

渥丹百合种内花粉多样性研究^{*}

王 欣, 雷家军, 关婧竹
(沈阳 农业大学 园艺学院, 沈阳 110161)

摘要:应用光学显微镜和扫描电子显微镜对渥丹百合种内 10 个居群花粉的形态、大小、表面纹饰、生活力等性状进行了比较研究。结果表明,渥丹百合花粉皆呈椭球体,花粉大小差异不显著,花粉都具有单萌发沟,沟长达两端,但不同变种的花粉网脊上基粒形状差异显著,网脊宽度/网眼直径(R/L 值)表现为大花百合(*L. concolor* var. *megalanthum* Wang et Tang)最小,黄花渥丹(*L. concolor* var. *concolor* f. *coridion* Kitag.)最大。花粉生活力测定表明大花百合的花粉生活力较低。
关键词:渥丹百合; 花粉; 多样性
中图分类号:S 682.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2007)01-0047-03

Study on Pollen Diversity within *Lilium Concolor* Salisb WANG Xin, LEI Jia jun, GUAN Jing zhu

(Horticultural College, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161)

Abstract: Pollen morphology and vigor of 10 populations of *L. concolor* Salisb. had been compared by aid of the light microscope (LM) and the scanning electron microscope (SEM) in this paper. The results showed as follows: The pollen of *L. concolor* Salisb. were generally elliptic. The diversity of the size of pollens were inapparent. The pollen had mono culpus and reticulate sculptures, the mono culpus extended to both ends, the shapes of reticulate speine were different. The R/L of the width of apertures and spine of *L. concolor* var. *megalanthum* Wang et Tang were least, while that of *L. concolor* var. *concolor* f. *coridion* Kitag. was maximal. The vigor of pollen of *L. concolor* var. *megalanthum* Wang et Tang was lowest.
Key words: *L. concolor* Salisb; pollen; diversity

0 前言

百合(*Lilium* spp.)是世界上较名贵的观赏花卉,凭借其艳丽的色彩和美观的外形受到人们的喜爱。渥丹(*L. concolor* Salisb.)是百合科(Liliaceae)百合属(*Lilium*)钟花组(Sect. *Lophophorum*)多年生球根草本植物,分布于河南、河北、山东、山西、陕西和吉林,生山坡草丛、路旁、灌木林下,海拔350~2 000 m。渥丹种内有变种斑百合(*L. concolor* var. *buschianum* Baker.)、大花百合(*L. concolor* var. *megalanthum* Wang et Tang)、原变种渥丹(*L. concolor* var. *concolor* Salisb.)和变型黄花渥丹(*L. concolor* var. *concolor* f. *coridion* Kitag.)。花粉形态特点由于受环境影响很小,是植物分类中重要

的依据。本文通过光学显微镜和扫描电子显微镜两种方法,对渥丹百合种内 10 个居群进行孢粉学研究,探讨渥丹百合种内花粉性状的差异。

1 材料与方法

1.1 试验材料

从辽宁、吉林两省和内蒙古自治区共收集 10 个渥丹百合居群引种栽植于沈阳农业大学花卉实验基地,材料编号及采集地见表 1。

1.2 试验方法

花粉观测利用光学显微镜和扫描电子显微镜两种方法。将即将开放的花蕾用皮筋捆绑,待花瓣欲开张时取未开裂的花药置于硫酸纸中,当花药散粉后取新鲜花粉在15×40倍光学显微镜下观察花粉

^{*} 收稿日期: 2006-09-10
第一作者简介: 王欣(1981-),女,河北唐山人,在读硕士,从事观赏植物遗传育种研究。E-mail: wangxin17322@163.com。
通讯作者: 雷家军(1966-),男,沈阳农业大学教授,博士,从事观赏植物遗传育种研究。

