

不同干燥法与贮藏温度对玉兰花粉萌发的影响

吴子龙, 赵 昕, 牛红雷, 任星星, 王 皓

(邯郸学院 生物科学系, 邯郸市资源植物重点实验室, 河北 邯郸 056005)

摘 要:以 5~7 a 生玉兰为试材, 研究了日晒干燥法、阴干干燥法、灯照干燥法、恒温干燥法 4 种干燥方法和室温、4、0、-20、-40、-80℃ 6 个贮藏温度对玉兰花粉萌发的影响。结果表明: 玉兰花粉采用阴干干燥法干燥优于日晒、灯照和恒温干燥法。阴干后的花粉分别在室温、4、0、-20、-40、-80℃ 贮藏 10、20、30 和 40 d, 玉兰花粉的离体萌发率均降低。室温下, 玉兰花粉的萌发率随贮藏时间的增加降低得最快, 贮藏前(0 d)玉兰花粉的萌发率为 73.3%, 至 40 d 萌发率已降为 0%。4 和 0℃ 条件下, 花粉萌发率的降低速度相近。-40 和 -80℃ 花粉的贮藏效果最好, 保存至 40 d 时, 花粉萌发率仍然在 50% 以上。

关键词:玉兰; 花粉萌发; 干燥方法; 贮藏温度

中图分类号:S 685.15 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)01-0059-03

玉兰(*Yulania denudata* (Desr.) D. L. Fu)为木兰科(Magnoliaceae)玉兰属(*Yulania*)落叶乔木^[1], 是我国传统的早春名贵观赏花木, 在北方城市广泛栽植^[2]。目前玉兰主要靠扦插、压枝等方法进行无性繁殖, 导致玉兰品种单一、优良性状缺乏, 因此, 开展玉兰优良品种的培育具有理论和实践意义。进行种质改良的主要途径是杂交育种, 而花粉萌发率直接影响到杂交的结果^[3], 因此, 对花粉保存与萌发的研究是开展玉兰良种科学培育的前提。现对采集后的玉兰花粉先进行不同干燥方法的处理, 再采取不同的贮藏温度保存玉兰花粉, 通过离体萌发的方法检测干燥方法与贮藏温度对花粉萌发率的影响, 为玉兰新品种的培育提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

2012 年 4 月初, 选取 10 株邯郸学院 5~7 a 生盛花期的玉兰, 用镊子夹取玉兰花的雄蕊, 平放在牛皮纸上。雄蕊的选择要保证是分散且饱满的, 以避免影响花粉萌发率的测定。采集过程中将随机分散采集的花粉混匀。

1.2 试验方法

1.2.1 干燥制粉 参照姚春潮等^[4]的 4 种干燥方法制备玉兰花粉。日晒干燥法: 将花粉均匀摊开在滤纸上置于阳光下直射干燥 12 h, 当 12:00~15:00 时在花粉上盖 1 层白纸, 防止阳光过烈。阴干干燥法: 于室内通风干燥

处自然晾干 24 h。灯照干燥法: 在花粉上方约 10 cm 处悬挂 1 个 100 W 的白炽灯照射 12 h。恒温干燥法: 将花粉置于 37℃ 的恒温箱中干燥 24 h。在干燥过程中每隔一段时间(2 h)对花粉进行 1 次观察, 并检测 1 次含水率。花粉含水率(%)=(花粉鲜重-花粉干重)/花粉鲜重×100 时。直到花粉的含水率为 8%~10% 时, 即可认为干燥完成。检测花粉的萌发率, 选取萌发率最高的花粉按 1.2.2 的不同温度条件进行贮藏。

1.2.2 贮藏 将上述优选干燥后的花粉平均装入 24 个 1.5 mL 离心管中, 分别置于室温和 4、0、-20、-40、-80℃ 6 个贮藏温度下, 为了避免湿度的影响, 在离心管中预先铺 1 层扇形的吸水纸, 各自贮藏 10、20、30、40 d。贮藏相应时间后将样品在室温下存放 2 h 解冻, 测定花粉的萌发率。

