

# 秦岭柞水地区野生蕙兰天然群体表型多样性

郭 峰, 牛立新, 张延龙

(西北农林科技大学 园艺学院, 陕西 杨凌 712100)

**摘要:**以柞水地区野生蕙兰的 4 个天然群体为研究对象, 对其花径、萼片长、萼片长/宽、着花数、小花柄长、花梗高等 6 个表型性状进行多样性分析。结果表明: 柞水野生蕙兰表型性状在群体间存在广泛变异, 6 个性状群体间的  $F$  值为 4.94~20.43, 达显著或极显著水平; 6 个性状群体间变异系数达 15.70%, 说明该群体的性状变异幅度相对较高, 表型多样性丰富。通过主成分分析发现, 蕙兰的性状变异主要体现在其花的大小、着花数等方面, 且二者呈相互阻滞状态。

**关键词:**柞水; 蕙兰; 天然群体; 表型多样性

**中图分类号:**S 682.2<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2010)18-0091-03

蕙兰 (*Cymbidium faberi*) 属兰科兰属地生草本, 在世界范围内分布广泛, 在我国主要分布在西南及东南, 在陕西南部常见于秦岭南坡。除原种外还有 2 个变种: 送春、峨眉春蕙。该花气味幽香, 花色淡雅具有较高观赏价值, 在国兰中比较常见, 而且是变异较多的一种<sup>[1]</sup>。

遗传基础和环境条件是决定个体表现型的二个要素。遗传多样性高的物种在相似的环境下可以表现出丰富的表型变化, 而遗传基础相对单一的物种也可能由于环境变化而产生表型变化<sup>[2]</sup>。尽管各种同工酶标记和 DNA 分子标记已经被广泛地应用于植物种质资源的鉴定和分类研究<sup>[3-6]</sup>; 但是, 形态性状的鉴定和描述仍然是种质资源研究的最基本方法和途径, 形态性状数据是种以上或种内分类的不可缺少的重要依据之一<sup>[7-8]</sup>。有关兰花种质资源遗传多样性方面的研究, 很多学者做了大量的工作<sup>[9-10]</sup>, 但大多以洋兰为主要研究材料, 有关国兰遗传多样性的系统研究甚少。

该研究中对野生蕙兰分布区内的 4 个群体样本进行野外观测和实验室测定, 辅之以地理因子的分析, 以期了解该物种的自然表型变异情况, 揭示其变异程度、变异格局以及与地理环境的关系, 为筛选优良变异、建立核心种质和制定资源保护、利用策略提供参考依据。

## 1 材料与方

### 1.1 群体选择与试验材料采集

在蕙兰自然分布区内随机选择间隔在 5 km 以上, 相对隔离的 4 个野生群, 分别位于柞水县境内的小岭、石瓮乡、柴庄乡、凤镇等地。在选定的群体内根据天然

第一作者简介: 郭峰 (1982-), 男, 在读硕士, 从事园林植物与观赏园艺方面研究工作。

通讯作者: 牛立新 (1963-), 男, 陕西汉中, 教授, 博士生导师, 主要从事葡萄与百合等园艺植物种质资源研究工作。

收稿日期: 2010-05-11

群体分布大小随机选择一定量的植株, 株间水平距离在 20 m 以上, 海拔高度相差 30 m 以上, 以尽量避免采样样本间的亲缘关系。采样群体位置及周边环境相关数据列于表 1。

表 1 野生蕙兰采样群体地理分布及环境情况

群体	样本数	海拔/m	坡向	植被密度/株·(100 m) <sup>-2</sup>	
				乔木密度	灌木密度
小岭	22	730	东北	5~7	40~50
石瓮	8	940	西北	20~25	40~50
柴庄	15	1 200	西南与东南坡间岭	25~30	35~40
凤镇	30	850	西南	10~15	35~40

### 1.2 性状的选取和测定方法

根据兰花市场鉴定兰花品质的标准, 选取与之相关的 6 个特征性状进行分析。

表 2 兰花特征性状的描述、测量方法

性状	测量方法
着花数	取 3~5 株测量, 取均值
花径	测量侧萼片间的宽度, 3~5 朵取均值
萼片长	量中萼片的长度 5 朵, 取均值
萼片长/宽	萼片长与宽的均值之比
花梗高	量至花序顶端小花柄基部
小花柄长	一葶一花者无小花柄

以上测量均使用游标卡尺, 测量精度为 0.1 mm。天然群体中蕙兰花肩型、花梗颜色及弯挺等性状有明显变异, 但是由于计量数字化标准方法缺乏, 所以未列入该试验分析。植株样本当天在现场测量所需数据。

### 1.3 统计分析方法及参数

利用 SPSS 16.0 统计软件对 75 丛野生蕙兰的 6 个数值性状进行表型性状方差分析、变异系数分析、主成分分析等统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 柞水地区野生蕙兰群体间表型性状的变异特征

