

六种兜兰属植物的叶面积和叶幅与开花的关系

李 雪¹, 严 宁², 康志钰¹

(1. 云南农业大学 农学与生物技术学院, 云南 昆明 650201; 2. 中国科学院 昆明植物研究所, 云南 昆明 650204)

摘 要:测定了硬叶兜兰、杏黄兜兰、麻栗坡兜兰、长瓣兜兰、红旗兜兰及根茎兜兰 6 种兜兰的开花植株和非开花植株的叶片数、叶面积、叶幅及花器官大小等形态性状, 利用 Logistic 模型分析了叶片数、叶面积及叶幅与开花与否的关系。结果表明: 6 种兜兰个体是否开花与叶面积和叶幅都有极显著的相关性, 经回归方程计算, 硬叶兜兰、杏黄兜兰、麻栗坡兜兰、长瓣兜兰、红旗兜兰及根茎兜兰开花的叶面积阈值($P=50\%$)需要达到 48.88、75.55、141.75、243.42、49.02、151.94 cm^2 ; 而叶幅阈值则要达到 15.87、15.76、21.51、36.85、17.99、39.06 cm, 表明兜兰属植物植株个体的叶面积或叶幅要达到一定大小才可以进入生殖生长。利用叶面积大小及叶幅与开花显著相关的指标, 可以判定兜兰植株是否完成幼年期进入成熟期。此外, 杏黄兜兰、麻栗坡兜兰、长瓣兜兰的开花与否与叶片数也有显著的相关性, 叶片数也可以成为指示是否可能开花的指标。

关键词:兜兰属; 开花概率; 叶面积和叶幅

中图分类号:S 682.31 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)03-0063-05

兜兰属植物(*Paphiopedilum*)是兰科(Orchidaceae)中较为原始的属^[1], 因其唇瓣变异为特异的囊状, 形似拖鞋, 在园艺上被称之为“拖鞋兰”。全世界兜兰属植物约有 70 余种^[2], 广泛分布于亚洲热带地区至太平洋岛屿的热带及亚热带林下^[1], 近年来有许多新的兜兰属植物被描述^[3-7]。兜兰是洋兰中独具特色的一个种群, 其花型奇特、花色艳丽, 是很特殊的观赏性兰花^[8], 这种极高的观赏价值一直受到国内外兰花爱好者的喜爱。但是由于过度采集、走私以及生境的破坏使野生兜兰的数量急剧减少, 甚至已经濒临灭绝。基于以上原因, 要保护野生兜兰亟需展开保育工作和人工繁育来减轻野外种群稀缺采挖的压力。目前国内在兜兰属植物的种子无菌萌发和组织培养^[9-11]、保育生物学^[12-13]和杏黄兜兰的花芽发育^[14]等方面都取得了一些进展, 但是有关兜兰开花的研究仍旧是空白的。

植物本身营养状况对花发育有重要的影响^[15-16], 植物幼年期的结束即生殖期的开始是否需要合适的临界期一直是多年生植物的研究热点, 兜兰属植物营养生长

期长, 因而难于判断其植株的开花年龄。现通过对 6 种兜兰属植株形态性状以及开花的研究, 以期发现兜兰开花与其叶幅、叶面积、叶片数还有花器官的关系。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验所用的 6 种兜兰均由中国科学院昆明植物研究所提供(表 1)。

表 1 试验材料介绍

编号	分类	种属	花期/月	分布	生境	海拔/m
1		硬叶兜兰	3~5	云南东南部	石灰岩地区	400~1 700
2	宽瓣亚属	杏黄兜兰	3~5	云南西部	石灰岩地区	1 400~2 250
3		麻栗坡兜兰	12~4	云南东南部	石灰岩地区	800~1 600
4		长瓣兜兰	7~10	云南东南部至西南部	石灰岩地区	1 000~2 250
5	兜兰亚属	红旗兜兰	9~10	云南西南部至西北部	石灰岩地区	1 300~1 600
6		根茎兜兰	10~11	云南东南部至西部	石灰岩地区	1 000~2 250

