

百合属植物种子发芽试验研究

李 敬^{1,2}, 雷家军¹

(1. 沈阳农业大学 园艺学院 辽宁 沈阳 110161; 2. 沈阳药科大学 中药学院, 辽宁 沈阳 110016)

摘 要: 对8种百合属植物的种子性状和发芽特性进行了试验研究。结果表明, 仅毛百合属于地下子叶类型, 朝鲜百合、垂花百合、有斑百合、大花卷丹、细叶百合、麝香百合杂种系品种罗瑞拉、亚洲百合杂种系品种布鲁拉诺均属于地上子叶类型。有斑百合、大花卷丹、朝鲜百合、细叶百合、罗瑞拉和布鲁拉诺种子发芽率高, 其中罗瑞拉发芽率最高, 达91%。毛百合和垂花百合种子发芽率低, 低于20%, 其中毛百合发芽率仅8.8%。有斑百合种子储藏2 a 后其发芽率仍较高, 可高达92%。

关键词: 百合; 种子; 发芽

中图分类号: S 682.2⁺9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2007)12-0126-03

全世界百合属(*Lilium L.*)植物约94种, 中国是世界百合分布中心, 约47个种、18个变种, 占世界百合种类总数一半以上^[1]。近年来, 随着人们对野生环境的不断开发利用, 百合属植物的生长环境遭到了极大的破坏, 急需保护渐趋濒危的百合属野生资源。现对部分收集到的百合属植物的种子性状和发芽特性进行了研究, 希望为百合属植物的保护和繁殖提供依据。

第一作者简介: 李敬(1979), 女, 沈阳农业大学硕士研究生, 现任沈阳药科大学助理工程师, 主要从事药用植物的栽培与研究工作。

通讯作者: 雷家军。

收稿日期: 2007-06-28

从试验结果来看, 经过低温处理的阔叶慈姑在夏、秋二季里, 均能够抽生出花序。就试验结果来看, 矿质营养对阔叶慈姑的花芽分化并无决定性的作用。

花芽分化受着诸多因素的制约, 其中温度、光照、矿质这些因素, 认为是对植物开花来说起主导作用的。在试验中, 供试材料在相同的光周期条件下进行栽培, 在排除了施肥间隔的影响之外, 可以确定低温环境是促进阔叶慈姑分化花芽的主导因素, 植株在绽蕊后, 能够发育出果实。迄今未见有关阔叶慈姑发育过程需要春化

1 材料与方法

1.1 试验材料

于2004年秋季在沈阳农业大学花卉试验基地采收百合的种子, 试材包括朝鲜百合(*L. amabile* Palib)、垂花百合(*L. cernuum* Kom.)、有斑百合(*L. concolor* var. *buschianum* Baker)、毛百合(*L. dauricum* Ker.-Gawl.)、大花卷丹(*L. leichtlinii* var. *maximowiczii* Baker)、细叶百合(*L. pumilum* DC.)、麝香百合系品种罗瑞拉(*Longiflorum hybrids* cv. *Lorina*)和亚洲百合系品种布鲁拉诺(*Asiatic hybrids* cv. *Brunello*), 于室内通风处晾干并在室温条件下保存。

1.2 试验方法

作用的报道, 该试验为水生植物花芽分化机制的研究提供了再现性很强的试验系统。

参考文献

- [1] 韦三立. 花卉无土栽培[M]. 北京: 中国林业出版社, 2001.
- [2] 韦三立. 水生花卉[M]. 北京: 中国农业出版社, 2004.
- [3] Canham A E. An effect of daylength on the flowering of dahlias[J]. *Acta Hort*, 1969, 14: 109-116.
- [4] Heide O M. Environmental control of flowering in some northern *Carex* species[J]. *Ann Bot*, 1997, 79: 319-327.

The Effect of Environmental Temperature on Development of *Sagittaria platyphylla* (Engelm.) J. G. Sm.

WEI San-li

(College of Biological Sciences, China Agricultural University, Beijing 100094, China)

Abstract: This research demonstrated that one of the major factors affecting the growth of *Sagittaria platyphylla* is temperature. Given the same planting condition, a plant will flowerbud in spring after being treated in 5 ~ 15 °C growing temperature for 8 weeks. After flowering, some plants will bear fruits. While the control group, without low temperature treatment, showed no flowerbud differentiation in its vegetative growth.