从表 3 可看出, 凤镇蕙兰着花数最少, 但其它 5 个

表 3 野生蕙兰 4 个天然群体表型性状

群体	表型性状					
	着花数	花径/cm	萼片/cm	萼片长/宽	花梗高/cm	小花柄长/cm
小岭	10.55±2.60	5.74±0.63	3.57±0.29	4.20±0.59	49.15±11.44	3.02±0.35
石瓮乡	12.00±2.98	6.57±0.74	3.85±0.29	4.35±0.59	59.11±13.00	3.28±0.50
柴庄乡	12.80±3.36	5.85±0.48	3.71±0.30	4.15±0.56	61.11±12.13	2.99±0.42
凤镇	9.40±3.02	7.09±0.78	4.32±0.49	4.85±0.53	61.56±12.14	3.60±0.51
群体间 F 值	4.94*	20.43**	18.19**	7.90**	5.15**	9.49**

注: \* 表示在 0.05 水平上差异达到显著性; \*\* 表示在 0.01 水平上差异达到显著性。

特征性状最大;柴庄乡着花数最多,其它 5 个性状相对偏小。可见,花径、萼片长、萼片长/宽、花梗高、小花柄长变异性状一致,与着花数变异性状相反。

### 2.2 柞水地区野生蕙兰群体间表型性状的变异系数

群体内各表型性状的变异大小不同,萼片长性状较其它性状的稳定性高,而着花数稳定性最低。各群体内表型性状的变化趋势并不一致,与上面均值性状变异的分析结果一致。

表 4 野生蕙兰 4 个天然群体各表型性状的变异系数 %

群体	表型性状						平均
	着花数	花径	萼片长	萼片长/宽	花梗高	小花柄长	
小岭	24.64	10.98	8.12	14.05	23.48	11.59	15.48
石瓮	24.83	11.26	7.53	13.56	21.99	15.24	15.74
柴庄	26.5	8.21	8.09	13.49	19.85	14.05	15.03
凤镇	32.13	11	11.34	10.93	19.72	14.12	16.54
平均	27.03	10.36	8.77	13.01	21.26	13.75	15.7

### 2.3 柞水地区野生蕙兰群体间表型性状的主成分分析

由表 5 可看出,特征值大于 1 的因子可作为主成分。由表 6 可看出,蕙兰的表型多样性可以用 2 个主成分来表示。第一主成分与花径、小花柄长、萼片长/宽都有较大的关系,而这些数据实质上反映了蕙兰的花的大小;第二主成分主要由着花数决定,反映了蕙兰的花朵数目多少。第一主成分与第二主成分大致呈相互阻滞状态,即蕙兰花较大时,花朵数较少;花较小时,花朵数较多,与实际相符。

表 5 主成分的贡献率和累积贡献率

成分 t	特征值		
	Total	Variance/%	Cumulative/%
1	2.198	43.965	43.965
2	1.491	29.827	73.792
3	0.704	14.076	87.868
4	0.34	6.796	94.664
5	0.267	5.336	100

表 6 主成分分析

性状	成分	
	1	2
花径	0.891	-0.15
小花柄长	0.813	0.086
萼片长/宽	0.661	-0.255
着花数	-0.181	0.906
花梗高	0.523	0.758

## 3 讨论

### 3.1 群体间表型变异特征

野生蕙兰在秦岭柞水地区分布相对较集中,由于柞水地区环境变化丰富,因而形成群体间明显差异。该研究中 4 个群体的 6 个性状差异显著,变异系数平均为 15.70%,说明该群体的性状变异幅度相对较高,表型多样性丰富。

通过主成分分析发现,蕙兰的性状变异主要体现在其花的大小、着花数方面,且二者呈相互阻滞状态。由此,如果以花大小与着花数作为主要参照因子,将大大简化蕙兰分类及多样性研究工作。为蕙兰种质资源的研究提供了实践性较强的依据。

### 3.2 表型变异与环境因子的关系

通过分析发现,野生蕙兰表型性状并未与所有的环境因子相关,主要与生境中的乔、灌木密度相关。密度小,蕙兰光照充足,其生长的密度、开花率与花大小的变异呈上升趋势。另在 2 次调查测定中发现,小岭地区群体第 2 次较第 1 次乔木有人工砍伐现象,乔木密度明显减小,2 次相隔一个完整生长期,而蕙兰的开花率有明显提升。由此也验证了上述观点。同时,与其它环境因子无显著相关表明,遗传特性是蕙兰表型变异的主导因子。

### 3.3 资源保护与利用策略

野生蕙兰在柞水地区群体间存在真实明显的遗传变异。因此对其资源收集、保存、利用的策略应是:优先加强考虑群体的选择、保护和利用;蕙兰表型变异丰富,有利于种群的稳定,故在原地保护工作中应尽可能保护较多群体。在选择特异变异的同时,应加强多个群体的收集和选择。

### 参考文献

[1] 陈心启,吉占和,郎楷永,等. 中国植物志[M]. 18 卷,北京:科学出版社,1999.  
 [2] 王文奎,周春玲,戴思兰. 毛华菊花朵形态变异[J]. 北京林业大学学报,1999,21(3):92-95.  
 [3] Lebot V, Arakhya K M. Isozyme variation in taro (*Colocasia esculenta*) from Asia and Oceania [J]. Euphytica, 1991, 56: 55-56.

