

大白杜鹃种子无菌萌发及幼苗生长条件研究

郑 晟¹, 邓 赞², 张 凌云²

(1. 黔西国有林场, 贵州 黔西 551500; 2. 贵州师范大学 地理与环境科学学院, 贵州 贵阳 550001)

摘 要:以自然风干的多年生大白杜鹃种子为试材, 采用双因子试验设计方法, 研究了培养基和赤霉素浓度对种子萌发率以及幼苗生长的影响, 以探讨大白杜鹃种子无菌萌发和幼苗生长的条件。结果表明: 以 1/2MS 培养基, 添加 2.0 mg/L GA, 在 25℃ 温度条件下, 大白杜鹃种子无菌萌发率最高, 达 77%, 且幼苗生长状况良好。

关键词:大白杜鹃; 无菌萌发; 幼苗生长; 赤霉素; 培养基

中图分类号:S 685.21 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)11-0077-04

大白杜鹃(*Rhododendron decorum* Franch) 属杜鹃花科杜鹃花属常绿木本植物, 是我国特有种, 主要分布在西南地区、湖北、湖南等地, 生于海拔 1 000~3 200 m 的林下、灌丛中^[1]。大白杜鹃花大, 花冠漏斗状钟形, 白色或带蔷薇色, 花梗具绿色或粉色斑点, 花开之时, 有阵阵清香扑面而来, 沁人心脾, 具有极高的观赏价值。大白杜鹃还是我国民间常用的中草药, 其性味“苦、凉、有小毒”, 具有调和经血、润肺清喉、益气宁神等功效。此外, 大白杜鹃花瓣还可以食用, 富含多种氨基酸和维生素, 味道精美, 营养丰富。

中国西南地区是世界杜鹃花的重要分布中心之一, 有 400 多个种, 大白花杜鹃是分布最广的种之一, 具有重要的园林利用价值, 是环境恶劣地区的重要植被。近年来, 国内外对杜鹃花属植物的研究有了很大进展^[2-3], 杜鹃花在园林绿化、室内陈设等方面得到广泛应用, 极大地促进了国内杜鹃花产业的发展, 各地纷纷开展野生杜鹃引种驯化工作^[4]。由于大白杜鹃是木本花卉, 采用组织培养进行规模化生产方面还有待进一步提高, 利用茎尖、茎段作为外植体, 不仅取材不易、污染严重, 还存在繁殖系数低、继代和生根困难等问题^[5-6], 培养无菌苗作为外植体是比较理想的材料^[7]。近年来, 对大白杜鹃花的利用主要以采集野生资源为主, 人为的乱采滥挖, 使大白杜鹃生境遭到严重的破坏, 资源受到威胁。为了更好的保护、利用、开发大白杜鹃资源, 研究大白杜鹃种子的无菌萌发条件, 不仅有利于野生资源的开发利用, 还减少了对其栖息地生态环境的破坏。

该研究探讨了培养基和赤霉素浓度对大白杜鹃种

子无菌萌发和幼苗生长的影响, 总结大白杜鹃种子无菌萌发和幼苗生长的适宜条件, 以期开发利用这种珍贵的野生观赏植物提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为自然风干的多年生大白杜鹃(*R. decorum* Franch.) 种子, 于 2011 年 8 月采自贵州百里杜鹃自然保护区。

试剂药品: 基本培养基 MS(上海博微生物科技有限公司), 琼脂粉(上海山浦化工有限公司), 赤霉素(上海瓦兰生物科技有限公司)。

主要仪器设备: 灭菌锅(立式压力蒸汽灭菌锅)、培养箱(ZPQ-350 智能气候培养箱、SPX-150B-Z 型生化培养箱)、无菌操作台(苏州金净工作台)。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计 采用双因子试验设计, 培养基和赤霉素 2 个因子, 其中培养基 3 个水平, 分别是 MS、1/2MS 和 1/4MS; 赤霉素浓度 6 个水平, 分别是 0、1.0、2.0、2.5、3.0、4.0 mg/L, 共 18 个组合(表 1), 每瓶为 1 个处理, 每个处理 5 次重复。