1.2 试验方法

按照常规统计学方法, 每个种随机选取测量个体 70 株, 用直尺、游标卡尺对 6 种兜兰的叶面积、叶幅、侧芽数、花萼高、唇瓣直径、唇瓣中萼片长、唇瓣中萼片宽、唇瓣侧片长、唇瓣侧萼片宽 9 个性状进行测量。兜兰叶片形似长方形, 故叶面积: $PV=L \times W$ (L 和 W 分别表示叶片长和叶片宽, 单位: cm^2 。LS 为最顶部 2 个对生叶的跨度, 单位: cm)。

第一作者简介:李雪(1985-), 女, 在读硕士, 现主要从事作物遗传育种研究工作。

通讯作者:严宁(1975-), 女, 博士, 助理研究员, 现主要从事植物生理生态及育种繁殖研究工作。E-mail: yanning@mail.kib.ac.cn。

基金项目:云南省社会发展科技计划资助项目(2009CD116)。

收稿日期:2010-11-25

测量值运用 Spss 13.0 统计软件直接对原始数据进行行列连表分析、相关性分析、利用 Logistic 方程回归分析再做出散点图。

2 结果与分析

2.1 硬叶兜兰叶片数、叶面积、叶幅与开花与否及花器官大小的关系

用列联表分析及 X^2 显著性检验。将叶片分为 $S \geq 30 \text{ cm}^2$ 和 $S < 30 \text{ cm}^2$; 将叶幅分为 $D \geq 15 \text{ cm}$ 和 $D < 15 \text{ cm}$; 叶片数分为 $N \geq 4$ 和 $N < 5$ 。检验结果表明, 叶面积: $X^2 = 32.965, C = 0.566, P < 0.001$; 叶幅: $X^2 = 39.433,$

$C = 0.600, P < 0.001$; 叶片数: $X^2 = 3.169, C = 0.208, P > 0.05$ 。即叶面积、叶幅的大小与开花均有显著关联。叶片数与开花没有关联, 开花植株的叶片 3 片或者 3 片以上都可以开花。由表 2 可知, 叶面积与叶幅、花萼高彼此极显著相关 ($P < 0.01$); 与中萼片长和宽显著相关 ($P < 0.05$)。叶幅与花萼高显著相关 ($P < 0.05$)。唇瓣直径和中萼片长、侧萼片长、宽显著相关 ($P < 0.05$)。中萼片长和侧萼片长显著相关, 中萼片宽与侧萼片宽显著相关 ($P < 0.01$)。侧芽数与其它性状无一显著相关。

表 2 硬叶兜兰叶面积及若干形态性状之间的 Pearson 相关系数

性状	PV	S	LB	SH	LD	LAL	LAW	LSL	LSW
PV	1	0.821**	-0.096	0.584**	0.123	0.361*	0.371*	0.334	0.307
LS		1	-0.278	0.458*	0.046	0.315	0.214	0.228	0.045
LB			1	-0.032	0.136	0.164	0.288	0.049	0.263
SH				1	-0.107	0.084	0.232	0.213	0.189
LD					1	0.398*	0.320	0.409*	0.364*
LAL						1	0.351	0.798**	0.112
LAW							1	0.323	0.783**
LSL								1	0.190
LSW									1

注: PV, 叶面积; LS, 叶幅; LB, 侧芽数; SH, 花萼高; LD, 唇瓣直径; LAL, 唇瓣中萼片长; LAW, 唇瓣中萼片宽; LSL, 唇瓣侧片长; LSW, 唇瓣侧萼片宽。*: $P < 0.01$; **: $P < 0.05$ 。下同。

2.2 杏黄兜兰叶片数、叶面积、叶幅与开花与否及花器官大小的关系

将叶片分为 $S \geq 70 \text{ cm}^2$ 和 $S < 70 \text{ cm}^2$; 叶幅分为 $D \geq 15 \text{ cm}$ 和 $D < 15 \text{ cm}$; 叶片数分为 $N \geq 5$ 和 $N < 5$ 。检验结果表明, 叶面积: $X^2 = 13.310, C = 0.400, P < 0.001$; 叶幅: $X^2 = 9.283, C = 0.35, P < 0.01$; 叶片数: $X^2 = 8.836, C = 0.34, P < 0.01$; 表明叶面积、叶幅和叶片数与开花有显著的关联, 开花的植株多数具有较大的叶面积, 5 片或以