Key words: Development; Environmental temperature; *Sagittaria platyphylla*; Vernalization

播种试验于 2005 年 3~6 月进行。观察种子形态, 随机取 10 粒种子测量种子长、宽^[3]及长/宽, 随机取 5 个果实约 1 000~2 000 粒种子测量有胚率。千粒重测 100 粒种子的重量, 重复 4 次。

将腐叶土和园土按 1:3 的比例混合均匀, 用 50% 多菌灵可湿性粉剂消毒 24 h, 然后装入木制播种盘中播种。所有试材均选取饱满有胚种子, 每份试材播种 50 粒, 重复 2 次, 播种后覆盖 5 mm 厚的细土。起拱覆膜, 每天浇水 1 次。调查开始发芽天数、达 50% 发芽天数、真叶出现天数^[3], 同时观察子叶出土类型。

发芽率(%)=发芽种子数/播种种子数×100; 发芽势(%)=种子发芽最高峰时的发芽总数/播种种子数×100。

2 结果与分析

2.1 百合种子性状观察

百合种子呈三角形或倒卵形, 扁平, 半透明, 边缘具膜质翅, 其中毛百合、罗瑞拉和布鲁拉诺种子边缘的膜质翅较大, 垂花百合种子边缘无膜质翅。胚乳角质, 胚线型, 包藏于胚乳中。种子一般为黄褐色或褐色, 但细叶百合种子为紫红色, 罗瑞拉种子为黑褐色。毛百合种子最大, 其次是罗瑞拉和布鲁拉诺, 垂花百合种子最小。百合属植物种子形状差异较小, 种子的长/宽比介于 1.1~1.4。有斑百合的有胚率最高, 达 46.27%; 其次是

罗瑞拉, 为 30.5%。朝鲜百合、垂花百合、毛百合、大花卷丹和细叶百合的有胚率较低, 均低于 25%; 布鲁拉诺有胚率最低, 仅 2.35%。朝鲜百合、垂花百合种子的千粒重较高, 在 6.5 g 以上; 其次是毛百合和细叶百合, 种子千粒重大于 5.0 g; 罗瑞拉和布鲁拉诺种子的千粒重最低, 小于 3.5 g(表 1)。

2.2 百合种子发芽特性观察

大花卷丹、细叶百合、朝鲜百合和有斑百合发芽最早, 其次是布鲁拉诺和垂花百合, 毛百合和罗瑞拉发芽最晚。铁炮百合、布鲁拉诺和朝鲜百合的发芽率最高, 大于 80%; 有斑百合和细叶百合的发芽率大于 60%; 毛百合发芽率最低, 低于 10%。罗瑞拉的发芽势最高, 达 77.0%, 其次是布鲁拉诺, 为 52.0%, 毛百合发芽势最低, 仅 6.8%(表 2)。对发芽势的调查表明, 野生种的发芽势明显低于栽培种, 表现为发芽不整齐, 萌发时间跨度长。百合种子萌发类型可分为子叶出土型和子叶留土型两类。供试材料中, 仅毛百合属于子叶留土型, 出土的第 1 片叶即是真叶; 朝鲜百合、垂花百合、有斑百合、细叶百合、大花卷丹、亚洲百合和铁炮百合均属于子叶出土型, 出土第 1 片叶为子叶, 第 2 片叶才是真叶。百合真叶出现时间晚, 一般在播种 1 个月之后出现。毛百合真叶出现最早, 播种 26 d 后出现, 其次为细叶百合, 播种 28 d 出现。

表 1 百合属植物种子性状比较

| 种名 | 种子形态 | 种皮颜色 | 种子长/mm | 种子宽/mm | 长/宽 | 有胚率/% | 千粒重/g |
|------|------|------|-----------|-----------|------|-------|-------|
| 朝鲜百合 | 倒卵形 | 黄褐色 | 5.97±0.86 | 4.88±0.77 | 1.22 | 9.79 | 6.99 |
| 垂花百合 | 倒卵形 | 黄褐色 | 5.12±0.22 | 4.48±0.44 | 1.14 | 19.28 | 6.64 |
| 有斑百合 | 倒卵形 | 黄褐色 | 5.87±0.78 | 4.82±0.69 | 1.22 | 46.27 | 3.59 |
| 毛百合 | 三角形 | 褐色 | 9.78±0.31 | 7.10±0.69 | 1.38 | 12.47 | 5.05 |
| 大花卷丹 | 倒卵形 | 褐色 | 7.12±0.52 | 6.10±0.59 | 1.17 | 20.72 | 3.70 |
| 细叶百合 | 三角形 | 紫红色 | 5.87±0.50 | 4.72±0.47 | 1.25 | 9.17 | 5.25 |
| 罗瑞拉 | 三角形 | 黑褐色 | 8.00±0.00 | 6.40±0.26 | 1.25 | 30.50 | 3.44 |
| 布鲁拉诺 | 三角形 | 褐色 | 8.45±0.27 | 6.71±0.32 | 1.26 | 2.35 | 3.28 |