1.2.2 试验方法 MS 培养基的配制按说明进行; 配制 1/2MS 和 1/4MS 培养基时, 补充蔗糖和琼脂粉, 使之终含量分别为 30 mg/L 和 10 g/L。赤霉素用乙醇溶解后用无菌水配制成 1.0 mg/mL 溶液备用。将配制好的不同种类的培养基溶液倒入锥形瓶(500 mL)中并密封好, 培养瓶及其它器材洗净, 放在灭菌锅中在 121℃ 的温度下灭菌后把全部灭菌的材料放在已杀菌的工作台上进行操作。把灭菌的培养基按每瓶 30 mL 倒入培养瓶中冷却至凝固; 用 75% 的乙醇对大白杜鹃种子消毒 30 s, 无菌水冲洗 1 次, 再用次氯酸钠溶液浸泡 4~6 min, 无菌水冲洗 3~5 次, 最后用滤纸吸干种子表面水分; 用镊子或牙签将大白杜鹃种子均匀的接种到每个不同处理的培养瓶中, 每瓶接种 20 粒, 置于(25±2)℃ 的培养箱

第一作者简介:郑晟(1970-), 男, 贵州黔西人, 工程师, 现主要从事林业生态建设管理工作。E-mail: 8551277@163.com.

基金项目:贵州省科学技术基金资助项目(黔科合 J 字 LKS[2011] 29 号); 国家科技支撑计划资助项目(2012BAD14B02-6)。

收稿日期:2014-01-20

中,16 h 光照/8 h 黑暗、光照强度 3 000 lx 条件下培养。

1.3 数据分析

种子萌发后 6 周开始计算其萌发率,以数据平均萌发率±标准差表示。萌发率=已萌发种数/播种数。用 Excel 软件进行单因素方差分析。

2 结果与分析

2.1 种子萌发率随时间的变化情况

由图 1 可以看出,种子播种 1 周后开始萌发,2 周后平均萌发率达 20%,随播种时间的延长,萌发率逐步上升,在大约 4 周以后,种子萌发速度加快,达到 50%以上,至第 6 周达到 61.2%,之后种子基本萌发完毕不再增加。

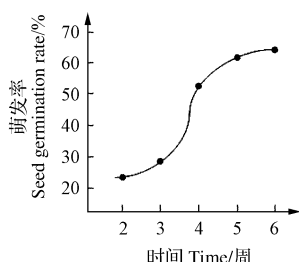


图 1 种子萌发率随时间的变化情况

Fig. 1 The change of seed germination rate with time

2.2 不同处理对大白杜鹃种子无菌萌发率的影响

由表 1 可以看出,培养基与 GA 浓度配比不同,大白杜鹃种子无菌萌发率有明显的差异。就 GA 浓度来说,并非浓度越高,对种子萌发率就越好,适当的浓度才能促进种子的萌发。

从表 1 还可以看出,不同培养基和 GA 浓度处理下,大白杜鹃种子均能萌发,但开始萌发的时间和萌发

表 2 培养基及 GA 浓度对大白杜鹃种子无菌萌发率的方差分析

Table 2 The variance analysis of medium and GA concentrations on seed germination rate

萌发率 Germination rate/%	GA 浓度 Concentration of GA/mg · L ⁻¹						平均数 Average	差异显著性 Significant difference
	0	1.0	2.0	2.5	3.0	4.0		
培养基 Medium								
MS	66	70	67	54	52	54	61±0.45	A
1/2MS	73	76	77	66	59	63	69±0.05	A
1/4MS	69	60	59	52	49	48	55±0.03	B
平均数 Average	69±3	69±7	68±7	57±6	53±4	55±6		
差异显著性 Significant difference	A	A	A	B	B	B		