表 1 试验材料及其来源

居群	采集地	变种
BH16	辽宁省本溪市 Liaoning, Benxi	有斑百合 <i>L. concolor</i> var. <i>buschianum</i> Baker.
BH ₂ 0	辽宁省本溪市 Liaoning, Benxi	有斑百合 <i>L. concolor</i> var. <i>buschianum</i> Baker.
BH ₂ 0 黄	辽宁省本溪市 Liaoning, Benxi	黄花渥丹 <i>L. concolor</i> var. <i>concolor</i> f. <i>coridian</i> Kitag.
BH ₂ 1	辽宁省铁岭市 Liaoning, Tieling	有斑百合 <i>L. concolor</i> var. <i>buschianum</i> Baker.
BH ₂ 7	辽宁省抚顺市 Liaoning, Fushun	有斑百合 <i>L. concolor</i> var. <i>buschianum</i> Baker.
BH ₂ 8	吉林省磐石市 Jilin, Panshi	有斑百合 <i>L. concolor</i> var. <i>buschianum</i> Baker.
BH41	吉林省磐石市 Jilin, Panshi	有斑百合 <i>L. concolor</i> var. <i>buschianum</i> Baker.
BH50	吉林省蛟河市 Jilin, Jiaohe	大花百合 <i>L. concolor</i> var. <i>megalanthum</i> Wang et Tang
BH95	辽宁省沈阳市 Liaoning, Shenyang	有斑百合 <i>L. concolor</i> var. <i>buschianum</i> Baker.
BH99	内蒙古阿荣旗 Inner Mongolia, A'rong	有斑百合 <i>L. concolor</i> var. <i>buschianum</i> Baker.

形状和颜色, 每个居群随机测定 30 粒花粉的极轴和赤道轴长度, 并计算其比值(P/E)。收集自然干燥花粉, 置于 4℃干燥器中备用。扫描电镜观察时直接将干燥花粉抖落并粘贴于样品台的双面胶纸上, 然后在 IB 5 离子溅射仪中镀铂, 用日立 S 450 扫描电子显微镜观察并照相, 观察远极面、近极面和局部的外壁纹饰, 网眼大小和网脊宽度经扫描电镜照片测量换算而得。花粉形态性状描述采用 G. Erdtmna 的术语(王开发、王宪曾, 1983)^[1]。花粉生活力测定选新鲜花粉采用过氧化物酶染色法, 在光学显微镜下选取 3 个视野, 每个视野观察约 50 个花粉, 计算每个居群的花粉生活力。

2 结果与分析

2.1 渥丹居群花粉形态和大小比较

用光学显微镜观察发现, 渥丹种内的花粉形态具有很多相似之处: 均以单粒形式存在, 为椭球体。有斑百合的花粉颜色为桔黄色, 极轴长为 30.0~67.5 μm, 赤道轴长为 42.5~96.3 μm, 黄花渥丹的花粉颜色为浅黄色, 极轴长为 47.5~60.0 μm, 赤道

表 2 渥丹各居群花粉颜色和大小比较

居群	花粉颜色	极轴(μm)	赤道轴(μm)	极轴/赤道轴
BH16(有斑百合)	桔黄色	54.1(35.0~67.5)	65.9(50.0~95.0)	0.82
BH ₂ 0(有斑百合)	桔黄色	51.8(40.0~60.0)	76.3(65.0~85.0)	0.68
BH ₂ 1(有斑百合)	桔黄色	54.5(50.0~67.5)	78.3(62.5~85.0)	0.70
BH ₂ 7(有斑百合)	桔黄色	54.9(40.0~62.5)	74.7(57.5~90.0)	0.73
BH ₂ 8(有斑百合)	桔黄色	52.3(30.0~60.0)	73.1(42.5~96.3)	0.72
BH41(有斑百合)	桔黄色	57.7(50.0~62.5)	78.3(62.5~87.5)	0.74
BH95(有斑百合)	桔黄色	54.9(35.0~65.0)	78.2(62.5~90.0)	0.70
BH99(有斑百合)	桔黄色	54.1(35.0~67.5)	65.9(50.0~95.0)	0.82
BH ₂ 0 黄(黄花渥丹)	浅黄色	53.4(47.5~60.0)	71.5(55.0~82.5)	0.75
BH50(大花百合)	红褐色	54.8(47.0~65.0)	72.3(60.0~90.0)	0.76

