

东方百合花粉萌发最佳培养基筛选

杨凤玲

(临沂大学, 山东 临沂 276000)

摘 要:以东方百合“索蚌”、“西伯利亚”花粉为试材,研究了运用多因素随机区组设计,蔗糖、氯化钙和硼酸不同浓度组合对 2 种百合花粉萌发率的影响。结果表明:“索蚌”花粉萌发的最佳组合为硼酸 300 mg/L+蔗糖 10 g/L+氯化钙 50 mg/L;“西伯利亚”花粉萌发率最佳组合为硼酸 100~200 mg/L+蔗糖 10 g/L+氯化钙 50 mg/L。

关键词:东方百合;花粉萌发;培养基筛选
中图分类号:S 682.2⁺9 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2011)21-0113-02

百合(*Lilium* L.)为百合科百合属多年生草本植物,原产东亚。百合是一种食、药、观赏兼用的经济作物,其花供观赏,鳞茎供食用,也可制淀粉,入药具补中益气、养阴润肺、清热解毒、止咳平喘等功效,是我国的传统药材^[1]。鲜花含芳香油,可提取香精^[2]。通常随着花粉贮藏时间的延长,花粉萌发时间推迟,花粉的萌发率降低,导致百合育种的失败,因此提高花粉的萌发率对百合育种具有重要意义,研究花粉活力和贮藏特性,对种质资源保存和人工辅助授粉具有重要意义^[3-4]。花粉活力是评估花粉细胞活性的依据之一,其活力测定结果的准确性决定细胞学试验和杂交育种的成败。该试验通过对百合花粉活力的测定,找出最佳的培养方案,既可提高百合花粉的萌发率,又可提高测定花粉萌发率的准确性。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试材为百合品种“索蚌(Sorbonne)”、“西伯利亚(Siberia)”。

1.2 试验方法

上午 9:30~10:30 采集花粉,存放在盛有氯化钙的干燥培养皿中,然后置于 4℃ 冰箱中,保存备用^[5-6]。

1.2.1 培养基的配制 培养基中只需加入不同浓度的蔗糖、氯化钙、硼酸及琼脂,其中蔗糖的浓度分别为 10、20、30 g/L,氯化钙的浓度分别为 40、50、60 mg/L,硼酸的浓度分别为 100、200、300、400 mg/L,琼脂为 7 g/L,配成培养基(共 36 种组合,3 次重复)。

1.2.2 花粉培养与镜检 在载玻片中央滴 1 滴培养基,将花粉播于培养基上,置于 25℃ 左右的恒温箱中培养 24 h 后,观察花粉的萌发情况,并计算花粉萌发率。萌发率=萌发的花粉粒数/总花粉粒数×100%。

1.2.3 数据处理 对试验数据进行 *F* 测验,多重比

较,多元线性分析找出影响百合萌发的主导因子。

2 结果与分析

2.1 不同蔗糖、氯化钙和硼酸浓度对“索蚌”的影响

由表 1 可知,花粉萌发率在蔗糖($F_{(2,72)} 26.55^{**}$)、氯化钙($F_{(2,72)} 52.83^{**}$)、硼酸($F_{(2,72)} 6.76^{**}$)及三者互作($F_{(28,72)} 238.26^{**}$)均差异极显著,说明蔗糖、氯化钙、硼酸及三者的交互作用对花粉的萌发均有一定的影响。回归分析结果表明,花粉萌发率(*Y*)与蔗糖(X_1)、氯化钙(X_2)、硼酸(X_3)的多元回归方程: $Y=9.96806-0.14458X_1-0.02708X_2-0.00664X_3$,对于“索蚌”花粉的萌发率影响因子的主次顺序为:硼酸>氯化钙>蔗糖。

表 1 不同浓度蔗糖、氯化钙、硼酸
对比对索蚌花粉萌发率的影响 %

| 氯化钙浓度 /mg·L ⁻¹ | 硼酸浓度 /mg·L ⁻¹ | 蔗糖浓度/g·L ⁻¹ | | |
|------------------------------|-----------------------------|------------------------|------|-----|
| | | 10 | 20 | 30 |
| 40 | 100 | 2.0 | 4.3 | 6.0 |
| 40 | 200 | 5.7 | 2.3 | 1.0 |
| 40 | 300 | 2.0 | 3.0 | 1.0 |
| 40 | 400 | 4.7 | 4.0 | 0.0 |
| 50 | 100 | 8.0 | 9.0 | 3.3 |
| 50 | 200 | 11.0 | 10.0 | 3.0 |
| 50 | 300 | 11.7 | 10.7 | 1.0 |
| 50 | 400 | 5.0 | 4.0 | 4.0 |
| 60 | 100 | 3.6 | 4.0 | 2.3 |
| 60 | 200 | 3.0 | 4.0 | 2.0 |
| 60 | 300 | 2.6 | 3.7 | 2.0 |
| 60 | 400 | 1.3 | 0.7 | 0.3 |