注:不同字母表示在 0.05 水平存在显著差异。

GA 浓度对大白杜鹃种子无菌萌发有很大影响,低浓度 GA 对种子的萌发具有促进作用,但是在浓度超过 2.0 mg/L 时,对种子的萌发就会起到抑制作用。随着 GA 浓度的增加,在 1.0~2.0 mg/L 时,种子发芽率较好,但是在 2.0 mg/L 以上时,种子的萌发率在逐渐降低,也就是说激素浓度过大,对种子无菌萌发会造成不利影响。特别是 1/4MS 加一定的 GA 浓度时,已发芽的植株呈现出瘦弱的现象,每个处理下的大白花杜鹃种子的萌发生长势不同的,没加激素的萌发较稳定,加以适当的 GA 浓度会促进种子的萌发和生长,例如 1/2MS+GA 2.0 mg/L,生长态势良好,植株呈现较强的生长活

率不同。在 1/4MS+GA 4.0 mg/L 的处理条件下,萌发率最低,为 48%;在 1/2MS+GA 2.0 mg/L 的处理条件下,萌发率最高,达 77%。表 2 方差分析表明,在 MS 和 1/2MS 培养基对萌发率的影响差异不显著,但二者与 1/4MS 培养基间存在显著差异;GA 浓度在 0~2.0 mg/L 之间 2.5~4.0 mg/L 之间均不存在显著差异,但 2 组之间达到了差异显著水平。

表 1 不同处理的大白杜鹃种子无菌萌发率

Table 1 Germination rate of *R. decorum* Franch under different treatments

处理编号 Number of treatment	培养基 Medium /mg · L ⁻¹	平均萌发率 Average of germination rate/%	萌发时间 Day of germination /d
1	MS+GA 0	66±3.0	13
2	MS+GA 1.0	70±2.0	10
3	MS+GA 2.0	67±1.4	7
4	MS+GA 2.5	54±2.0	13
5	MS+GA 3.0	52±2.0	17
6	MS+GA 4.0	54±3.0	21
7	1/2MS+GA 0	73±2.0	10
8	1/2MS+GA 1.0	76±0.7	10
9	1/2MS+GA 2.0	77±1.0	8
10	1/2MS+GA 2.5	66±2.0	15
11	1/2MS+GA 3.0	59±1.0	17
12	1/2MS+GA 4.0	63±4.0	19
13	1/4MS+GA 0	69±3.0	17
14	1/4MS+GA 1.0	60±0.5	13
15	1/4MS+GA 2.0	59±4.0	8
16	1/4MS+GA 2.5	52±1.0	26
17	1/4MS+GA 3.0	49±2.0	25
18	1/4MS+GA 4.0	48±1.0	25

注:平均萌发率为平均值±标准差(sd)。

Note: Average of germination rate expressed as mean with standard deviation.

力,经过 4 个月,苗高 19 mm 以上,但是 GA 浓度过高了则会对种子萌发造成不利的影响。虽然低浓度的 GA (1.0~2.0 mg/L)不能显著提高大白杜鹃的萌发率,但能明显的缩短萌发的时间。不含 GA 的培养基,其萌发的时间是 10~17 d,在含 GA 1.0 mg/L 的培养基中,萌发时间为 10~13 d,在含 GA 2.0 mg/L 的培养基中,萌发时间缩短为 7~8 d。在含 2.5~4.0 mg/L GA 的组培养基中,开始萌发时间为 13~26 d(表 1)。

2.3 不同处理对幼苗生长的影响

2.3.1 不同培养基类型对大白杜鹃植株生长的影响

在 MS、1/2MS、1/4MS 3 种培养基中分别对大白杜鹃种

子进行无菌条件下的萌发生长,每种培养基里的植株生长状况根据培养基配比不同,经过 3 个月的不断生长呈现不同的长势(表 3)。

在 3 种不含赤霉素的培养基上,萌发率的差异不明显
表 3

不同培养基类型对大白杜鹃幼苗生长的影响

Table 3 Effect of different medium on seeding growth

培养基 Medium	幼苗高度 Height of seedling/mm	叶片数 Leaf number/片	叶色 Leaf colour	茎秆 Stem	根系 Root system	植株 Plant
MS	12 ± 1.50	9 ± 0.35	深绿	粗、壮	较短、粗	植株较整齐,叶片较少,整体较好
1/2MS	15 ± 0.47	14 ± 0.35	深绿	较粗、壮	须根长、多	植株整齐度,良好
1/4MS	17 ± 0.12	12 ± 0.57	浅绿	细、柔、高	细弱、较长	植株略高、瘦,较差