上的叶片。由表 3 可知, 叶面积和叶幅极显著相关 ($P < 0.01$), 和花萼高显著相关 ($P < 0.05$)。花萼高与唇瓣直径极显著负相关 ($P < 0.01$)。唇瓣直径与中萼片宽和侧萼片宽极显著相关 ($P < 0.01$)。中萼片长与侧萼片长宽极显著相关; 中萼片宽与侧萼片宽极显著相关; 侧萼片长与侧萼片宽极显著相关 ($P < 0.01$)。侧芽数与其它性状无一显著相关。

表 3 杏黄兜兰叶面积及若干形态性状之间的 Pearson 相关系数

性状	PV	LS	LB	SH	LD	LAL	LAW	LSL	LSW
PV	1	0.713**	0.123	0.486*	-0.056	0.361	-0.229	0.739	0.039
LS		1	-0.049	0.294	-0.030	0.008	-0.172	0.126	0.037
LB			1	0.035	-0.028	0.102	0.196	0.198	0.205
SH				1	-0.518**	0.270	-0.304	-0.064	-0.261
LD					1	0.068	0.603**	0.221	0.659**
LAL						1	0.215	0.685**	0.497**
LAW							1	0.378	0.753**
LSL								1	0.631**
LSW									1

2.3 麻栗坡兜兰叶片数、叶面积、叶幅与开花与否及花器官大小的关系

将叶片分为 $S \geq 150 \text{ cm}^2$ 和 $S < 150 \text{ cm}^2$; 将叶幅分为 $D \geq 20 \text{ cm}$ 和 $D < 20 \text{ cm}$; 叶片数分为 $N \geq 4$ 和 $N < 4$ 。检验结果表明, 叶面积: $X^2 = 32.713, C = 0.564, P <$

0.001 ; 叶幅: $X^2 = 33.398, C = 0.35, P < 0.001$; 叶片数: $X^2 = 8.239, C = 0.325, P < 0.01$; 表明叶面积、叶幅和叶片数与开花有显著的关联。由表 4 可知, 叶面积与叶幅、侧芽数极显著相关 ($P < 0.01$)。叶幅与侧芽数、花萼高极显著相关 ($P < 0.01$)。花萼高与唇瓣直径极显著相

关($P<0.01$);与侧萼片长显著相关($P<0.05$)。唇瓣直径与中萼片长宽和侧萼片长宽极显著相关($P<0.01$)。中萼片长与中萼片宽和侧萼片长都极显著相关;中萼片

宽与侧萼片长宽极显著相关,侧萼片长与侧萼片宽极显著相关($P<0.01$)。

表 4 麻栗坡兜兰叶面积及若干形态性状之间的 Pearson 相关系数

性状	PV	LS	LB	SH	LD	LAL	LAW	LSL	LSW
PV	1	0.648**	0.769**	0.328	-0.119	-0.026	-0.196	-0.096	-0.169
LS		1	0.509**	0.373**	0.033	0.218	-0.032	-0.025	-0.003
LB			1	0.253	-0.002	0.094	-0.080	-0.044	-0.113
SH				1	0.452**	0.341	0.076	0.431*	0.251
LD					1	0.707**	0.646**	0.772**	0.689**
LAL						1	0.618**	0.781**	0.332
LAW							1	0.647**	0.524**
LSL								1	0.644**
LSW									1

2.4 长瓣兜兰叶片数、叶面积、叶幅与开花与否及花器官大小的关系

将叶片分为 $S \geq 200 \text{ cm}^2$ 和 $S < 200 \text{ cm}^2$; 将叶幅分为 $D \geq 35 \text{ cm}$ 和 $D < 35 \text{ cm}$; 叶片数分为 $N \geq 4$ 和 $N < 4$ 。检验结果表明, 叶面积: $X^2 = 31.111, C = 0.56, P < 0.001$; 叶幅: $X^2 = 23.378, C = 0.50, P < 0.001$; 叶片数:

