

4种授粉方法对切花百合不同杂交组合结籽量的影响

罗凤霞¹ 年玉欣² 孙晓梅² 李智辉² 王 贤¹

(¹北京市农林科学院蔬菜研究中心, 北京 100089; ²沈阳农业大学林学院, 沈阳 110161)

摘 要: 以 11 种优质切花百合为试材, 对两种发育时期的花采用常规柱头授粉、0.1% BA 处理后授粉、花粉培养液 (蔗糖 100 g · L⁻¹ + H₃BO₃ 20 mg · L⁻¹ + CaCl₂ 10 mg · L⁻¹) 处理后授粉、3% 食盐水处理后授粉等方法, 比较了不同授粉方法对杂交结籽的影响。结果表明: 百合亲本组合、花发育时期对杂交结籽有很大影响; 花粉培养液处理对杂交结籽普遍有促进作用, 克服了 1 个亚洲百合杂交系内组合的杂交不亲和; 食盐水和 BA 处理的作用不稳定, 在有的亲本组合中表现为促进杂交结籽, 在有的组合中表现为抑制作用。

关键词: 百合; 授粉方法; 结籽量

中图分类号: S 682.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 0513-353X (2005) 04-0729-03

Influences on Seed Formation of Different Hybrid Combinations in Cut Flower Lilies by Four Pollination Techniques

Luo Fengxia¹, Nian Yuxin², Sun Xiaomei², Li Zhihui², and Wang Xian¹

(¹ Beijing Vegetable Research Center, Beijing 100089, China; ² Forestry College, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161, China)

Abstract: In this experiment, 11 cultivars of cut flower lilies were employed as experimental materials to study the effects of pollination method on seed formation. Conventional pollination, pollination after the treatments of 0.1% BA, pollen culture solution (sucrose 100 g · L⁻¹ + H₃BO₃ 20 mg · L⁻¹ + CaCl₂ 10 mg · L⁻¹), 3% salt solution were carried on in two different flower growth periods. Results showed that parental combination and flower growth period have a great effect on seed formation. Pollination after the treatment of pollen culture solution has considerable facilitation on seed formation, bypassed interspecific crossing barriers in a combination of Asiatic hybrids. Pollination after treatments of BA and salt solution can promote seed formation in some parental combination, but inhibit seed formation in others.

Key words: Lily; Pollination technique; Seed

1 目的、材料与方法

百合属 (*Lilium*) 植物共 90 多个野生原种, 我国有 47 个野生原种^[1]。20 世纪初, 国外以荷兰、日本和美国为中心, 开展了百合的育种工作, 培育出数千个新品种, 但优良的商品切花品种仅有近百个。我国百合育种工作开展较晚, 最早为上海园林所黄济明育成的王百合 × 大卫百合的远缘杂种^[2], 之后黄济明等又有远缘杂种的报道^[3], 杨利平等报道了 7 个抗寒百合新品系^[4], 但无一商品切花品种育成。国内外百合育种都遇到了杂交受精前障碍和受精后障碍, 前者一般采用切割花柱授粉和柱头嫁接授粉来克服, 后者采用离体胚抢救技术^[2,5]。国内百合杂交所用亲本多为野生原种, 本试验以多种百合切花品种为试材, 目的在于研究不同授粉方法对切花百合品种间杂交结籽量的影响。

供试材料来源于两个杂交系列, 有东方百合杂交系的索蚌 (Sorbonne)、马可波罗 (Marco Polo)、

收稿日期: 2005 - 04 - 20; 修回日期: 2005 - 06 - 23

基金项目: 北京市重大农业技术攻关项目 (20040403)

年轮 (Woodriff's Memory)、辛普隆 (Simplon)、星球战士 (Star Fighter)、百老汇 (Broadway)、拉卡蒙 (La Camarque) 和索拉亚 (Solaia), 它们主要由分布在日本的 *Lilium auratum*、*L. speciosum*、*L. rubellum*、*L. japonicum* 和中国的 *L. henryi* 等杂交而来^[1]; 来源于亚洲百合杂交系列的有顶级 (High Class)、金色号角 (Golden Horn) 和索莱尔 (Soleil), 它们主要由分布在亚洲的 *L. amabile*、*L. lancifolium*、*L. cernuum*、*L. dauricum*、*L. concolor* 和欧洲的 *L. bulbiferum* 等杂交而来^[1]。同一杂交系的品种之间因为有共同的或部分相同的亲本, 亲缘关系较近; 不同杂交系之间则亲缘关系较远。试验材料均由荷兰引入, 试验于 2003 年 3 月~2004 年 6 月在北京市农林科学院蔬菜研究中心进行。