# 观赏与果食兼备植物天轮柱的栽培

耿 蕾, 李 权 生

(江苏省中国科学院 植物研究所, 南京中山植物园, 江苏 南京 210014)

**摘 要:**通过 3 a 来对仙人掌科植物天轮柱的栽培和调查, 证实天轮柱在长江流域不但能够结果, 且果实硕大。

**关键词:**仙人掌科天轮柱; 热带植物; 授粉; 光照; 休眠

**中图分类号:**S 682.33 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2010)18-0093-03

天轮柱(*Cereus peruvianus*)属于仙人掌科(Cactaceae)天轮柱属(*Cereus*), 原产美洲, 是近年来深受人们喜爱的热带植物景观布置种类, 更是集园林观赏和果可食用于一身的多肉植物种类。其不但外观秀丽、挺拔, 更是仙人掌科重要的果材。天轮柱的果实硕大、鲜红, 在热带、亚热带地区是当地重要水果之一, 与西瓜、菠萝齐名, 经检测, 天轮柱的果肉含有丰富的微量元素、维生

第一作者简介: 耿蕾(1962-), 女, 山东茌平人, 工程师, 江苏省机关事业单位有突出贡献技术能手, 现从事园林植物的驯化育种及“新、特、优”品种的繁殖及栽培管理等工作。E-mail: glei\_cnbq@yahoo.com.cn。

收稿日期: 2010-05-28

- [4] 张兴平, 王鸣. 甜瓜种植资源的同工酶电泳分析[J]. 西北农业大学学报, 1988, 16(2): 5-10.
- [5] Knerr L D, Staub J E, Holder D J, et al. Genetic diversity in *Cucumis sativus* L. assessed by variation at 18 allozyme coding loci [J]. Theor Appl Genet, 1989, 78: 119-128.
- [6] Staub J E, Serqyen F C, McCreight J D. Genetic diversity in cucumber (*Cucumis sativus* L.) III: An evaluation of India germplasm [J]. Genetic Resources and Crop Evolution, 1997, 44: 315-326.

素、氨基酸、多糖类、黄酮类和果胶等, 经常食用, 具有美容和抗衰老的功效。

## 1 在我国的栽培

天轮柱由于其株型挺拔、高大, 生长迅速, 深受大家喜爱, 在我国虽有普遍栽培, 也只是用于园林绿化和观赏栽培而不结果, 其优良的结果本领还没有在我国大部分地区认识和开发。在我国的南方地区, 由于温度普遍较高, 大都可以室外栽培, 自然条件好, 结果比较普遍, 这种果实非常受人们的喜爱, 人们在日常做普通水果食用, 有的地区人们还会把吃不了的果实腌制成蜜饯; 在我国的北方和长江流域, 天轮柱被作为园林绿化植物栽培, 通常都是用于展览温室或休闲绿地的绿化观赏, 仅

- [7] Horejsi T, Staub J E. Genetic variation in cucumber (*Cucumis sativus* L.) as assessed by random amplified polymorphic DNA [J]. Genetic Resources and Crop Evolution, 1999, 46: 337-350.
- [8] 李锡香. 黄瓜种植资源遗传多样性的形态和分子评价及其亲缘关系的研究[D]. 北京: 中国农业科学院研究生院, 2002: 5.
- [9] 朱根发, 李冬梅, 郭振飞. 大花蕙兰遗传多样性及亲缘关系的 AFLP 分析[J]. 园艺学报, 2007, 34(2): 417-424.
- [10] 李冬梅, 叶庆生, 朱根发. 大花蕙兰种质资源亲缘关系的 RAPD 分析[J]. 中国农业科学, 2007, 40(4): 800-806.

## Phenotypic Variation of Natural Populations of *Cymbidium faberi* in Zhashui

GUO Feng, NIU Li-xin, ZHANG Yan-long

(College of Horticulture, Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

**Abstract:** An experiment was conducted to analyze the phenotypic diversities in terms of 6 phenotypic traits (diameter of flowers, length of sepal, ratio of length and width of sepal, number of flowers, length of little pedicel, height of peduncle) using 4 natural populations of *Cymbidium faberi*. Analysis of variance for all traits showed that there were significant differences among populations. Among populations, the F value of 6 traits were from 4.94 to 20.43, The coefficient of variation was 15.70%, which indicated that character variation of the group was relatively high. Principal component analysis showed that variance for all traits were mainly displayed by size of flowers and number of flowers. While that two phenotypic traits restricted each other.

**Key words:** Zhashui; *Cymbidium faberi*; natural population; phenotypic variation