由表 2 可知,硼酸 100、200 mg/L 之间差异不显著,但均与 300、400 mg/L 之间差异极显著,说明硼酸浓度为 100、200 mg/L 时,有利于花粉的萌发。蔗糖浓度在 10、20 g/L 之间差异不显著,但与 30 g/L 之间差异极显著,说明蔗糖浓度在 10、20 g/L 时有利于花粉的萌发。氯化钙浓度在 50、40、60 mg/L 时,两两之间差异均极显著,其中,氯化钙浓度为 50 mg/L 时,花粉的萌发率最高,60 mg/L 时花粉的萌发率最低。通过三者的交互作用分析,有利于花粉萌发的最佳组合为:硼酸 300 mg/L+蔗糖 10 g/L+氯化钙 50 mg/L。

作者简介:杨凤玲(1978-),女,山东临沂人,硕士,讲师,现从事园林植物相关的科研工作。E-mail:yangfengling@lyu.edu.cn。
收稿日期:2011-08-24

表 2 索蚌花粉萌发率多重比较

| 硼酸浓度 /mg · L ⁻¹ | 萌芽率 /% | 蔗糖浓度 /g · L ⁻¹ | 萌芽率 /% | 氯化钙浓度 /mg · L ⁻¹ | 萌芽率 /% |
|-------------------------------|-----------|------------------------------|-----------|--------------------------------|-----------|
| 100 | 4.73aA | 10 | 5.05aA | 40 | 2.10bB |
| 200 | 4.66aA | 20 | 4.97aA | 50 | 6.73aA |
| 300 | 4.19bB | 30 | 2.17bB | 60 | 2.46cC |
| 400 | 2.67cC | | | | |

2.2 不同蔗糖、氯化钙和硼酸浓度对“西伯利亚”的影响

由表 3 可知,花粉萌发率在蔗糖($F_{(2,72)} 1728.26^{**}$)、氯化钙($F_{(2,72)} 7385.04^{**}$)、硼酸($F_{(2,72)} 273.10^{**}$)及三者互作($F_{(28,72)} 343.97^{**}$)均差异极显著,说明蔗糖、氯化钙、硼酸及三者的交互作用对花粉的萌发均有一定的影响。回归分析结果表明,花粉萌发率(Y)与蔗糖(X_1)、氯化钙(X_2)、硼酸(X_3)的多元回归方程: $Y = 19.40556 - 0.12333X_1 - 0.20833X_2 - 0.00467X_3$,对于“西伯利亚”百合花粉的萌发率影响因子的主次顺序为:硼酸>蔗糖>氯化钙。

表 3 不同浓度蔗糖、氯化钙、硼酸配比

对西伯利亚百合花粉萌发率的影响

| 氯化钙浓度 /mg · L ⁻¹ | 硼酸浓度 /mg · L ⁻¹ | 蔗糖浓度/g · L ⁻¹ | | | /% |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------|-----|----|
| | | 10 | 20 | 30 | |
| 40 | 100 | 5.0 | 5.3 | 7.0 | |
| 40 | 200 | 6.0 | 6.0 | 7.0 | |
| 40 | 300 | 5.0 | 6.0 | 8.0 | |
| 40 | 400 | 6.3 | 7.0 | 7.3 | |
| 50 | 100 | 11.0 | 8.0 | 3.7 | |
| 50 | 200 | 12.0 | 10.0 | 3.0 | |
| 50 | 300 | 9.3 | 10.0 | 4.0 | |
| 50 | 400 | 9.0 | 8.0 | 3.0 | |
| 60 | 100 | 6.0 | 6.0 | 1.0 | |
| 60 | 200 | 3.0 | 4.0 | 1.0 | |
| 60 | 300 | 2.3 | 2.3 | 0.3 | |
| 60 | 400 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |

由表 4 可知,硼酸浓度在 100、200 mg/L 之间差异不显著,但均与 300、400 mg/L 差异极显著,说明在硼酸浓度为 100、200 mg/L 时,更有利于花粉的萌发。蔗糖浓度在 10、20、30 g/L 时,任意二者之间差异均极显著,其中,蔗糖浓度为 10 g/L 时,花粉的萌发率最高,30 g/L 时花粉的萌发率最低。氯化钙浓度在 50、40、60 mg/L 时,任意二者之间差异均极显著,其中,浓度为 50 mg/L 时,花粉的萌发率最高,60 mg/L 时花粉的萌发率最低。从三者的交互作用分析可看出,对“西伯利亚”百合花粉萌发率最佳的组合为:硼酸 100~200 mg/L+蔗糖 10 g/L+氯化钙 50 mg/L。