$X^2 = 58.336, C = 0.674, P < 0.001$; 叶面积、叶幅和叶片的数量与开花有极显著的关联。同时叶片数一般都在 4 片以上。由表 5 可知, 除了叶幅与中萼片长不相关之外, 其余的性状彼此之间都呈现了显著的正相关或者负相关($P < 0.01, P < 0.05$)。

表 5 长瓣兜兰叶面积及若干形态性状之间的 Pearson 相关系数

性状	PV	LS	LB	SH	LD	LAL	LAW	LSL	LSW
PV	1	0.608**	-0.245**	-0.102**	-0.028**	-0.024**	0.267**	0.090**	0.210**
LS		1	-0.483**	-0.025**	-0.040**	0	0.203**	0.092**	0.234**
LB			1	0.057**	0.154**	0.017*	0.70**	0.183**	0.133**
SH				1	-0.223**	0.380**	-0.101**	0.406**	-0.44**
LD					1	0.239**	0.583**	0.250**	0.577**
LAL						1	-0.168**	0.644**	0.223**
LAW							1	0.077**	0.499**
LSL								1	0.350**
LSW									1

2.5 红旗兜兰叶片数、叶面积、叶幅与开花与否及花器官大小的关系

将叶片分为 $S \geq 40 \text{ cm}^2$ 和 $S < 40 \text{ cm}^2$; 将叶幅分为 $D \geq 15 \text{ cm}$ 和 $D < 15 \text{ cm}$; 叶片数分为 $N=3, N=4$ 和 $N=5$ 。检验结果表明, 叶面积: $X^2 = 19.411, C = 0.466, P < 0.001$; 叶幅: $X^2 = 13.880, C = 0.407, P < 0.001$; 叶片数: $X^2 = 4.588, C = 0.248, P > 0.01$; 叶面积、叶幅与开花有极显著的关联, 叶片数与开花没有关联。开花的植株至

少有 3 片即都有可能开花。由表 6 可知, 叶面积与叶幅极显著相关($P < 0.01$)。叶幅与花葶高和唇瓣直径极显著相关($P < 0.01$)。花葶高与侧萼片长极显著相关($P < 0.01$); 与中萼片长宽显著相关($P < 0.05$)。中萼片长与中萼片宽和侧萼片长极显著相关($P < 0.01$), 中萼片宽与侧萼片长极显著相关($P < 0.01$)。侧芽数与其它性状无一显著相关。

表 6 红旗兜兰叶面积及若干形态性状之间的 Pearson 相关系数

性状	PV	LS	LB	SH	LD	LAL	LAW	LSL	LSW
PV	1	0.779**	0.195	0.324	0.297	-0.106	-0.032	-0.151	-0.101
LS		1	0.250	0.534**	0.484**	0.081	0.179	0.062	0.198
LB			1	0.040	-0.352	0.10	-0.037	0.151	0.018
SH				1	0.189	0.407*	0.382*	0.588**	0.279
LD					1	0.237	0.282	-0.120	-0.276
LAL						1	0.551**	0.502**	0.069
LAW							1	0.491**	0.096
LSL								1	0.262
LSW									1

2.6 根茎兜兰叶片数、叶面积、叶幅与开花与否及花器官大小的关系

将叶片分为 $S \geq 150 \text{ cm}^2$ 和 $S < 150 \text{ cm}^2$; 将叶幅分为 $D \geq 40 \text{ cm}$ 和 $D < 40 \text{ cm}$; 叶片数分为 $N \geq 5$ 和 $N < 5$ 。检验结果表明, 叶面积: $X^2 = 35.337, C = 0.579, P < 0.001$; 叶