表 3 渥丹 10 个居群花粉主要性状比较

居群	网脊宽(μm)	网眼宽(μm)	网脊宽/网眼宽(%)
BH ₂ 1(有斑百合)	2.17(1.92~2.40)	5.20(3.76~6.85)	41.7
BH41(有斑百合)	3.16(2.86~3.47)	7.53(4.75~9.82)	42.0
BH95(有斑百合)	2.33(1.97~2.79)	6.81(4.88~8.96)	34.2
BH ₂ 0 黄(黄花渥丹)	2.55(2.01~3.10)	5.29(4.30~6.71)	48.2
BH50(大花百合)	1.93(1.53~2.31)	7.32(3.95~10.75)	26.4

轴长为 55.0~82.5 μm, 大花百合花粉颜色为红褐色, 极轴长为 47.0~65.0 μm, 赤道轴长为 60.0~90.0 μm。

从表 2 可知, 渥丹种内花粉大小及 P/E 值(0.68~0.82)差异不明显, 说明各个居群的花粉大小和形状相近, BH₂0 黄(黄花渥丹)与 BH50(大花百合)P/E 值接近, 有斑百合中 BH16 辽宁本溪居群和 BH99 内蒙古阿荣居群的 P/E 稍大。

2.2 渥丹居群花粉表面纹饰

扫描电子显微镜试验观察到渥丹百合种内花粉极面观为椭圆形, 腹面观为舟形, 都有沿赤道轴方向走行的单孔沟, 沟细长, 沟缘较整齐, 沟裂两极较尖。表面纹饰为单排基柱网纹, 网眼交接处有基粒合生的现象。

有斑百合花粉网眼大小不均一, 网脊上基粒瘤状大小不一, 排列不紧密, 相邻颗粒间可见明显空隙; 黄花渥丹(BH₂0 黄)花粉网眼大小不均一, 网脊由大小不均一的瘤状基粒组成, 基粒边缘不整齐, 排列不紧密; 大花百合(BH50)花粉的网眼大小较均一, 网脊由盘珠状基粒构成, 基粒大小整齐均一, 排列紧密。有斑百合与黄花渥丹花粉形态非常相似, 在网眼形态和网脊颗粒排列方面表现出较高的一致性, 而大花百合与以上两种百合相比, 花粉形态差异相对较大。可通过外壁纹饰对渥丹百合进行分类。渥丹百合种内大花百合的网脊宽度最小, R/L 值也最小, 由于其基粒为盘珠状; 黄花渥丹的 R/L 值最大, 有斑百合中 BH41 吉林磐石居群的 R/L 值最大, BH95 辽宁铁岭居群 R/L 值最小(见表 3)。

2.3 渥丹居群花粉生活力比较

经测定, 渥丹百合 10 个居群的新鲜花粉生活力较高, 均在 60% 以上(见表 4)。其中大花百合(BH50)花粉生活力稍低, 为 60.3%, 有斑百合和黄花渥丹的花粉生活力相差不大; 而有斑百合中花粉生活力最高的为 BH₂8 吉林磐石居群, 最低的为 BH16 辽宁本溪居群。

表 4 渥丹 10 个居群花粉生活力比较

居群	测量花粉数 (个)	有活力花粉数 (个)	花粉生活力 (%)
BH16(有斑百合)	108	81	75.0
BH ₂ 0(有斑百合)	145	133	91.7
BH ₂ 1(有斑百合)	48	43	89.6
BH ₂ 7(有斑百合)	122	107	87.7
BH ₂ 8(有斑百合)	143	136	95.1
BH41(有斑百合)	162	148	91.4
BH95(有斑百合)	59	51	86.4
BH99(有斑百合)	133	103	77.4
BH ₂ 0 黄(黄花渥丹)	65	56	86.2
BH50(大花百合)	68	41	60.3

3 结论与讨论

花粉形态性状相对稳定, 是种间及种内鉴定较为重要的指标。本研究表明渥丹百合种内花粉具有很多共性, 但表面纹饰、花粉生活力存在区别, 对分类具有一定参考价值。渥丹百合种内植物花粉大小和 P/E 值相差不大, 花粉外部形状皆呈椭球体, 单萌发沟, 沟长达两端, 表面纹饰为单排基柱网纹, 网眼交接处有基粒合生现象。而网脊的宽度和网眼的大小、分布密度及形态特征均有一定的差异, 外壁纹饰可以作为百合种类分类的重要特征性状。另外,

采用网脊宽度、网眼直径及脊/网眼长度比值来描述外壁纹饰的变化, 不同花粉的网脊宽度、网眼直径是不同的, 而当两者的数值接近时, 可选 R/L 值来参考。本研究结果表明孢粉学与传统形态学分类结论基本一致。

渥丹是百合属分布最广泛的种之一, 渥丹百合种内花粉多样性, 表明其较强的适应性, 使渥丹具有更大的进化潜力, 是培育和筛选百合新品种的良好材料, 同时也为细胞和分子水平的研究提供了有价值的资料。

参考文献:

[1] 王开发, 王宪曾. 孢粉学概论[M]. 北京: 北京大学出版社, 1983. 39-41.