表 4 西伯利亚百合花粉萌发率多重比较

| 硼酸浓度 /mg · L ⁻¹ | 萌芽率 /% | 蔗糖浓度 /g · L ⁻¹ | 萌芽率 /% | 氯化钙浓度 /mg · L ⁻¹ | 萌芽率 /% |
|-------------------------------|-----------|------------------------------|-----------|--------------------------------|-----------|
| 100 | 5.89 aA | 10 | 6.24 aA | 40 | 6.33 bB |
| 200 | 5.78 aA | 20 | 6.05 bB | 50 | 7.58 aA |
| 300 | 5.24 bB | 30 | 3.78 cC | 60 | 2.16 cC |
| 400 | 4.51 cC | | | | |

3 小结与讨论

通过试验对东方百合“索蚌”、“西伯利亚”花粉的离体培养,可以发现对于“索蚌”百合花粉萌发的最佳组合是:硼酸 300 mg/L+蔗糖 10 g/L+氯化钙 50 mg/L,最高萌发率可以达到 11.7%;对“西伯利亚”百合花粉萌发率最佳的组合:硼酸 100~200 mg/L+蔗糖 10 g/L+氯化钙 50 mg/L,花粉萌发率分别为 11.0%和 12.0%。在硼酸、蔗糖、氯化钙对花粉萌发的影响中,硼酸影响效果显著,因此在用培养基法检测花粉活力时先考虑硼酸的浓度,其浓度过高或过低会影响检测的结果,蔗糖和氯化钙的浓度同样会影响花粉的萌发率。因此,在选择硼酸、蔗糖和氯化钙浓度时都要适中。前人研究结果证明,在花粉萌发中 Ca^{2+} 作为细胞内重要的第二信使,在花粉萌发过程中发挥关键作用,花粉萌发需要群体效应,外源 Ca^{2+} 可以替代花粉萌发时的群体效应。硼在花粉萌发中可防止酚类物质(如咖啡酸、绿原酸)的积累,促进花粉管萌发^[7]。缺硼时,花药和花丝萎缩,绒毡层组织破坏,花粉发育不良^[8]。该试验结论与前人研究结果一致,在预备试验的无氯化钙和无硼酸的培养基中,花粉萌发均受到强烈抑制,萌发率远远低于有氯化钙和有硼酸的培养基。

参考文献

- [1] 张福平,陈琼宣,陈振翔.影响百合花粉活力的化学因子研究[J].北方园艺,2006(4):118-119.
- [2] 赵统利,周翔,朱朋波,等.百合花粉活力测定方法的比较研究[J].江苏农业科学,2006(5):88,144.
- [3] 丁兰,赵庆芳,谢晖.泰伯百合的离体快繁[J].西北师范大学学报,2003,39(3):65-67.
- [4] 蒋甲福,陈发棣,郭维明.小菊杂种一代部分性状的遗传与变异[J].南京农业大学学报,2003,26(2):11-15.
- [5] 赵宏波,陈发棣,房伟民.栽培小菊和几种菊属植物花粉离体萌发研究[J].南京农业大学学报,2005,28(2):22-27.
- [6] 刘林德,张萍,张丽,等.锦带花的花粉活力、柱头可授性及传粉者的观察[J].西北植物学报,2004,24(8):1431-1434.
- [7] 车代弟,樊金萍,王金刚.东方百合花粉萌发培养基组分的优化[J].植物研究,2003,23(2):178-181.
- [8] 张永平,乔永旭,陈超,等.东方百合西伯利亚花粉生活力测定及其主要影响因子[J].江苏农业科学,2009(1):145-146.

Screening of Culture Medium for Pollen Germination of Oriental Lily

YANG Feng-ling

(Linyi University, Linyi, Shandong 276000)

Abstract: Taking the oriental lily pollen of ‘Sorbonne’ lily and ‘Siberia’ lily as materials, the screening of different concentration combination of cane sugar, calcium chloride and boric acid on the germination rate, were studied. The results showed that 300 mg/L boric acid+10 g/L cane sugar+50 mg/L calcium chloride was the best medium for the ‘Sorbonne’ lily and 200 mg/L or 100 mg/L boric acid+10 g/L cane sugar+50 mg/L calcium chloride was the best medium for the ‘Siberia’ lily.

Key words: oriental lily; pollen germination; culture media screening