表 2 百合种子发芽特性比较

| 百合种 | 萌发类型 | 开始发芽天数/d | 达 50% 发芽天数/d | 真叶出现天数/d | 发芽率/% | 发芽势/% |
|------|------|----------|--------------|----------|-------|-------|
| 朝鲜百合 | 子叶出土 | 12.0 | 19.0 | 35.0 | 80.9 | 35.1 |
| 垂花百合 | 子叶出土 | 16.5 | — | 79.0 | 15.0 | 15.0 |
| 有斑百合 | 子叶出土 | 12.0 | 59.1 | 33.5 | 74.0 | 47.6 |
| 毛百合 | 子叶留土 | 26.5 | — | 26.5 | 8.8 | 6.8 |
| 大花卷丹 | 子叶出土 | 10.0 | 17.3 | 35.0 | 55.5 | 33.0 |
| 细叶百合 | 子叶出土 | 11.0 | 24.5 | 28.0 | 61.4 | 35.2 |
| 罗瑞拉 | 子叶出土 | 24.5 | 37.5 | 47.5 | 91.0 | 77.0 |
| 布鲁拉诺 | 子叶出土 | 14.5 | 19.5 | 40.0 | 81.0 | 52.0 |

2.3 细叶百合不同居群的种子发芽比较

调查发现细叶百合居群的发芽情况存在一定差异。BH63 居群的发芽率最高, 达 90.0%, 其次是 BH38 居群, 为 81.6%, BH7 居群的发芽率最小, 仅 35.0%。BH38 和 BH72 两个居群的发芽势最高, 大于 47%; 其次是 BH63 居群, 发芽势为 41.0%; BH7 居群发芽势最低, 仅 27.3%(表 3)。播种 1 个月左右是细叶百合真叶出现

的高峰期。

2.4 有斑百合不同贮藏时间种子的发芽比较

所调查 2 份有斑百合试材贮藏 1 a 和 2 a 的种子, 其发芽率均高于 70%, 其中贮藏 2 a 的 BH27 种子其发芽率仍高达 92.0%(表 4)。同时表明, 真叶一般在播种后 30 d 出现, 其中 BH89 的真叶出现最晚, 达 2 个月。储藏时间延长发芽势和发芽率不一定降低, 可能会增高。

| 表 3 细叶百合不同居群的种子发芽比较 | | | | | | |
|---------------------|--------|----------|-------------|----------|-------|-------|
| 百合居群 | 来源 | 发芽开始天数/d | 达 50%发芽天数/d | 真叶出现天数/d | 发芽率/% | 发芽势/% |
| BH7 | 辽宁省铁岭市 | 12.5 | — | 36.5 | 35.0 | 25.0 |
| BH38 | 辽宁省法库市 | 15.5 | 21.0 | 32.5 | 81.6 | 47.4 |
| BH60 | 辽宁省西丰市 | 16.0 | — | 57.0 | 38.6 | 27.3 |
| BH63 | 陕西省延安市 | 14.5 | 34.5 | 35.0 | 90.0 | 41.0 |
| BH72 | 辽宁省凌源市 | 15.0 | 27.5 | 32.0 | 75.0 | 47.2 |
| BH75 | 内蒙古阿荣旗 | 11.0 | 15.0 | 28.0 | 67.0 | 37.0 |

| 表 4 不同贮藏时间的有斑百合种子发芽比较 | | | | | |
|-----------------------|--------------|-----------------|--------------|-----------|-----------|
| 代号 | 发芽开始 天数/d | 达 50%发 芽天数/d | 真叶出现 天数/d | 发芽率 /% | 发芽势 /% |
| BH27 | 12.0 | 24.0 | 33.5 | 78.0 | 31.0 |
| BH89 | 13.0 | 60.5 | 40.0 | 75.0 | 55.0 |
| BH27 * | 17.5 | 34.0 | 44.0 | 92.0 | 64.0 |
| BH89 * | 18.5 | 34.5 | 61.5 | 75.0 | 48.0 |