[2] 汪发缙, 唐进. 中国植物志(第14卷). 百合科[M]. 北京: 科学出版社, 1980.

[3] 张西丽, 周厚高. 几个百合品种花粉电镜观察及其亲缘关系分析[J]. 广西农业生物科学, 2000, 19(3): 175-179.

[4] 曾小英, 赵庆芳, 汪会荣. 百合品种的花粉形态研究[J]. 西北师范大学学报(自然科学版), 2004, 40(2): 66-68, 113.

[5] 刘英, 赵连杰, 于海. 5 种荷兰百合品种花粉形态的电镜观察[J]. 沈阳农业大学学报, 2004, 31(2): 221-223.

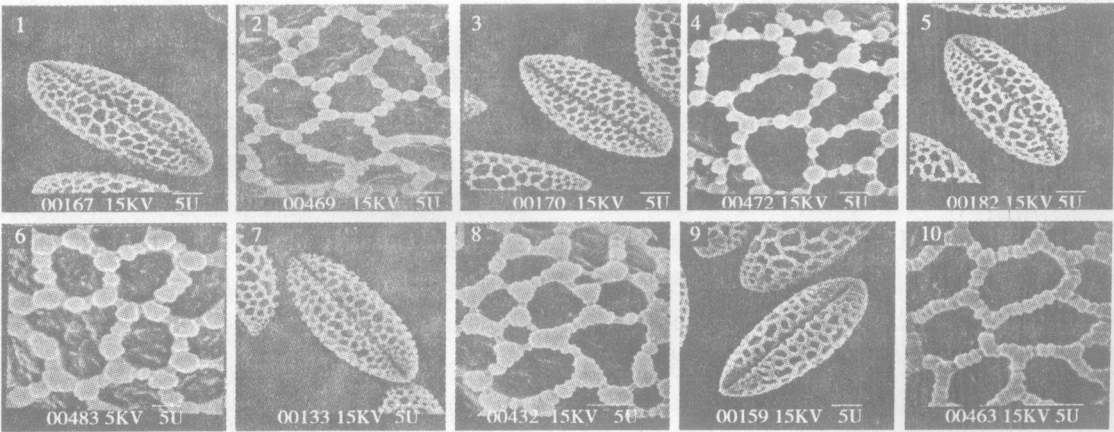
[6] 贾琳, 陆巧玲, 虞泓. 泸定百合遵义居群与牟定居群的遗传多样性研究[J]. 云南大学学报(自然科学版), 2003, 25(增刊): 84-90.

[7] 毛钧, 张明宇, 虞泓. 泸定百合普洱居群遗传与变异研究[J]. 云南大学学报(自然科学版), 2003, 25(增刊): 91-96.

[8] 何显静, 李标, 虞泓. 紫斑百合居群生物学研究[J]. 云南大学学报(自然科学版), 2003, 25(增刊): 78-83.

[9] KIM, Y. S. LEE, W. B. A study of morphological characters on the genus *Lilium* L. in Korea[J]. Korean Journal of Plant Taxonomy, 1990, 20(3): 165-178.

[10] KOSENKO, V. N. Contributions to the pollen morphology and taxonomy of the Liliaceae[J]. Grana, 1999, 38(1): 20-30.



图版 渥丹百合花粉的超微结构扫描电镜观察

1、2: BH₂1 有斑百合(1, 1000×; 2, 4000×); 3、4: BH41 有斑百合(3, 1000×; 4, 4000×); 5、6: BH95 有斑百合(5, 1000×; 6, 4000×); 7、8: BH₂0 黄黄花渥丹(7, 1000×; 8, 4000×); 9、10: BH50 大花百合(9, 1000×; 10, 4000×)。