

观赏百合组培苗移植试验

李湘阳, 曾炳山, 裘珍飞, 刘 英

(中国林业科学研究院热带林业研究所, 广东 广州 510520)

摘要: 研究了不同介质、不同大小百合种球、不同移植季节及不同晾干时间对百合移植成活率、根系生长及叶、芽生长的影响, 结果表明: 10种试验介质中百合移植的最佳介质是100%珍珠岩或50%珍珠岩+50%泥炭土, 百合种球适宜直径为 ≥ 0.5 cm, 合适季节为春、秋季, 晾干2~3 d的百合种球的成活率仍可达80%以上, 如果介质、种球大小、移植季节合适, 百合组培苗不经过炼苗也可达到90%以上的成活率。

关键词: 百合; 移植; 组培苗

中图分类号: S682.2*9

文献标识码: B

百合 (*Lilium brounii*) 是世界上著名的观赏花卉, 在国内外园林绿化中应用广泛, 并具有巨大的鲜切花市场。但目前国内市场上出售的鲜切花百合品种, 几乎没有一个是国内培育的^[1], 为了降低成本, 实现种球生产国产化, 国内已有众多的研究者进行百合的组织培养繁殖研究^[2-7]。在百合商品种球的生产过程中, 组培苗移栽入土能否成活及成活率的高低将直接影响种球的产出率。本实验针对各种影响百合组培苗移植成活率的因素进行研究, 以对百合种球工厂化生产提供依据。

1 材料与方 法

1.1 实验材料

百合品种为辛普隆 (Simplon)、西伯利亚 (Siberia)、柏尼尼 (Bernini), 由其鳞片培养获得大量无菌苗, 供实验用。

1.2 实验方法

所有实验组培苗不经过炼苗从瓶中取出洗净培养基, 去叶, 截断根系 (留约2 cm长) 后移入介质中。每种处理均重复3次, 每个重复移植35个种球。所有介质在组培苗移植前1 d用1%的高锰酸钾淋透介质消毒。最后的实验数据用SAS软件进行分析。

1.2.1 不同介质处理实验 以不同介质和不同品种作变动因子, 采用双因素随机区组实验设计。供试介质及其编号为: ①100%珍珠岩; ②100%泥炭土; ③100%沙; ④100%黄心土; ⑤50%珍珠岩+50%泥炭土; ⑥50%珍珠岩+50%沙; ⑦50%珍珠岩+50%黄心土; ⑧50%泥炭土+50%沙; ⑨50%泥炭土+50%黄心土; ⑩50%沙+50%黄心土。供试品种为柏尼尼和西伯利亚。一个月后统计成活率及根系生长状况。

1.2.2 百合种球不同大小处理实验 以百合种球不同大小及品种为变动因子, 用双因素随机区组实验设计。供试百合种球直径大小分3个等级: ①1.1~1.5 cm; ②0.5~1.0 cm; ③ ≤ 0.4 cm。供试品种为辛普隆和西伯利亚。所用移植介质为50%泥炭土+50%黄心土, 一个月后统计成活率、根系状况、新生叶及芽数目。

1.2.3 晾干处理对百合成活率的影响 以晾干的天数及品种作变动因子, 用双因素随机区组实验设计。晾干是

收稿日期: 2006-01-08; 修回日期: 2006-02-06

基金项目: 863计划特色花卉高效育种与快繁技术 (2001AA241201)

作者简介: 李湘阳 (1970-), 女, 湖南宁远人, 助理研究员, 博士, 从事林木组培及转基因研究。

指将百合种球的培养基洗净后放在阴凉避风处, 晾干处理条件分别为: ①不晾干, 直接移植; ②晾 1 d 后移植; ③晾 2 d 后移植; ④晾 3 d 后移植。供试品种为辛普隆和西伯利亚。所用移植介质为 50%泥炭土+50%黄心土, 一个月后统计成活率。

1.2.4 不同季节移植百合 在春、夏、秋、冬 4 个季节分别移植西伯利亚百合种球, 所用移植介质为 50%泥炭土+50%黄心土, 一个月后统计成活率。

1.3 实验条件

所有组培苗均移植在 50%的遮阴网下, 1 周内用塑料薄膜覆盖保湿, 每天喷雾 2~3 次, 移植 2 周后用 1/2MS 大量元素溶液喷施 1 次, 移植后, 每周交替喷施 1/500 的百菌清和 1/800 的多菌灵杀菌、消毒。