选择花朵开放当天和未开放但花蕾完全显色两种不同生长发育时期的花为授粉花朵, 对两级花分别采用常规柱头授粉、花粉培养液 (简称花培液, 蔗糖 $100 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ + H_3BO_3 $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ + CaCl_2 $10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$) 处理、3% 食盐水处理、0.1% BA 处理等授粉方式, 每种处理杂交 5 朵花。授粉后, 用羊皮纸袋套袋, 并标明杂交组合名称及授粉日期和方法, 柱头干瘪萎缩后去除羊皮纸袋, 加强对母株的养护管理, 观察子房的生长情况。当果皮变黄时, 采摘果实, 计算不同组合不同授粉方法中平均 1 个果实中的饱满种子数 (外观上可见完整的种翅和增厚的胚乳, 解剖后可见胚)。

2 结果与分析

由表 1 可以看出, 花培液处理对杂交结籽有一定的促进作用, 但其作用因亲本组合的不同而不同。效果最明显的是在辛普隆 \times 索蚌组合中, 花培液处理可以使 1 级蕾结种量提高 7.8 倍; 在索莱尔 \times 顶级组合中克服了 -1 级蕾的常规杂交不结实现象, 得到了少量种子。可能是因为有些杂交不结籽是由于花粉无法在异种柱头上萌发, 而花培液处理后有利于花粉萌发, 使花粉进入了花柱。

表 1 4 种处理对杂交结籽的影响

Table 1 Effects of four treatments on seed formation

| 杂交组合 Parental combination | 花朵发育 时期 * | 常规授粉 | | 花培液处理 Treated with culture solution | | 食盐水处理 Treated with salt solution | | BA 处理 Treated with BA solution | |
|---|--------------|--------------------------|----------------------|--|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | | Conventional pollination | | | | | | | |
| | | 结荚数 Ripe fruits | 结籽数/果 Seeds/fruit | 结荚数 Ripe fruits | 结籽数/果 Seeds/fruit | 结荚数 Ripe fruits | 结籽数/果 Seeds/fruit | 结荚数 Ripe fruits | 结籽数/果 Seeds/fruit |
| 辛普隆 \times 索蚌 Simplon \times Sorbonne | 1 - 1 | 5 | 15.8 | 5 | 58.2 | | | | |
| 金色号角 \times 顶级 Golden Horn \times High Class | 1 - 1 | 5 | 48.8 | 5 | 65.8 | | | | |
| 索莱尔 \times 顶级 Soleil \times High Class | 1 - 1 | 0 | 0.0 | 5 | 0.0 | | | | |
| 索蚌 \times 马可波罗 Sorbonne \times Marco Polo | 1 - 1 | 5 | 106.0 | | | 5 | 111.8 | | |
| 年轮 \times 拉卡蒙 Woodriff's Memory \times La Camarque | 1 - 1 | 5 | 71.4 | | | 5 | 94.0 | | |
| 顶级 \times 金色号角 High Class \times Golden Horn | 1 - 1 | 1 | 3.0 | | | 2 | 0.0 | | |
| 百老汇 \times 索蚌 Broadway \times Sorbonne | 1 - 1 | 5 | 21.0 | | | 3 | 1.7 | | |
| 星球战士 \times 辛普隆 Star Fighter \times Simplon | 1 - 1 | 2 | 7.5 | | | 5 | 11.6 | | |
| 索拉亚 \times 顶级 Solaia \times High Class | 1 - 1 | 5 | 7.0 | | | 5 | 49.2 | | |
| | | 3 | 2.0 | | | | | 5 | 85.8 |
| | | 5 | 17.6 | | | | | 5 | 31.4 |
| | | 1 | 7.0 | | | | | 5 | 33.0 |
| | | 5 | 65.0 | | | | | 2 | 0.0 |
| | | 1 | 0.0 | | | | | 3 | 0.0 |
| | | 0 | 0.0 | | | | | 5 | 0.0 |

* 1: 开花第 1 天; - 1: 完全显色的花蕾期。

* 1: The first day of flowering; - 1: The completely colored flower bud stage

食盐水对杂交结籽的作用因亲本组合的不同而不同, 在索蚌 \times 马可波罗、顶级 \times 金色号角这两个组合中, 食盐水对结籽有明显的促进作用。而在年轮 \times 拉卡蒙组合中, 食盐水处理反而降低了结籽数。