幅: $X^2 = 16.055, C = 0.432, P < 0.001$; 叶片数: $X^2 = 29.030, C = 0.541, P < 0.001$; 叶面积、叶幅和叶片的数量与开花有极显著的关联。由表 7 可知, 除唇瓣直径与侧萼片宽, 中萼片宽和侧萼片长不相关之外, 其余性状彼此之间都呈现了极显著的正相关或者负相关 ($P < 0.01$)。

表 7 根茎兜兰叶面积及若干形态性状之间的 Pearson 相关系数

性状	PV	LS	LB	SH	LD	LAL	LAW	LSL	LSW
PV	1	0.822**	-0.248**	0.215**	0.212**	0.396**	-0.058**	0.298**	-0.157**
LS		1	-0.143**	0.200**	0.198**	0.273**	-0.291**	0.294**	-0.179**
LB			1	0.273**	-0.046**	-0.211**	-0.231**	-0.108**	0.148**
SH				1	0.476**	0.447**	0.303**	0.200**	0.168**
LD					1	0.463**	0.413**	0.369**	0.008
LAL						1	0.319**	0.523**	-0.071**
LAW							1	-0.010	0.229**
LSL								1	0.081**
LSW									1

2.7 6 种兜兰叶面积和叶幅与开花概率的关系

2.7.1 开花概率与叶面积的关系 根据 Logistic 方程回归的曲线, 叶面积和开花概率的关系 (图 1), 6 种兜兰开花概率为 50% 的时候, 开花植株的叶面积要达到的最小临界值分别是 48.88、75.55、141.75、243.42、49.02、151.94 cm^2 。说明 6 种兜兰植株要达到临界叶面积, 才有可能开花。

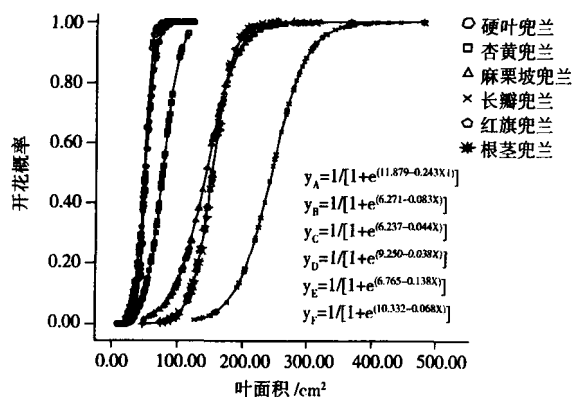


图 1 叶面积与开花概率的关系

注: 样本数分别为 70 株, 硬叶兜兰的开花率为 43%, $-2\ln = 13.122, x^2 = 2.376, p = 0.967$; 杏黄兜兰的开花率为 37%, $-2\ln = 66.479, x^2 = 3.422, p = 0.905$; 麻栗坡兜兰的开花率为 46%, $-2\ln = 50.159, x^2 = 7.306, p = 0.504$; 长瓣兜兰的开花率为 60%, $-2\ln = 42.860, x^2 = 15.906, p = 0.04$; 红旗兜兰的开花率为 41%, $-2\ln = 62.026, x^2 = 6.097, p = 0.636$; 根茎兜兰的开花率为 56%, $-2\ln = 42.660, x^2 = 4.774, p = 0.781$ 。其中的 $-2\ln$ 与 x^2 代表了 6 种兜兰中模型的拟合程度。

2.7.2 开花概率与叶幅的关系 根据 Logistic 方程回归的曲线, 叶面积和开花概率的关系 (图 2), 6 种兜兰开花概率为 50% 的时候, 开花植株叶幅要达到的最小临界值分别是 15.87、15.76、21.51、36.85、17.99、39.06 cm。表明最小临界叶幅也可以成为指示开花的一个指标。