2 结果与分析

2.1 对百合组培苗移植成活率影响因素的分析

不同介质对百合种球移植成活率的影响结果见表 1。不同介质对百合成活率影响很大, 方差分析显示, 不同介质间百合成活率差异显著; 而同一介质中不同百合品种成活率也表现出一定的差异, 但在方差分析中差异不显著。分析结果表明, 柏尼尼、西伯利亚两种百合种球在 100%珍珠岩、100%泥炭土、100%黄心土、50%珍珠岩+50%泥炭土、50%珍珠岩+50%黄心土、50%泥炭土+50%黄心土这 6 种介质中都有很高的成活率, 其中在 50%泥炭土+50%黄心土中成活率最高。

表 1 不同介质对百合组培苗移植成活率的影响

| 品种 | 成活率/% | | | | | | | | | | F 值 | 品种间 F 值 |
|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|---------|
| | 处理 1 | 处理 2 | 处理 3 | 处理 4 | 处理 5 | 处理 6 | 处理 7 | 处理 8 | 处理 9 | 处理 10 | | |
| 柏尼尼 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 98.1 | 99.0 | 94.1 | 98.1 | 87.6 | 100 | 96.2 | 2.63* | 3.05 |
| 西伯利亚 | 96.7 | 96.7 | 90.0 | 96.7 | 96.7 | 90.0 | 96.7 | 86.7 | 100 | 93.3 | | |

注: *表示显著差异, 下同。

不同大小百合种球成活率的高低见表 2。

由表 2 可见, 百合成活率的高低不仅与种球大小有关, 也与品种相关。但无论哪个品种, 当百合种球的直径达到 0.5 cm 时, 其成活率的高低随着直径的增加并不表现出太大的差异, 然而如果百合种球的直径小于 0.4 cm 时, 其成活率下降较大。

表 2 种球大小对百合组培苗移植成活率的影响

| 品种 | 成活率/% | | | F 值 | 品种间 F 值 |
|------|----------------|----------------|--------------|-------|---------|
| | 种球直径 1.1~1.5cm | 种球直径 0.5~1.0cm | 种球直径 ≤0.4 cm | | |
| 辛普隆 | 89.0 | 90.0 | 75.5 | 4.97* | 4.88* |
| 西伯利亚 | 93.0 | 92.2 | 81.8 | | |

不同晾干天数的处理对百合组培种球成活率的影响见表 3。处理结果表明, 无论是将百合种球洗净培养基后直接移植, 还是在阴凉处晾干 2~3 d 后再移植, 其成活率不会有太大的波动。方差分析显示品种内和品种间的成活率差异都不显著。

表 3 晾干天数对百合组培苗移植成活率的影响

| 品种 | 成活率/% | | | | F 值 | 品种间 F 值 |
|------|-------|--------|--------|--------|------|---------|
| | 未晾干 | 晾干 1 d | 晾干 2 d | 晾干 3 d | | |
| 辛普隆 | 88.90 | 88.87 | 83.33 | 85.57 | 0.59 | 0.11 |
| 西伯利亚 | 92.97 | 90.00 | 85.00 | 83.33 | | |

在不同季节移植百合组培苗的成活率状况见表 4。一年四季中在春、秋两季移植百合种球具有很高的成活率, 秋季成活率最高, 夏季成活率最低, 这可能是夏季温度太高导致的。冬季移植百合种球的成活率虽然比不上春、秋季, 但依然可达到 93%, 这也许与广东的冬季温度偏高有关。本研究结果与余小涵的研究^[2]稍有出入, 或许是品种不同所致。

表 4 不同移植季节对百合成活率的影响

| 品种 | 成活率/% | | | | F 值 |
|------|-------|------|------|------|---------|
| | 春季 | 夏季 | 秋季 | 冬季 | |
| 西伯利亚 | 97.8 | 48.9 | 99.0 | 93.0 | 20.66** |

注: **表示极显著差异, 下同。

2.2 影响百合根系生长的因素

移植百合的不定根约有 85% 都是在鳞片基部重新产生的, 其余则是在原组培苗根系上分枝而成。柏尼尼百合在不同介质中根系生长状况的调查如表 5。可见介质不同, 根系的状态存在较大的差异。方差分析表明, 平均每球不定根数和最长侧根的差异在不同介质中表现极显著, 而平均每球侧根数和最长不定根的差异在不同介质中并不显著。说明不同介质对不定根的发生及侧根的生长有显著影响。龚学堃^[3]等认为百合试管苗移植介质中基肥并不重要, 关键是形成良好的土壤结构, 使土壤疏松有利于植株的生长和扎根。珍珠岩的通气性好, 又不利于杂菌的生长, 根系生长量最大。泥炭土含丰富的有机质和腐质酸, 具有较强的持水性和较大的孔隙度, 泥炭土的总孔隙度为 74.99%, 自由孔隙度为 23.6%, 含水量达 51.3%, 有机质含量达 70% 左右, 腐殖质含量达 40% 以上, 也是百合移植的适宜介质^[4], 由珍珠岩和泥炭土组合的介质中, 百合的根系生长量也较大。所以珍珠岩或者由珍珠岩与泥炭土组合成的介质都适合百合根系生长。

