

毛杜鹃花粉离体萌发特性研究

徐芬芬, 崔 燕, 谢洪云, 程新平

(上饶师范学院 生命科学学院, 江西 上饶 334001)

摘要:为给毛杜鹃(*Rhododendron pulchrum*)的栽培和育种提供理论依据,以毛杜鹃花粉为试验材料,采用花粉人工培养法研究了培养基中蔗糖和硼酸不同浓度组合及培养时间对毛杜鹃花粉萌发特性的影响。结果表明:蔗糖、硼酸在一定浓度范围内能促进花粉萌发,但超过一定浓度则起抑制作用,毛杜鹃花粉萌发的最适组合为 $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 蔗糖和 $10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 硼酸,培养 7 h 后花粉萌发情况稳定。

关键词:毛杜鹃;花粉萌发;蔗糖;硼酸

中图分类号:S685.21

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2012)01-0026-02

毛杜鹃(*Rhododendron pulchrum*)是杜鹃花科杜鹃花属落叶灌木,是重要的园林绿化树种,具有绿化和美的双重功能。毛杜鹃是园林景观不可缺少的植被之一,因为其花大且鲜艳,适合大面积铺种^[1]。有研究表明花粉离体萌发率与结实率显著相关,是一个直观的花粉活力指标^[2]。该试验采用花粉人工培养法研究培养基中硼酸和蔗糖不同浓度组合及培养时间对毛杜鹃花粉萌发特性的影响,筛选出最适的硼酸和蔗糖组合及适宜培养时间,以为毛杜鹃的栽培和育种提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试毛杜鹃植株种植于上饶师范学院校园,于 2011 年 4 月 30 日晴日上午 8:00~9:00 取毛杜鹃微开花朵,采集盛花期花粉备用。

1.2 试验设计

培养基种类分为 2 组。A 组:固定蔗糖浓度为 $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$,设置不同硼酸浓度梯度:0、2、5、10、15、20 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$;B 组:固定硼酸浓度为 $10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$,设置不同蔗糖浓度梯度:0、50、100、150 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$,培养基中均添加 0.8% 的琼脂。将这些液体培养基分别滴到载玻片上,待培养基凝固后,把现采的花粉均匀地轻拍到培养基上,标注培养基配方号和培养时间,置于黑暗、25℃ 恒温培养箱中培养。每种培养基重复 3 个载玻片。

1.3 花粉活力的统计

在培养箱中培养 2 h 后,取出载玻片,在显微镜下用低倍镜(10×10 倍)观察,以后每隔 1 h 观

察 1 次。每个载玻片上取 3 个视野进行计数,每个视野的花粉数不少于 50 粒,取其平均值。花粉萌发以花粉管长度大于或者等于花粉粒的直径作为萌发标准。

花粉萌发率/% = (萌发花粉数/总花粉数) × 100

1.4 花粉管长度的测定

用显微测微尺测量花粉管的长度,每个载玻片上取 3 个视野进行测量,每个视野随机选取 3 个萌发花粉测量花粉管长度,结果取其平均值。

2 结果与分析

2.1 硼酸对毛杜鹃花粉萌发和花粉管生长的影响

由图 1(a)、(b)可知,随培养时间的延长,毛杜鹃的花粉萌发率和花粉管长度均逐渐增大,培养至 7 h,花粉萌发率不再增大,花粉管长度也不再延长。不同硼酸浓度间比较,在无硼酸时,毛杜鹃花粉萌发率较低,且花粉管短而直,2~10 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硼酸对花粉的萌发起促进作用,在硼酸浓度为 $10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,花粉萌发率最高,到培养 7 h 后,为 40.94%,是对照(17.62%)的 2.32 倍。

硼酸对花粉管长度的影响与对花粉萌发的影响基本一致,培养至 7 h,花粉管长度在硼酸浓度为 $10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时达最长,为 34.68 μm ,是对照(19.50 μm)的 1.78 倍。表明,毛杜鹃花粉萌发的最适硼酸浓度为 $10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