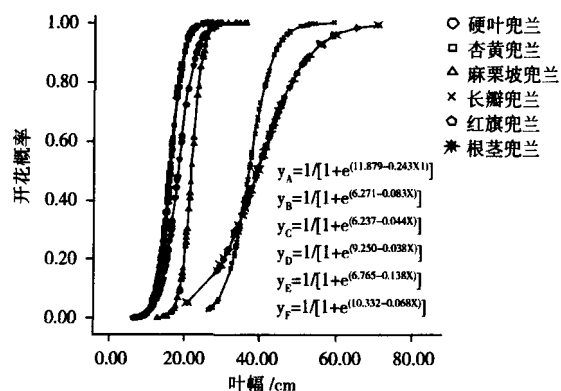


图 2 叶幅与开花概率的关系

注: 样本数分别为 70 株, 硬叶兜兰: $-2\ln = 42.9, x^2 = 7.664, p = 0.467$; 杏黄兜兰: $-2\ln = 74.19, x^2 = 7.16, p = 0.412$; 麻栗坡兜兰: $-2\ln = 43.175, x^2 = 13.187, p = 0.068$; 长瓣兜兰: $-2\ln = 56.866, x^2 = 6.208, p = 0.624$; 红旗兜兰: $-2\ln = 60.813, x^2 = 6.826, p = 0.447$; 根茎兜兰: $-2\ln = 79.584, x^2 = 10.083, p = 0.259$ 。其中的 $-2\ln$ 与 x^2 代表了 6 种兜兰中模型的拟合程度。

3 讨论

兜兰属植物的营养生长是多年才能完成的, 从营养生长过渡到生殖生长至少需要 3 a 的时间。由于植物生长的可塑性^[17], 自然种群中的植物总是有大有小, 呈现出大小等级性。Weiner^[18] 认为个体大小和繁殖分配是一种简单的线性负相关, 并且植物必须生长到一定的大小才会开始繁殖, 即能够繁殖的植物个体大小有一个阈值。因此, 选择叶面积、叶幅、叶片数这些指标能反映出植株的大小的特征来间接的判断出植株所处的生长期。在一个生长季节中植株停止生长后, 不同大小的植株应是种群中不同年龄的个体, 未开花者仍处于营养生长阶段^[19]。

分析野生兜兰急剧减少的原因有两方面。一方面

现代物种的灭绝与人为胁迫有关,另一方面也取决于与其本身生物学特性相关的脆弱性^[20]。对于多年生植物,其生殖生长常常是以若干年的营养生长为基础的。植株营养生长状况对花的发育和开花具有直接的影响^[21]。

该研究中6种兜兰属植物叶面积和叶幅与开花有密切的联系,可能是由于叶面积越大,通过光合作用积累的产物就越多,才足以提供进入生殖生长所需的条件。叶片的数量和开花的关系除了硬叶兜兰和红旗兜兰的无关联之外,其余的4种也显著相关;也即要达到开花的条件,植株个体要达到一定的大小才可以完成。叶面积与若干形态性状(花葶高、唇瓣直径、中萼片长宽等)花葶高与叶面积或者叶幅有显著相关性,其余性状呈现相关关系不是一定的,也与各种兜兰所处的生境或者种群之中各种其它因子对叶片的形态或者性质的影响有一定关系。通过 Logistic 方程回归的曲线,得到了开花概率为50%的时候,开花植株叶幅和叶面积要达到的最小临界值。通过这个指标可以进一步有助于筛选进入生殖生长期的植株。