注 * 是 2003 年秋季采收的种子。

3 结论与讨论

对百合属植物 6 个野生种、2 个栽培种萌发类型的观察,发现仅毛百合属于地下子叶类型,朝鲜百合、垂花百合、有斑百合、大花卷丹、细叶百合、布鲁拉诺和罗瑞拉均为地上子叶类型。百合属植物种子萌发晚,其中大花卷丹萌发最早,播种 10 d 后出苗。罗瑞拉发芽率最高,达 91%,其次是布鲁拉诺、朝鲜百合、有斑百合、大花卷丹、细叶百合,垂花百合和毛百合二者的种子发芽率较低,其中毛百合种子发芽率仅 8.8%。不同来源的细叶百合种子的萌发率有明显差异,最高达 90.0%,最低仅 35.0%,但其萌发时间较为集中,一般在播种后 11~16 d 开始发芽。有斑百合种子储藏 2 a 后发芽率和发芽势高于储藏 1 a 的种子,和孙晓玉(2003)对条叶百合的研究结果基本一致。

我国百合属植物种类繁多,但其数量和分布范围随着人们对野生环境的开发正在逐步减小,适合百合生长的野生环境越来越少,百合资源遭到了不同程度的破坏

和损失,分布在我国东北地区的朝鲜百合、垂花百合、大花卷丹、细叶百合在野外的种群已经十分少见,条叶百合甚至绝迹。因此,百合属植物资源的破坏和保护工作已经引起人们的注意,但对其系统、有效的保存工作才刚刚起步,还需要加大力度对野生百合资源进行深入的研究工作。试验通过对百合属植物种子发芽特性的观察,认为种子繁殖是保护百合属野生资源的一种简便有效方法,并且百合种子的外部形态可作为百合属植物分类的辅助依据。

参考文献

[1] 龙雅宜, 张金政, 张兰年. 百合——球根花卉之玉[M]. 北京: 金盾出版社, 1999.
[2] 杨利平, 宋满珍, 张晶. 光照和温度对百合属 6 种植物种子萌发的影响[J]. 植物资源与环境学报, 2000, 9(4): 14-18.
[3] 时维静, 张子学, 于群英, 等. 白头翁种子发芽特性的研究[J]. 种子, 2005, 24(4): 60-62.
[4] 孔红. 甘肃萱草属种子微形态及其分类学意义[J]. 西北植物学报, 2001, 21(2): 373-376.
[5] 孙晓玉, 杨利平, 姜浩野, 等. 条叶百合种子萌发的研究[J]. 植物研究, 2003, 23(1): 61-65.
[6] 孙昌高, 方坚, 徐秀瑛. 百合科药用植物种子发芽的研究[J]. 中草药, 2000, 31(2): 127-129.
[7] 杨利平. 细叶百合的生殖生态学研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2002: 33-36.

Study on Seed Germination of *Lilium L.*

LI Jing^{1,2}, LEI Jia-jun¹

(1. College of Horticulture, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161, China; 2. College of Traditional Chinese Materia Medica, Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang Liaoning 110161, China)

Abstract: Characteristics of seed and its germination in *Lilium* was investigated in the paper. The results showed that only the seed of *L. dauricum* Ker.-Gawl. belong to the type of underground cotyledon, and the other species, *L. amabile* Palib, *L. cernum* Kom., *L. concolor* var. *buschianum* Baker, *L. leichtlinii* var. *maximowiczii* Baker, *L. pumilum* DC., Longiflorum hybrids cv. *Lorina*, and Asiatic hybrids cv. *Brunello*, belong to the type of overground cotyledon. The rates of germination of *L. concolor* var. *buschianum* Baker, *L. leichtlinii* var. *maximowiczii* Baker, *L. amabile* Palib, *L. pumilum* DC., Longiflorum hybrids cv. *Lorina*, and Asiatic hybrids cv. *Brunello* were higher, with the highest of 91% in Longiflorum hybrids cv. *Lorina*. The rates germination of *L. dauricum* Ker.-Gawl. and *L. cernum* Kom. were lower, with less than 20%, and the rate of germination of *L. dauricum* Ker.-Gawl. was lowest, with 8.8% only. The rate of germination and vigor of germination of *L. concolor* var. *buschianum* Baker was still higher after its seeds were stored for two years.

Key words: *Lilium*; Seed; Germination