪(*Hosta plantaginea*)均为百合科多年生草本植物,具有适应性强,耐寒耐旱,对土壤要求不高,管理简单粗放等特点,广泛应用于园林绿化,常被做为优良的耐荫地被而植于树下、建筑物背荫、角隅等处。近年来虽然做了部分植物的耐荫性研究<sup>[1-6]</sup>,但麦冬和玉簪对荫蔽环境的适应能力,特别是遮荫对其叶面积和叶绿素含量的影响等成果鲜见报道<sup>[7-8]</sup>。现以邢台市区绿地的麦冬、玉簪为试材,对其在不同自然遮荫度下的叶面积和叶绿素含量进行比较分析,以期验证2种植物对遮荫环境的适应性,为城市园林植物配置和室内绿化布置提供相关数据和依据。

**第一作者简介:**刘宝臣(1963-),男,河北东光人,硕士,副教授,研究方向为植物学。

**责任作者:**唐伟斌(1967-),男,四川营山人,硕士,教授,研究方向为植物学。E-mail:twb@xttc.edu.cn.

**收稿日期:**2012-03-20

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试材采自邢台市区园林绿地。研究时间为2010年10~11月,研究地点在邢台学院植物生理实验室。以定植2a以上生长正常的麦冬和玉簪作为试验材料,并经邢台学院唐伟斌教授鉴定。

### 1.2 试验方法

测定正午全光照照度(30 000~25 000 lx)。设定全光照为不遮荫,全光照度的50%~60%(20 000~15 000 lx)为半遮荫,全光照度的20%~30%(8 000~5 000 lx)为全遮荫。以遮荫度为水平,不同植物不同样块的不同遮荫度为处理。

随机选择3块包含3个遮荫度的种植有麦冬、玉簪的绿地,将每个遮荫度的麦冬绿地和玉簪绿地各再划分为3小块。分别在9:30~10:30、12:30~13:30、15:30~16:30共3个时间段内采集叶片。麦冬采集从基部向上数的第2片叶片,玉簪采集每个植株从外层数第2片叶。每处理每个时间段采集3个叶片。采集后标记并迅速放入黑塑料袋内,随即到实验室内进行测量。

### 1.3 项目测定

叶面积的测量采用硫酸纸透印法。1d内叶片面积的变化不大,中午叶片较软易测,故取12:30~13:30

**Abstract:** Morphological characters of 18 genotypes of *Lilium longiflorum* were analyzed. The results showed that there were rich diversity and close relationship on morphological characters of 18 genotypes, but the variation were small. It could be concluded that the morphological characters of genotypes 'K1-4', 'M', 'C', 'Q1-3', '59', '46-2', '17-2' and 'White Forest' were good. The results of analysis showed that plant height, flower length, flower diameter, the number of leaves and leaf area were the important factors in the variety evaluation.

**Key words:** *Lilium longiflorum*; morphological diversity; genotype; breeding