

# 六个八仙花品种气孔特性研究

龚雯, 彭尽晖, 田奇有, 余文婷, 邱波, 邹鸣

(湖南农业大学 园艺园林学院 湖南 长沙 410128)

**摘要:** 对6个品种八仙花的叶片气孔特性进行了研究。结果表明:气孔器长轴平均长度在27~40  $\mu\text{m}$  之间;气孔器短轴平均长度在18~25  $\mu\text{m}$  之间;气孔长轴平均长度在11~24  $\mu\text{m}$  之间;气孔短轴平均长度在5~10  $\mu\text{m}$  之间。气孔密度最大的是B,为550.87 个 $\text{mm}^2$ ,最小的是A,为295.06 个 $\text{mm}^2$ 。气孔面积最大的是G,为745.31  $\mu\text{m}^2$ ,最小的是E,为425.92  $\mu\text{m}^2$ 。各个品种气孔器的形状均为椭圆形或近圆形。

**关键词:** 气孔形状;气孔密度;气孔面积;八仙花

**中图分类号:** S 685.99 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)13-0066-03

八仙花(*Hydrangea macrophylla*)为虎耳草科八仙花属植物,又名绣球、紫阳花、粉团花等。该属植物全世界约有80种,主要分布于北半球温带地区,我国有45种,主产西部和西南部<sup>[1]</sup>。八仙花不仅花大色多,是重要的观赏植物,而且花、叶、根均可入药,具有抗菌、抗过敏、利胆疟疾、细胞毒活性等作用<sup>[2-4]</sup>。八仙花的花、嫩叶

亦是做菜的好原料<sup>[7]</sup>,还能较强地吸收硫、氯气、氟化氢和汞蒸汽等<sup>[8]</sup>。

气孔作为调节植物多项生理功能的重要器官,得到了广泛的重视。许多学者曾对各种植物的气孔进行过研究,认为植物气孔的密度、大小、分布及运动规律等多项指标,对研究植物的适应性、抗逆性、植物间的亲缘关系、植物的起源、进化和分类、种质资源的筛选与评价都有着重要的意义<sup>[9-21]</sup>。目前对八仙花的研究多为栽培、繁殖,而对其气孔的研究未见报道。该研究主要探讨不同八仙花品种的气孔形状、气孔密度和气孔面积,旨在为八仙花品种的鉴定、优良种质资源的筛选等提供气孔方面的依据。

**第一作者简介:** 龚雯(1987-),女,在读硕士,研究方向观赏植物生物技术。

**通讯作者:** 彭尽晖(1968-),男,硕士,副教授,研究方向为观赏植物资源与景观生态。

**基金项目:** 湖南省教育厅资助项目(05C300)。

**收稿日期:** 2010-03-22

## Flora Classification and Boundary Detection of the Nature Mowing Pasture of Baerluk Mountain

LIU Hong-ling<sup>1</sup>, CHEN Ming-hui<sup>2</sup>, LU Wei-hua<sup>3</sup>, YU Le<sup>3</sup>, YANG Jun-jie<sup>4</sup>

(1. Teacher Training College of Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832003; 2. Farming and Veterinary Station of The Construction Crops in Xiangjiang Agriculture Ninth Division Tacheng, Xinjiang 834600; 3. Animal Science and Technology College of Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832000; 4. Construction Crops in Xiangjiang Agriculture Ninth Division 161th Corps Tacheng, Xinjiang 834700)

**Abstract:** Based on the DCA method a quantitative classification of plant communities of the nature mowing pasture in Baerluk mountain was performed. The results showed that this mowing pasture can be divided into 5 vegetation types. There was no obvious different on plant diversity and diversify index. The community also can be divided on spatial structure by moving segmentation technique. This community had 3 obvious transition region in the 0~840 m scope of inter space and the transition region had a wide range, but the region of stable plant types had a narrow range. In the 800~1400 m scope of inter space the distance index curve waved more frequently. After multi-windows calculating there still has many wave, at the same time the community structure was always in a varied condition. All of the results showed that there was abundant of plants in the mowing pasture of Baerluk mountain and because the environment varied greatly in a small scale so even in a same type of pasture the community structure was still diversified.