2.2 蔗糖对花粉萌发和花粉管生长的影响

由图 2(a)、(b)可知,随培养时间的延长,毛杜鹃的花粉萌发率和花粉管长度均增大,在培养至 7 h 后,花粉萌发情况稳定。不同蔗糖浓度间比较,在无蔗糖时,花粉萌发率最低,为 20.09%,10~150 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 蔗糖对花粉萌发均有促进作用,花粉萌发率随蔗糖浓度的提高先增后减。在蔗糖浓度为 $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,花粉萌发率达最高,为 88.52%,是对照的 4.41 倍,但蔗糖浓度达

收稿日期:2011-10-03

基金项目:上饶师范学院 2011 年科研基金资助项目(201107)

第一作者简介:徐芬芬(1978-),女,江西省奉新县人,硕士,讲师,从事植物生理教学与研究。E-mail: xffylm7875@163.com。

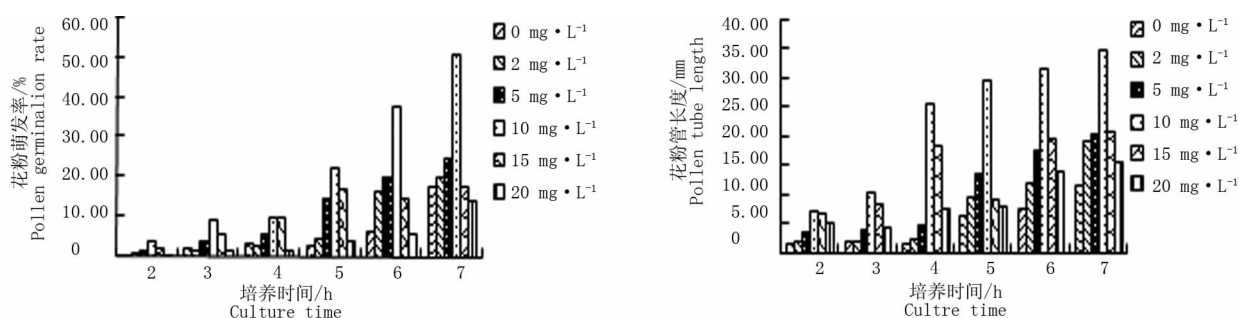
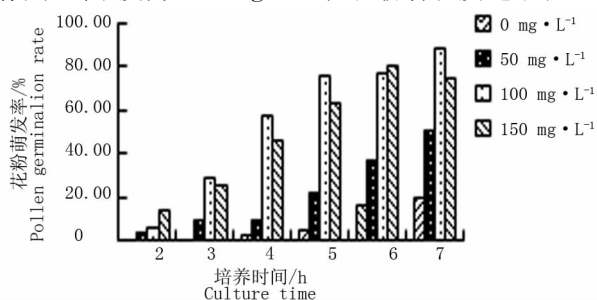


图1 硼酸对毛杜鹃花粉萌发率(a)和花粉管长度(b)的影响

Fig. 1 The effect of boric acid on pollen germination rate and pollen tube length of *Rhododendron pulchrum*

150 mg·L⁻¹时,花粉活力较 100 mg·L⁻¹的降低,为 75.71%。

蔗糖对花粉管长度的影响与花粉活力基本相似,10~150 mg·L⁻¹蔗糖对花粉管生长均有促进作用,当浓度为 100 mg·L⁻¹时,花粉管长度达最长,



为 52.22 μm,是对照(14.90 μm)的 3.50 倍,当蔗糖浓度增加到 150 mg·L⁻¹时,花粉管长度有所降低。综上所述,毛杜鹃花粉萌发和花粉管生长的适宜蔗糖浓度为 100 mg·L⁻¹。

