

# 百合种间杂交花粉管生长观察

王丹菲<sup>1</sup>, 雷家军<sup>2</sup>

(1. 沈阳职业技术学院 辽宁 沈阳 110161; 2. 沈阳农业大学 园艺学院 辽宁 沈阳 110161)

**摘要:**通过对百合杂交授粉后不同时间的母本花柱进行采样, 观察花粉管的生长情况, 分析百合种间杂交、自交中亲和及不亲和的原因, 对于杂交组合布鲁拉诺×兰州百合, 无论是否进行切割花柱处理, 均可观察到大量的花粉萌发现象和成束向子房方向生长的花粉管, 授粉后 48 h 花粉管大约生长 1.5 cm; 卷丹自交后, 花粉粒的萌发较晚, 且数量较少, 在授粉后 48 h 观察到花粉管生长停滞的现象。

**关键词:**百合; 种间杂交; 花粉管

**中图分类号:** S 682.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)06-0192-02

百合属内远缘杂交障碍有两种类型, 杂交前期育性障碍和杂交后期育性障碍, 通过荧光显微镜观察花粉萌发及花粉管生长的情况, 可初步分析百合种间杂交前期育性障碍原因和判断杂交亲和性, 此技术在其它植物的种间杂交试验中已有应用, 但在百合种间杂交中研究报道较少。研究旨在通过对百合种间杂交后花粉管生长情况的观察, 初步判断其杂交亲和性, 为克服百合杂交前期育性障碍的原因提供有效的解决方法。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

试验采用百合种间杂交及自交后母本花柱作为材料, 对花粉管的生长情况进行观察, 设计 4 个杂交组合: (1) 溷丹 (*L. concolor* Salisb.) × 罗瑞拉 (*Longiflorum hybrids* cv. Lorina); (2) 布鲁拉诺 (*Asiatic hybrids* cv. Brunello) × 兰州百合 (*L. davidii* Duchartre); (3) 兰州百合 × 布鲁拉诺; (4) 卷丹 (*L. lancifolium* Thunb.) 自交。

### 1.2 方法

在进行杂交和自交前, 将母本材料上当日即将开放的花蕾进行人工去雄; 将新鲜的花粉授于母本柱头上, 各组合至少授粉 20 朵花, 其中布鲁拉诺和兰州百合为母本的杂交组合分别采用常规授粉方法和切花柱授粉方法; 分别于授粉后 6、12、24、36、48 h 取样, 摘取母本子房及雌蕊, 每个处理 3~5 朵花, 放入青霉素小瓶中, 用 FAA 固定液固定、保存; 将青霉素小瓶中的 FAA 固定液倒掉, 倒入 1 mol/L 的 KOH 溶液, 放入 55℃ 恒温箱中 2 h, 使组织软化解离; 倒出 KOH 溶液, 用蒸馏水冲洗 2 次, 加入 2% (w : w) 磷酸钾 ( $K_3PO_4$ ) 配置的 0.1%

(w : w) 苯胺蓝染色液在室温下染色 48 h; 观察时将染液倒掉, 用镊子将样品从青霉素小瓶中小心夹出, 置于载玻片上, 并用刀片将雌蕊从中间纵切; 用 Olympus 荧光显微镜镜检, 在紫外光下观察, 主要观察各组合不同时期的花粉粒在柱头上萌发、花粉管在花柱中生长及伸向胚珠的情况, 并进行显微摄影。

## 2 结果与分析

在荧光显微镜下观察不同百合种间杂交及自交后花粉管在花柱内的生长情况, 对于大部分杂交组合花粉基本都能萌发, 萌发后花粉管穿过柱头, 延伸入花柱, 在不断生长的过程中, 内容物逐渐集中到花粉管末端, 而老的花粉管部分, 每隔一定距离就形成环状的胼胝质的积累, 通过观察花粉管的生长状态有助于分析杂交及自交是否亲和的机理。

### 2.1 布鲁拉诺×兰州百合杂交花粉管在花柱中的生长情况

布鲁拉诺作为母本, 与兰州百合杂交后通过观察花粉管的生长情况, 分析其杂交是否亲和的原因, 授粉后 6 h, 无论是否切花柱, 兰州百合的花粉均能正常萌发 (图 1、2), 且萌发率比较高, 授粉后 12 h, 花粉管正常向下生长 (图 3), 24 h 后花粉管仍保持正常生长, 大约生长 1 cm 左右 (图 4), 48 h 后花粉管生长 1.5 cm 左右, 以切花柱授粉的方法, 花粉管基本生长到花柱基部, 但由于并没有继续采样, 所以没有观察到进入子房的花粉管。从实际观察来看, 采用切割花柱授粉方法后, 布鲁拉诺的蒴果基本为全膨大。另外, 荧光显微镜下观察杂交组合溷丹×罗瑞拉、兰州百合×布鲁拉诺花粉管, 同样能看到正常生长的花粉管, 且这两组杂交组合都得到了半膨大以上的蒴果。