参考文献

- [1] 王英强. 中国兜兰属植物生态地理分布[J]. 广西植物, 2000, 20(4): 289-294.
- [2] Cribb P. The Genus *Paphiopedilum* [M]. Natural History Publications, Kota Kinabalu (Borneo) in association with Royal Botanic Gardens, Kew, UK, 1998.
- [3] 陈心启, 刘仲建, 张建勇. 兰科兜兰属一新种和一新变种[J]. 植物分类学报, 2001, 39(5): 455-458.
- [4] 陈心启, 刘仲建. 根茎兜兰缅甸兰科一新种[J]. 武汉科学研究, 2002, 20(1): 12-13.
- [5] 刘仲建, 陈心启. 窄瓣兜兰, 中国云南兰科一新种[J]. 植物分类学报, 2000, 38(5): 464-466.
- [6] 刘仲建, 陈心启. 玲珑兜兰, 中国云南兰科一新种[J]. 植物分类学报, 2001, 39(2): 156-159.
- [7] 刘仲建, 陈心启, 张建勇, 等. 麻里坡兜兰及其近缘植物的分类研究[J]. 云南植物研究, 2002, 24(2): 193-198.
- [8] Braem G, Chiron G. *Paphiopedilum* [J]. Paris: Tropicalia, 1988.
- [9] 刘仲建, 陈心启, 陈利君, 等. 中国兜兰属植物[M]. 北京: 科学出版社, 2009.
- [10] 陈之林, 叶秀彝, 梁承邺, 等. 杏黄兜兰和营业兜兰的种子事培养[J]. 园艺学报, 2004, 31(4): 540-542.
- [11] 丁长春, 虞泓, 刘方媛, 等. 杏黄兜兰胚培养和快速繁殖[J]. 植物生理学通讯, 2005, 41(1): 55.
- [12] 刘仲建, 刘可为, 陈利君, 等. 兰科紫纹兜兰的保育生物学研究[J]. 生物多样性, 2004, 12(5): 509-516.
- [13] 刘仲建, 张建勇, 茹正忠, 等. 濒危物种杏黄兜兰的保育生态学[J]. 生态学报, 2006, 26(9): 2791-2800.
- [14] 皮秋霞, 严宁, 胡虹, 等. 杏黄兜兰的花发育过程及引种栽培[J]. 云南植物研究, 2009, 31(4): 296-302.
- [15] Wang Y T. Growth potential of the easter lily bulb [J]. Hortscience, 1998, 23(2): 360-362.
- [16] 吴月燕, 李培民. 葡萄叶内碳水化合物及蛋白质代谢对花芽分化的影响[J]. 浙江万里学院报, 2002, 15(4): 54-57.
- [17] Happer J L. The population biology of plants [M]. San Diego: Academic Press, 1977.
- [18] Weiner J. The influence of competition on plant reproduction. In: Lovett Donst, J. & L. Lovett Donst eds. Plant reproductive ecology: patterns and strategies [M]. New York: Oxford University Press, 1988: 228-245.
- [19] 熊治廷, 吴剑, 李奕, 等. 独花兰野生种群研究—开花与营养体状态的关系[J]. 植物学通报, 2002, 19(1): 87-91.
- [20] 熊治廷. 环境生物学 [M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2000: 459-478.
- [21] 潘瑞炽, 董恩得. 植物生理学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1995: 261.

Correlation Between Leaf Area, Leaf Span and Flowering of Six Species of *Paphiopedilum*

LI Xue¹, YAN Ning², KANG Zhi-yu¹

(1. College of Agriculture and Biotechnology, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201; 2. Kunming Institute of Botany, Chinese Academy Sciences, Kunming, Yunnan 650204)

Abstract: The number of leaves, leaf area, leaf span, floral organ size and other morphological traits of six *Paphiopedilum* species (*P. micranthum*, *P. armeniacum*, *P. malipoense*, *P. dianthum*, *P. charlesworthii*, *P. rhizomatousum*) were determined between flowering plants and non flowering plants. The results showed that by Logistic model significant correlations both has been observed in leaf area and leaf span with flowering. By using regression equation, six species of *Paphiopedilum* hadn't flowered until their leaf area threshold ($P=50\%$) reached to 48.88, 75.55, 141.75, 243.42, 49.02, 151.94 cm², and the leaf span reached to 15.87, 15.76, 21.51, 36.85, 17.99, 39.06 cm, which showed that plant leaf area or leaf span of individual of *Paphiopedilum* needed to reach a certain size before they could enter the reproductive growth. The *Paphiopedilum* grown from infancy into maturity could be judged by leaf area and leaf span which had significant correlations with flowering. In addition, the numbers of leaves of *P. armeniacum*, *P. malipoense*, *P. dianthum* had significant correlations with flowering, thus it could be seen the number of leaves also was a possible indicator of flowering. While the correlation between leaf area and size of floral organ was uncertain.

Key words: *Paphiopedilum*; flowering probability; leaf area and leaf span