**Key words:** Baerluk mountain; nature mowing pasture; flora classification; flora boundary detection

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验材料为来自于湖南农业大学花卉基地内的 6 个八仙花栽培品种, 分别为: A (*Hydrangea macrophylla* ‘Leuchfeuer’)、B (*H. macrophylla* ‘Snowball’)、D (*H. macrophylla* ‘Lavbla’)、E (*H. macrophylla* ‘Coerulea’)、F (*H. macrophylla* ‘Kuhnert’)、G (*H. macrophylla*)。

1.2 试验方法

1.2.1 材料处理 采用过氧化氢—冰醋酸离析法, 在成熟叶片中部取面积约 1 cm<sup>2</sup> 的小叶片, 沸水煮 5 ~ 10 min, 浸泡在 30%过氧化氢与冰醋酸体积比为 1 : 1 的离析液中, 在 60℃温箱中放 12 h, 当表皮与叶肉组织分离后, 用水洗净, 用 1%番红酒精溶液染色 15 min, 制片。

1.2.2 气孔、气孔器大小与形状观测 所测指标主要包括气孔和气孔器的长轴、短轴以及气孔的形状。利用数码相机显微摄影系统(Motic BA300)观测, 每一样品随机选 10 个视野, 并于 40 倍物镜下拍照。图像处理系统采用 Motic Images Advanced 3.2 软件, 可直接测量结果, 并导入 \*.xls 文档, 进行数据分析。

1.2.3 气孔密度测量 每个样品随机取 10 个视野, 计算每个视野内的气孔数, 除以视野面积, 统计叶片上的气孔数, 即气孔密度(个/mm<sup>2</sup>)。

1.2.4 气孔面积测量 利用所测气孔器的长轴和短轴通过公式进行计算<sup>[2]</sup>。公式:  $S=a \times b \times \pi \times 1/4$ 。

2 结果与分析

将上述各数据用 Excel 软件进行处理, 进行各品种间的比较, 结果见表 1。

2.1 不同品种气孔、气孔器大小与形状的比较

各品种气孔器的形状均为椭圆形或近圆形。由表 1 可以看出, 各个品种气孔器长轴平均长度在 27 ~ 40 μm 之间, 其中最大为 G(39.31 μm), 最小为 B(27.61 μm)。6 个品种两两较为接近, 分别为: 大于 27 μm 小于 30 μm 的 B 和 E; 大于 33 μm 小于 35 μm 的 D 和 F; 大于 35 μm 小于 40 μm 的 A 和 G。气孔器短轴平均长度在 18 ~ 25 μm 之间, 其中最大为 A(24.71 μm), 最小为 E(18.26 μm)。A 和 G 较为接近, 分别为 24.71 μm 和 24.11 μm。B、D 和 F 均介于 20 ~ 23 μm 之间。气孔长轴平均长度在 11 ~ 24 μm 之间, 其中最大为 G 品种(23.03 μm), 最小为 B(11.50 μm)。D、E 和 F 均大于 15 μm 小于 18 μm。A 和 G 非常接近, 分别为 22.93 μm 和 23.03 μm。气孔短轴平均长度在 5 ~ 10 μm 之间, 其中最大为 A 品种(9.32 μm), 最小为 B(5.57 μm)。6 个品种两两较为接近, 分别为: B(5.57 μm)和 E(6.16 μm); D(8.82 μm)和 F(8.40 μm); A(9.32 μm)和 G(9.06 μm)。

表 1 不同品种八仙花叶片气孔指标比较

种类	气孔长轴/μm	气孔短轴/μm	气孔器长轴/μm	气孔器短轴/μm	气孔面积/μm <sup>2</sup>	气孔密度 个/mm <sup>2</sup>
A	22.93±5.61	9.32±1.67	37.43±4.09	24.71±1.63	727.37±99.70	295.06±124.00
B	11.50±3.12	5.57±1.32	27.61±3.47	20.05±1.64	435.95±76.32	550.87±131.75
D	16.61±2.20	8.82±2.20	33.23±2.68	21.21±2.19	553.25±65.08	499.19±69.84
E	15.73±2.90	6.16±1.29	29.70±3.38	18.26±1.84	425.92±67.00	520.24±160.30
F	17.55±3.04	8.40±1.49	35.65±3.68	22.87±1.79	642.30±95.81	340.30±113.38
G	23.03±3.42	9.06±1.60	39.31±4.17	24.11±1.72	745.31±108.56	431.47±148.76

2.2 不同品种气孔密度的比较

从图 1 看出, 各个品种气孔密度各异, 密度最大的是 B, 为 550.87 个/mm<sup>2</sup>, 最小的是 A, 为 295.06 个/mm<sup>2</sup>, 这说明了八仙花在长期的进化和演变中形成了气孔密度的遗传多样性。其余 4 个品种的气孔密度介于 340 ~ 530 个/mm<sup>2</sup>。在这些品种中, D 和 E 的气孔密度最接近, 分别为 499.19 个/mm<sup>2</sup> 和 520.24 个/mm<sup>2</sup>。