表 5 不同介质对移植柏尼尼百合组培苗根系生长的影响

| 根系性状 | 处理 | | | | | | | | | | F 值 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 每球不定根 | 4.25 | 3.02 | 3.60 | 3.12 | 3.18 | 3.14 | 3.37 | 3.42 | 2.98 | 3.59 | 6.26** |
| 每球侧根 | 3.35 | 2.90 | 2.33 | 1.15 | 2.57 | 1.37 | 1.41 | 3.04 | 3.20 | 2.41 | 2.27 |
| 最长不定根 | 18.67 | 10.50 | 12.00 | 16.50 | 18.83 | 13.83 | 17.83 | 9.83 | 13.83 | 16.17 | 1.53 |
| 最长侧根 | 9.17 | 3.77 | 6.00 | 4.50 | 11.00 | 3.33 | 6.00 | 3.67 | 5.33 | 6.00 | 10.31** |

不同大小的百合组培苗的根系生长状况见表 6。在每球不定根、每球侧根、最长不定根各项指标中, 不同大小的种球均表现出极显著差异, 每球不定根和每球侧根的数目随着种球直径的增加而明显增多, 不定根的生长在较大的种球中也明显更快。说明大种球由于贮备的养分多而更有利于根系的生长。

表 6 百合组培苗不同大小种球根系生长状况

| 种球直径/cm | 每球不定根/个 | | 每球侧根/个 | | 最长不定根/cm | | 最长侧根/cm | |
|-----------|---------|---------|----------|-------|----------|-------|---------|-------|
| | 辛普隆 | 西伯利亚 | 辛普隆 | 西伯利亚 | 辛普隆 | 西伯利亚 | 辛普隆 | 西伯利亚 |
| 1.1 ~ 1.5 | 4.15 | 7.81 | 2.72 | 14.84 | 38.00 | 33.83 | 9.70 | 11.83 |
| 0.5 ~ 1.0 | 3.61 | 5.28 | 3.00 | 5.32 | 24.83 | 21.37 | 5.37 | 8.67 |
| ≤ 0.4 | 2.46 | 3.95 | 0.73 | 1.13 | 13.5 | 17.17 | 3.33 | 6.67 |
| F 值 | 50.02** | 23.48** | 119.30** | 3.36 | | | | |
| 品种间 F 值 | 50.02** | 27.62** | 1.41 | 2.51 | | | | |

2.3 百合种球大小对叶、芽生长影响

不同大小百合种球的新生叶数及新生芽数都存在很大差异 (见表 7), 尤其表现在直径 ≤ 0.4 cm 的种球上, 直径大的种球无论是新生叶数还是新生芽数都更有优势, 这显然是因为大的种球蓄积了更多的养分, 有利于叶和芽的生长。不过在不同品种间, 叶和芽的生长也具有很大差异, 这可能与不同百合品种的遗传背景有关。

表 7 百合组培苗种球大小对叶、芽生长的影响

| 种球直径/cm | 每球新生叶数/片 | | 每球新生芽数/个 | |
|-----------|----------|---------|----------|------|
| | 辛普隆 | 西伯利亚 | 辛普隆 | 西伯利亚 |
| 1.1 ~ 1.5 | 0.42 | 2.25 | 0.16 | 0.51 |
| 0.5 ~ 1.0 | 0.86 | 1.95 | 0.17 | 0.10 |
| ≤ 0.4 | 0.81 | 1.38 | 0.04 | 0.01 |
| F 值 | 4.24* | 24.16** | | |
| 品种间 F 值 | 161.61** | 5.83* | | |

3 结论

不同介质、不同大小的种球及不同移植季节对百合成活率都有很大影响, 而介质及种球大小对根系的生长作用显著, 种球的大小对新生叶和芽的生长也表现出极大的影响, 综合分析认为, 10 种实验介质中, 宜采用 100% 珍珠岩或 50% 珍珠岩 + 50% 泥炭土。百合种球大小应选择直径 ≥ 0.5 cm 即可, 研究结果表明, 直径达到 0.5 cm 的百合种球无论是在成活率、根系生长还是叶、芽生长上都与更大的种球差异不大或没有差异, 因此没有必要让百合种球在组培瓶中生长太大而浪费财力物力。百合组培苗移植的最佳季节是春、秋两季, 在广东地区因冬季较温暖, 百合组培苗移植的成活率也可以达到 90%。在其它的研究材料中都提到必须对百合组培苗进行炼苗才能得到较大的成活率^[3~7], 而本实验研究证明, 百合组培苗不必经过炼苗阶段就可以得到较高的成活率, 并且