1.3 项目测定

采用花粉离体萌发的方法测定玉兰花粉萌发率^[5]。以蔗糖和硼酸为试验因素, 每因素设置 3 个水平: 蔗糖浓度分别为 10(A)、20(B)、30 g/L(C), 硼酸浓度分别为 100(a)、200(b)、300 mg/L(c), 其它成分(CaCl₂、MgSO₄、KNO₃)不变, 组成 9 组浓度不同的培养基, 加入 1% 的琼脂(表 1), 培养日晒后的玉兰花粉, 确定最适培养基条件。间隔 2、4、6、8、12 h 观察统计花粉萌发率, 确定最适观察时间。

在载玻片上滴 1 滴培养液, 冷却后用干净的毛笔蘸取少许花粉均匀撒播于最适培养基表面, 置于 27℃ 的恒温箱中, 暗培养, 最适观察时间观察。观察时以花粉管长度超过花粉粒直径作为发芽标准。每个处理进行 3 次重复, 每重复随机选取 3 个视野, 每个视野不少于 50

第一作者简介:吴子龙(1977-), 男, 硕士, 讲师, 现主要从事植物遗传多样性等研究工作。E-mail: wuzilong222@yahoo.com.cn.

基金项目:邯郸市资源植物重点实验室资助项目(1018601136)。

收稿日期:2012-09-17

粒花粉,统计萌发的花粉数和视野内花粉粒总数,计算花粉的萌发率,取平均值。萌发率(%)=萌发的花粉数/视野内花粉粒总数 \times 100。

1.4 数据分析

采用 DPS 软件对试验数据进行最小差异法(LSD)分析($P<0.05$)。

2 结果与分析

2.1 培养时间对玉兰花粉萌发率的影响

由图 1 可知,接种 2 h 后玉兰花粉尚未萌发,4 h 后开始萌发,培养 6 h 时萌发率达到 59.3%,之后花粉的萌发率趋于平稳,因此,随后的试验均在培养 6 h 时进行观察统计。

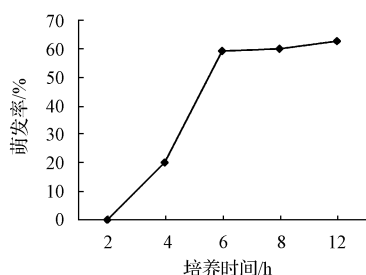


图 1 培养时间对玉兰花粉萌发率的影响

Fig. 1 Effect of culture time on the germination rate of pollen in *Yulania denudata*

2.2 不同培养基组成对玉兰花粉萌发率的影响

由表 1 可以看出,不同浓度培养基对日晒后玉兰花粉萌发均有影响。其中蔗糖浓度为 10 g/L 时玉兰花粉的萌发率显著高于蔗糖浓度为 20 和 30 g/L 的萌发率,可能是蔗糖浓度过高会降低培养基的渗透势,从而使花粉失水死亡,降低了花粉的萌发率所致^[5]。硼酸浓度对玉兰花粉萌发率的影响不如蔗糖浓度的影响大,当蔗糖浓度为 10 g/L 时,硼酸的浓度在 100、200 和 300 mg/L,花粉的萌发率相近,分别为 59.3%、58.7%和 57.4%,因此,适宜玉兰花粉萌发的培养基为蔗糖 10 g/L、硼酸 100 mg/L、硫酸镁 20 mg/L、氯化钙 20 mg/L、硝酸钾 100 mg/L、琼脂 1%。

表 1 不同培养基培养下玉兰花粉的萌发率

Table 1 The germination rate of pollen in *Yulania denudata* under different culture mediums