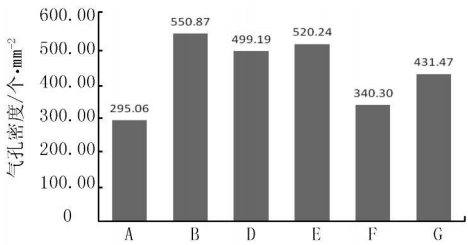


图 1 八仙花不同品种气孔密度的比较

2.3 不同品种气孔面积的比较

从图 2 看出, 不同品种气孔面积的差异较大, 其中最大的是 G, 为 745.31 μm<sup>2</sup>, 最小的是 E, 为 425.92 μm<sup>2</sup>。

这说明八仙花在长期的进化和演变中形成了气孔面积的遗传多样性。部分品种之间较为相近, 如 B 和 E, 分别为 435.95 μm<sup>2</sup> 和 425.92 μm<sup>2</sup>; A 和 G, 分别为 727.37 μm<sup>2</sup> 和 745.31 μm<sup>2</sup>。

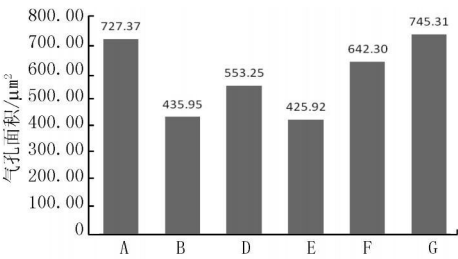


图 2 不同品种气孔面积的比较

2.4 气孔几个指标之间相关性的分析

通过数据相关性分析表明, 气孔器长轴和短轴与气孔密度均呈显著的负相关, 相关系数分别为 -0.7736 和 -0.8276, 说明气孔器长轴和短轴越大, 气孔密度就越小; 气孔器长轴和短轴与气孔面积呈显著的正相关, 相关系数分别为 0.9795 和 0.9716, 说明气孔器长轴和短轴

越大,气孔面积也就越大。气孔面积和气孔密度呈显著的负相关,其相关系数为-0.8162,即气孔面积越大,气孔密度越小。另外,气孔器长轴和短轴、气孔长轴和短轴之间也呈显著的正相关,相关系数分别为0.9062和0.8504。

表2 气孔几个指标相关性分析(相关系数)

气孔指标	气孔密度	气孔面积	气孔器长轴	气孔器短轴
气孔密度	1	-0.8162	-0.7736	-0.8276
气孔面积	-0.8162	1	0.9795	0.9716

### 3 讨论与小结

八仙花6个品种的气孔器长轴平均长度在27~40  $\mu\text{m}$ 之间,最大为G,最小为B。气孔器短轴平均长度在18~25  $\mu\text{m}$ 之间,最大为A,最小为E。气孔长轴平均长度在11~24  $\mu\text{m}$ 之间,最大为G,最小为B。气孔短轴平均长度在5~10  $\mu\text{m}$ 之间,最大为A,最小为B。气孔密度最大的是B,为550.87个/ $\text{mm}^2$ ,最小的是A,为295.06个/ $\text{mm}^2$ 。气孔面积最大的是G,为745.31  $\mu\text{m}^2$ ,最小的是E,为425.92  $\mu\text{m}^2$ 。

气孔密度、气孔大小、气孔指数以及表皮细胞数等指标体现了同种植物在进化过程或不同环境下产生的差异<sup>[23]</sup>。因此许多学者均把气孔作为植物分类和鉴定方面的一个指标。整体来说,这6个八仙花品种的气孔大小、气孔面积和气孔密度各有不同,在数值上体现了一定的过渡,说明了八仙花在长期的进化中形成了丰富的遗传多样性。有的研究表明,气孔特性的差异及变化,不仅受其本身基因型控制,而且与生育期及叶层位置<sup>[24]</sup>、叶片不同部位有关<sup>[25]</sup>,八仙花是否存在这一种差异有待于进一步研究。

### 参考文献

- [1] 曾宋君.五彩缤纷八仙花[J].园林,2003(5):15-16.
- [2] Kinoshita K, Monkawa K, Fujita M, et al. Inhibitory effects of plant secondary metabolites on cyto toxic activity of polymorphonuclear leucocytes[J]. Planta Med 1992, 58(2):137.
- [3] 蕙芳.植物活性成分词典[K].2册.北京:中国医药科技出版社,2001:380.
- [4] Yoshikawa M, Uchida E, Chatani N, et al. Trunberginol S C, D an E, new antiallergic and antimicrobial dihydroscoumarins and thunberginol G 3'-o-glucoside and (-)-hydrangenol 4'-o-glucoside, new dihydroisocoumarin glycosides from Hydrangeae Dulcis Folium[J]. Chem Pharm Bull 1992, 40(13):3352.
- [5] Yama hara J, Matsuda H, Shimoda H, et al. Development of bioactive