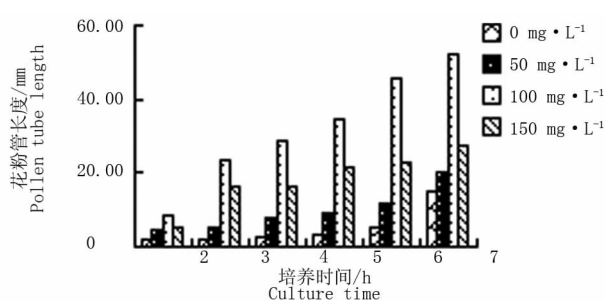


图2 蔗糖对毛杜鹃花粉萌发率(a)和花粉管长度(b)的影响

Fig. 2 The effect of sucrose on pollen germination rate(a) and pollen tube length(b) of *Rhododendron pulchrum*

3 结论与讨论

蔗糖在花粉萌发中主要起到提供能源和调节渗透压的作用^[3]。该试验结果表明,10~150 mg·L⁻¹蔗糖对毛杜鹃花粉萌发均有促进作用,最适浓度为 100 mg·L⁻¹。蔗糖浓度过高抑制花粉萌发,可能与蔗糖浓度过高,使培养基水势降低,导致花粉细胞脱水死亡有关。这与张绍玲等^[4]、何琪等^[5]的研究相似。有关硼对花粉萌发和花粉管生长的研究报道较多,均认为一定浓度的硼酸有利于花粉萌发和花粉管生长^[6-9]。可能与硼离子能与蔗糖形成络合物,使糖易于通过质膜在组织中传输,从而促进了糖的吸收与代谢,硼还能促进果胶物质的合成,以利于花粉管壁的建造有关^[10]。该试验结果表明,一定的硼酸对毛杜鹃花粉萌发有促进作用,最适浓度为 10 mg·L⁻¹。

综上所述可知,毛杜鹃花粉萌发的最适蔗糖和硼酸组合为 100 mg·L⁻¹蔗糖和 10 mg·L⁻¹硼酸,在毛杜鹃花粉的离体培养时可以以此为培养基,在培养 7 h 后即可观察到稳定的花粉萌发情况。此外,在花期可喷施一定浓度的蔗糖和硼酸有利于花粉萌发,提高结实率。

参考文献:

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(2000 版 1 部)[M]. 北京:化学工业出版社,2000.
- [2] 徐海波,王光明,隗溟,等. 高温胁迫下水稻花粉粒性状与结实率的相关分析[J]. 西南农业大学学报,2001,23(3): 205-207.
- [3] 潘瑞炽. 植物生理学[M]. 北京:高等教育出版社,2001.
- [4] 张绍玲,陈迪新,康琅,等. 培养基组分及 pH 对梨花花粉萌发和花粉管生长的影响[J]. 西北植物学报,2005,25(2):225-230.
- [5] 何琪,何方,刘鹏,等. PEG-4000、蔗糖及 pH 对七子花花粉萌发的影响[J]. 湖北农业科学,2006,45(2):214-216.
- [6] 年玉欣,罗凤霞,张颖. 测定百合花粉生活力的液体培养基研究[J]. 园艺学报,2005,32(5):922-925.
- [7] 翟学杰,董凤祥,张日清,等. 影响杂交榛花粉萌发和花粉管生长的培养基组分研究[J]. 林业科学研究,2009,22(6): 753-757.
- [8] 杨泉光,李楠,李志刚,等. 苏铁属花粉萌发及保存条件研究[J]. 广西植物,2009,29(5):673-677.
- [9] 王玲,祝朋芳,毛洪玉. 不同培养基及不同贮藏条件对金娃娃萱草花粉生命力的影响[J]. 西北林学院学报,2009, 24(3):95-97,108.
- [10] 杨小冬,孙素琴,李勤. 硼缺乏导致花粉管细胞壁多糖分布的改变[J]. 植物学报,1999,41(11):1169-1176.