曾有人以油菜为试材, 用食盐水处理使自交不亲和系自交结籽, 其机理为食盐水能使柱头表面的

“隔离层”(特殊蛋白)变性^[6]。本试验借鉴了此方法,试验结果表明:食盐水对杂交结籽的影响因亲本组合而异。百合杂交不亲和是否存在授粉后花粉不萌发现象,不同组合应用不同浓度的食盐水,能否克服杂交不孕,有待进一步研究。

用 0.1% BA 处理后授粉,对杂交结籽也有一定的影响,但其作用因亲本组合不同而不同。在百老汇×索蚌组合中,BA 对结籽有明显的促进作用;而在星球战士×辛普隆组合中,BA 在开花第 1 天时处理有促进结籽的作用,在完全显色的花蕾期时 BA 处理明显地抑制了果实的大小,没有得到种子;在索拉亚×顶级组合中,常规柱头授粉时既不能结实也不能结籽,BA 处理后,得到了果实,但没有结籽。

Van Creijl 等研究认为,0.1% BA 对百合杂交结籽有促进作用^[7],生长调节剂的作用在于刺激花粉管的生长,使其能够和及时到达子房完成受精作用。但本试验发现 BA 对杂交结籽的影响因供试亲本组合的不同而不同,在有的杂交组合中表现为促进作用,有的组合中表现为抑制作用。

由表 1 可以看出,杂交亲本组合不同,利用常规柱头授粉,其结籽量差异很明显,在索蚌×马可波罗、金色号角×顶级和星球战士×辛普隆等组合中有较大的结籽量。因此可以推论:百合切花品种之间存在着相当数量的可孕组合,可以通过试验筛选可孕组合进行新品种选育。

从表 1 中还可以看出,花的不同发育阶段对授粉结籽有影响,但供试品种间无一定的规律可循,其原因有待进一步研究。

参考文献:

- 1 程金水. 园林植物遗传育种学. 北京: 中国林业出版社, 2000. 309~311
Cheng J S. Genetics and breeding of garden plants. Beijing: China Forestry Publishing House, 2000. 309~311 (in Chinese)
- 2 黄济明. 王百合×大卫百合种间远缘杂种的育成. 园艺学报, 1982, 9 (3): 51~56
Huang J M. Cultivation of interspecific hybrids between *Lilium regale* and *L. davidii*. Acta Horticulturae Sinica, 1982, 9 (3): 51~56 (in Chinese)
- 3 黄济明, 赵晓艺, 张国民, 倪跃元. 玫红百合为亲本育成百合种间杂种. 园艺学报, 1990, 17 (2): 153~156
Huang J M, Zhao X Y, Zhang G M, Ni Y Y. Interspecific hybrids by using *Lilium amoenum* as pollen parent. Acta Horticulturae Sinica, 1990, 17 (2): 153~156 (in Chinese)
- 4 杨利平, 刘桂芳, 张彦妮. 百合抗性品系的培育. 东北林业大学学报, 2003, 31 (6): 33~35
Yang L P, Liu G F, Zhang Y N. The breed of strains with resistance for lily. Journal of Northeast Forestry University, 2003, 31 (6): 33~35 (in Chinese)
- 5 Jaap M, van Tuyl, Hein C M. Van Holsteijn. Lily breeding research in the Netherlands. Acta Hort, 1996, 414: 35~45
- 6 胡代泽, 安彩泰, 董惠珍. 用化学方法克服油菜自交不亲和性研究. 中国油料作物学报, 1983, (2): 1~5
Hu D Z, An C T, Dong H Z. Studies on chemical methods to hurdle self incompatibility for *B. nussica campestris*. Chinese Journal of Oil Crop Sciences, 1983, (2): 1~5 (in Chinese)
- 7 Van Creijl M G M, Kerckhoffs D M F J, Van Tuyl J M. Application of four pollination techniques and hormone treatment for bypassing interspecific crossing barriers in *Lilium*. Acta Hort, 1999, 508: 267~274

新书推荐

《蔬菜学》

本书由方智远院士主编,江苏科学技术出版社出版发行。全书共分 7 大章,33 个小题,44 万字,552 页,本书较系统地记叙了中国蔬菜学发展的历史轨迹、学术成就;比较全面地论述了蔬菜作物种质资源、遗传育种、栽培技术、病虫害防治以及贮藏加工等各个专业的性质、研究内容;简述了 21 世纪中国蔬菜学的发展趋势。本书兼理论性与实践性、政策性与操作性于一体,有利于读者更加深入地了解蔬菜学,研究蔬菜学,是从事蔬菜科研、教学及生产实践有关人员的良好参考书籍。定价:47 元(含邮费)。

购书者请通过邮局汇款至北京中关村南大街 12 号中国农科院蔬菜花卉所《园艺学报》编辑部,邮编 100081。