组合	蔗糖 /g · L ⁻¹	硼酸 /mg · L ⁻¹	氯化钙 /mg · L ⁻¹	硝酸钾 /mg · L ⁻¹	硫酸镁 /mg · L ⁻¹	琼脂 /%	萌发率 /%
Aa	10	100	20	100	20	1	59.3
Ab	10	200	20	100	20	1	58.7
Ac	10	300	20	100	20	1	57.4
Ba	20	100	20	100	20	1	47.3
Bb	20	200	20	100	20	1	42.8
Bc	20	300	20	100	20	1	40.6
Ca	30	100	20	100	20	1	41.3
Cb	30	200	20	100	20	1	41.2
Cc	30	300	20	100	20	1	37.4

2.3 4 种干燥法对玉兰花粉萌发率的影响

从图 2 可以看出,阴干干燥处理的玉兰花粉萌发率高于其它 3 种干燥方法,萌发率达到 73.3%,且与其它 3 种方法差异显著。日晒干燥处理的花粉萌发率最低,但与恒温干燥、灯照干燥处理的花粉之间差异不显著。因此,选择阴干处理利于花粉的保存。

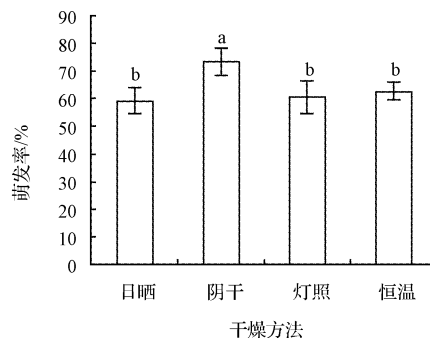


图 2 干燥方法对玉兰花粉萌发率的影响

注:同一列数据中字母不同者表示差异性显著($P<0.05$)。

Fig. 2 Effects of drying methods on the germination rate of pollen in *Yulania denudata*.

Note: Different letters in the same column mean significant difference at 0.05 level.

2.4 不同贮藏温度下贮藏时间对玉兰花粉萌发率的影响

从图 3 可以看出,采用阴干法干燥玉兰花粉后分别在 6 个贮藏温度下贮藏花粉,花粉的萌发率与贮藏时间呈负相关。在室温和 4、0、-20、-40、-80℃条件下,随着贮藏时间的延长,玉兰的花粉的萌发率均降低,室温下,玉兰花粉的萌发率降低的最快。贮藏前玉兰花粉的萌发率为 73.3%,室温贮藏 10 d 其萌发率降低至 58.2%,20 d 为 37.4%,至 40 d 萌发率已降为 0%。4℃和 0℃条件下,花粉萌发率的降低速度相差不多,至 40 d 萌发率分别为 11.2%和 15.6%。-20℃贮藏,花粉萌发率的降低不如 4℃和 0℃条件下明显,-40℃和-80℃下花粉贮藏效果最好,至 40 d 萌发率依然大于 50%。

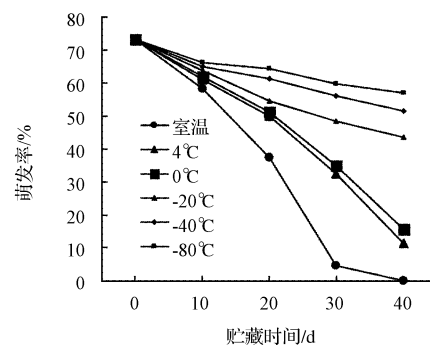


图 3 不同贮藏温度下贮藏时间对玉兰花粉萌发率的影响

Fig. 3 Effects of storage time on the germination rate of pollen in *Yulania denudata* at different storage temperatures

3 结论与讨论

该试验结果表明,适宜玉兰花粉离体萌发的培养基为蔗糖 10 g/L、硼酸 100 mg/L、硫酸镁 20 mg/L、氯化钙 20 mg/L、硝酸钾 100 mg/L、琼脂 1%。这与张亚利等^[6]研究的二乔玉兰花粉培养基条件相似,但与刘会超等^[7]有关紫玉兰花粉培养基条件不同,这可能是由于蔗糖和硼酸促进花粉萌发的作用不是单一的,而是交互影响的,因此,二者之间不同的配比也会影响到花粉的萌发率。