- functions in hydrangeae dulcis folium. II. Antiulcer, antiallergy and chologoic effects of the extract from hydrangeae dulcis folium[J]. Yakugoku Zasshi 1994, 114(6):401.
- [6] 江苏新医学院.中药大词典[K].(上册).上海:上海人民出版社,1997.
- [7] 黄洽,黄蔚.养花赏花用花指南[M].上海:上海科学技术文献出版社,2003:210.
- [8] 雷亚灵.八仙花组织培养技术研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2008.
- [9] 齐向英,齐龙,赵鹏飞等.12个枣树品种叶片气孔性状研究[J].江苏农业科学,2009(3):199-200.
- [10] 闫忠业,伊凯,刘志等.富士系苹果叶片气孔观察[J].北方园艺,2007(9):1-3.
- [11] 王影,周守标,王春景等.安徽贝母属植物叶片的比较解剖学研究[J].植物研究,2006,26(6):676-684.
- [12] 戴锡玲,王全喜,李新国等.凤丫蕨属6种植物叶表皮特征的研究[J].植物研究,2009,29(1):33-38.
- [13] 李润唐,张映南,田大伦.柑橘类植物叶片的气孔研究[J].果树学报,2004,21(5):419-424.
- [14] 杨丽华,黄璜,陈灿等.湖南省三种野生鱼腥草气孔显微观察[J].作物研究,2006(3):243-245.
- [15] 傅志强,黄璜,何保良等.水稻叶片气孔特性及其相关性[J].湖南农业大学学报(自然科学版),2007,33(6):646-650.
- [16] 齐向英,陈宗礼,张向前等.三种组培枣树气孔研究初报[J].福建林业科技,2006,33(3):158-160.
- [17] 万和文,沈吉,唐领余等.中国西北地区松科和柏科气孔器形态[J].微体古生物学报,2007,24(3):309-319.
- [18] 马之胜,贾云云,宣立锋等.桃树叶片气孔大小的研究[J].江西农业学报,2008,20(6):46-47.
- [19] 马之胜,贾云云,王建学等.桃树叶片气孔密度的研究[J].江西农业学报,2008,20(5):30-31.
- [20] 邹锋,谭晓风,何小勇等.不同种源小叶蚊母气孔长度、宽度与密度的关系[J].西南林学院学报,2009,29(3):19-21,43.
- [21] 张菊平,周快索,巩振辉等.用气孔保卫细胞周长鉴定辣椒植株的倍性[J].西北农业学报,2007,16(2):133-135,141.
- [22] 赵兰枝,刘弘,宋海鹏等.不同观赏南瓜品种叶片气孔研究[J].河南科技学院学报(自然科学版),2008,36(2):29-31.
- [23] 谢果珍,舒少华,王沐等.不同居群栝楼叶表皮气孔形态研究[J].时珍国医国药,2008,19(12):2956-2958.
- [24] 吉春容,李世清,冯宏昭等.不同株型夏玉米冠层叶片气孔特性的差异[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2008,36(5):57-63.
- [25] 刘丽霞,程红卫,陈温福.不同类型水稻剑叶气孔长、宽度与气孔密度的研究[J].水稻栽培,2001(2):5-8.

## Investigation of Stomatal Characteristics of Six Varieties of *Hydrangea macrophylla*

GONG Wen, PENG Jin-hui, TIAN Qi-you, YU Wen-ting, QIU Bo, ZOU Ming

(1. College of Horticulture and Landscape, Hunan Agricultural University, Changsha, Hunan 410128)

**Abstract:** The six varieties of *Hydrangea macrophylla*'s leaf stomatal characteristics were researched. The results showed that the long axis of stomatal apparatus on average were between 27~40  $\mu\text{m}$  in length; the short axis of stomatal apparatus on average were between 18~25  $\mu\text{m}$  in length; the average length of long axis of stomata were between 11~24  $\mu\text{m}$ ; the average length of short axis of stomata were between 5~10  $\mu\text{m}$ . The largest stomatal density was B, for 550.87/ $\text{mm}^2$ , and the smallest was A, for 295.06/ $\text{mm}^2$ . The largest stomatal area was G, for 745.31  $\mu\text{m}^2$ , and the smallest was E, for 425.92  $\mu\text{m}^2$ . The shape of the stomatal apparatus in various species were oval or nearly circular.

**Key words:** stomatal shape; stomatal density; stomatal size; *Hydrangea macrophylla*