### 2.2 卷丹自交花粉管在花柱中的生长情况

卷丹自交不亲和, 自交后通过荧光显微镜观察各取样时间的花粉管生长情况, 授粉后 6 h, 卷丹的花粉在柱

第一作者简介: 王丹菲(1981-), 女, 硕士, 沈阳职业技术学院教师。

通讯作者: 雷家军。Email: jiajunlei@yahoo.com.cn。

收稿日期: 2008-02-30

头上萌发量很少(图5),授粉后 12 h 萌发量有所增加,授粉后 24 h 大量的花粉管向子房方向延伸,授粉后 48 h,向子房方向生长的花粉管数量减少,且末端有盘绕现象(图6),大约停留在花柱上端的 1/3 处,并不再向下延

伸,花粉管未能到达花柱基部,没有伸入胚囊,使得卷丹自交不结实,从实际观察来看,卷丹自交所得蒴果全部不膨大。

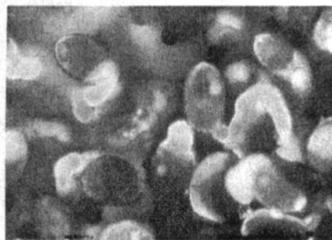
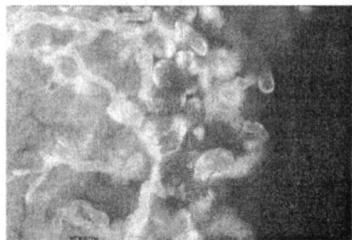


图1 布鲁拉诺×兰州百合常规授粉后 6 h 花粉萌发情况

图2 布鲁拉诺×兰州百合切花柱授粉后 6 h 花粉萌发情况

图3 布鲁拉诺×兰州百合授粉后 12 h 花粉管生长情况



图4 布鲁拉诺×兰州百合授粉后 24 h 花粉管生长情况

图5 卷丹自交后 6 h 花粉萌发情况

图6 卷丹自交后 48 h 花粉管生长情况

### 3 讨论

通过荧光显微镜观察花粉萌发及花粉管生长的异常行为可研究植物远缘杂交不亲和机理, Hiratsuka、罗红等分别以梨和花生为材料,观察到了杂交和杂交后花粉管异常生长的现象<sup>[1,2]</sup>;丘杰在研究水稻与高粱属间远缘杂交花粉管行为发现,晋江多枝高粱花粉粒能象水稻花粉粒一样在水稻柱头上正常萌发,有些花粉管能最终到达子房的基部;但同时高粱花粉管生长也出现诸如不能进入花柱、胼胝质不规则堆积、花粉管末端钝化等一系列的异常表现,致使不少花粉管停滞生长<sup>[3]</sup>。Asano 以麝香百合为母本的杂交授粉,发现花粉管在麝香百合花柱里生长受到了抑制,并且花粉管先端畸形膨胀。同年,在麝香百合种内亲和和杂交中,授粉后 5 h 花粉管在柱头溢出物的离体培养中伸长的速度与在柱头上授粉的生长速度相当,但在 5~12 h 后出现显著差异,后者花

粉管的长度约为前者的 2 倍,说明花柱内存在一种促进因子,这种促进因子的作用却在种间杂交的过程中,受到了抑制,因此在种间杂交过程中,花粉管的延伸是不足的,初步分析百合种间杂交不亲和的机理<sup>[4]</sup>。该试验主要观察花粉管的生长情况,对出现生长异常的原因仍需进一步分析。

#### 参考文献

- [1] 罗虹,梁炫强.花生栽培种与 *Anachis pusilla* 杂交不亲和性的研究[J].广东农业科学,1997(2):10-11.
- [2] Hiratsuka S, Kitoh Y, Matsushima J. Induction of deformed pollen tube tips and their morphological characteristics in self incompatible Japanese pear[J]. Japan Soc. Hort. Sci., 1991, 60: 257-265.
- [3] 丘杰,杨必建,江良荣,等.水稻与高粱属间远缘杂交花粉管行为观察[J].分子植物育种,2005,3(6):835-840.
- [4] Asano Y. Pollen-tube growth in interspecific crosses of *Lilium longiflorum* Thunb. (I) [J]. Japan. Soc. Hort. Sci., 1981, 50(3): 350-354.

## Observation of Pollen Tube Growth During the Interspecific Hybridization in *Lilium*

WANG Dan-fei<sup>1</sup>, LEI Jia-jun<sup>2</sup>

(1. Shenyang Polytechnic College, Shenyang, Liaoning 110161, China; 2. College of Horticulture, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161, China)

**Abstract:** The pollen tube growth after *Brunello* × *L. davidii* Duchartre. and *L. lancifolium* Thunb. self-crossing was observed through the microscope, and the reason of compatibility or incompatibility after crossing and selfing in *Lilium* was analyzed. For the cross combination *Brunello* × *L. davidii* Duchartre., the phenomena of large quantity germination of pollen and the extension of a bunch of pollen tube to the ovary was observed, and the length of pollen tube was about 1.5 cm after pollination for 48 h. After *L. lancifolium* Thunb. selfing, the pollen germinated later and the amount of germination was fewer, the phenomena of the cease of pollen tube growth was observed after pollination for 48 h.

**Key words:** *Lilium*; Interspecific hybridization; Pollen tube