在 4 种干燥方法中阴干干燥处理的玉兰花粉萌发率显著高于日晒、恒温 and 灯照干燥处理,与姚春潮等^[4]的试验结果不完全相同,也可能是由于在花粉干燥过程中,灯照干燥法和恒温干燥法的温度过高导致花粉活性降低,而日照干燥法中是紫外线的破坏作用^[8]。

在室温和 4、0、-20、-40、-80℃ 条件下,随着贮藏时间的延长,玉兰花粉的萌发率均降低,室温下,玉兰花粉的萌发率降低得最快,至 40 d 降为 0%,说明室温条件不适合玉兰花粉的贮藏,即使短期保存对花粉的萌发影响也是不利的。-40℃ 和 -80℃ 时,相同贮藏时间下玉兰花粉的萌发率最高,说明温度越低越有利于花粉的长

期保存,这与张永平等的研究结果一致^[9]。

综上所述,阴干干燥 24 h, -40℃ 和 -80℃ 贮藏,有利于玉兰花粉的长期保存。

参考文献

- [1] 田国行,傅大立,赵东武,等. 玉兰属植物资源与新分类系统的研究[J]. 中国农学通报,2006,22(5):404-411.
- [2] 叶青,魏尚曦,李燕红,等. 白玉兰叶及不同花期的花中总黄酮的测定[J]. 食品科技,2011,36(2):277-279.
- [3] 刘自刚,呼天朋,杨亚丽. 黄芩花粉离体萌发与花粉管生长研究[J]. 中国中药杂志,2011,36(19):2636-2640.
- [4] 姚春潮,龙周侠,刘旭峰,等. 不同干燥及贮藏方法对猕猴桃花粉活力的影响[J]. 北方园艺,2010(20):37-39.
- [5] 刘丽婷,武海霞,莫晓勇. 不同处理和贮藏条件下桉树花粉活力变化研究[J]. 中南林业科技大学学报,2011,31(8):56-60,78.
- [6] 张亚利,田振坤,刘燕. 二乔玉兰花粉贮存条件的比较研究[J]. 热带亚热带植物学报,2006,14(4):318-320.
- [7] 刘会超,贾文庆,郭艳艳. 紫玉兰花粉的生活力测定及贮藏方法[J]. 贵州农业科学,2011,39(7):188-191.
- [8] 贺澄日,李文军. 玉米花粉不同干燥方法试验[J]. 作物杂志,1991(4):36-37.
- [9] 张永平,杨少军,陈幼源. 甜瓜雄花采摘时间及贮藏温度对花粉生活力的影响[J]. 中国蔬菜,2011(6):18-24.

Effect of Different Drying Method and Storage Temperature on the Pollen Germination of *Yulania denudata*

WU Zi-long, ZHAO Xin, NIU Hong-lei, REN Xing-xing, WANG Hao

(Handan Key Laboratory of Resource Plant, Department of Biological Sciences, College of Handan, Handan, Hebei 056005)

Abstract: Taking 5~7 years old *Yulania denudata* as test materials, the effects of shade drying, sun drying, light drying and constant temperature drying of four different drying methods and room temperature, 4, 0, -20, -40, -80℃ six storage temperature on the pollen germination of *Yulania denudata* were studied. The results showed that the shade drying method was superior to the sun drying, light drying and constant temperature drying. All the pollen germination rates of *Y. denudata in vitro* decreased, which were respectively treated at room temperature, 4, 0, -20, -40, -80℃ for 10, 20, 30, 40 d after shade drying. The decreasing pollen germination rate of *Y. denudata* was the most rapid, that was generally followed by increasing of storage time at room temperature. The pollen germination rate was 73.3% before storage (0 d) and reduced to 0% after keeping on 40 days. A speed of reduction of the pollen germination rate was similar at 4 and 0℃. The pollen which stored at -40 and -80℃ achieved good results with a higher pollen germination rate. The pollen germination rate could exceed 50% within 40 days.

Key words: *Yulania denudata*; pollen germination; drying method; storage temperature