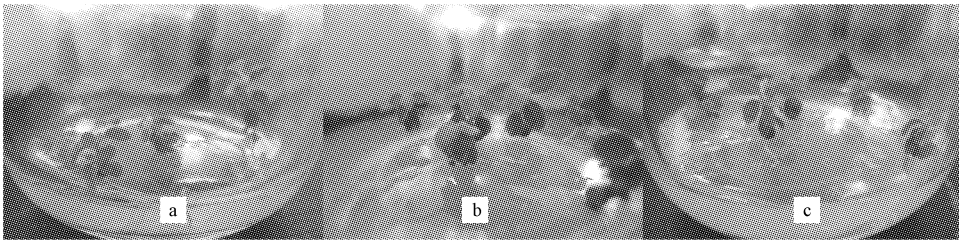


图 2 幼苗在不同培养基中的生长情况

注:a,MS;b,1/2MS;c,1/4MS。

Fig. 2 Seeding growth on different medium

Note:a,MS;b,1/2MS;c,1/4MS.

2.3.2 不同 GA 浓度对大白杜鹃花植株生长的影响

加入 GA 可以促使大白杜鹃种子的萌发,不同 GA 浓度对大白杜鹃种子萌发后幼苗长势呈现不同的影响。以幼苗长势最好的 1/2MS 培养基为参照,经 4 个月的生长观察记录,由表 3 可知,对幼苗生长的影响不仅反应在植株高度和叶片数量上,也表现在叶片颜色、质地等外部形态特征上(图 3)。对幼苗的叶片、颜色、根系、植株高度等各方面的综合影响根据不同培养基及赤霉素的配比不同显现出不同的特点,如 1/2MS 较 MS 和 1/4MS 长势好,叶片颜色翠绿并呈现旺盛生命力;而在 1/4MS 中植株呈现脆弱的长势情况,幼苗茎秆又细又高,甚至出现倒伏的现象;而加了赤霉素的培养基,植株长势在原有基础上略有较好长势的趋势。以 1/2MS 为例,在与不同的 GA 浓度配比中,幼苗长势有所区别(表 4),经过 1 个月的萌发生长,植株呈现不同的生长状况,幼苗在高

表 4 1/2MS 培养基下不同 GA 浓度对植株综合长势的影响

Table 4 Effect of different hormone concentrations in medium proportions (1/2MS) on plants growth

GA 浓度 Concentration of GA/mg · L ⁻¹	幼苗高度 Height of seedling/mm	叶片数 Leaf number /片	叶色 Leaf colour	茎秆 Stem	根系 Root system
0	12±0.1	7±1.6	浅绿	较短	发达
1.0	14±1.4	12±1.8	深绿	较长	发达
2.0	19±4.5	14±3.3	深绿	较长	发达
2.5	12±0.1	10±0.47	浅绿	短	较发达
3.0	9±2.1	8±0.94	浅绿	短	较发达
4.0	7±3.5	5±3.0	浅绿	短、粗	较发达

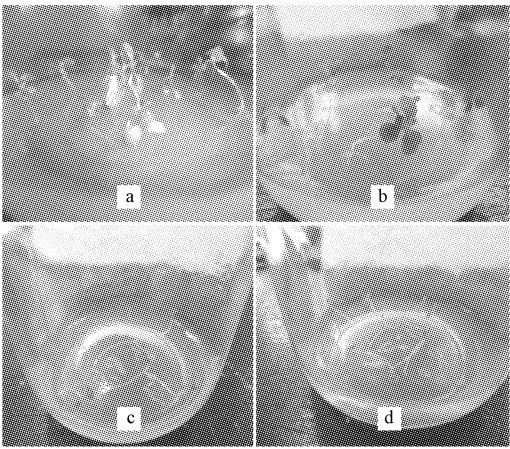


图 3 幼苗在 1/2MS 培养基加不同浓度 GA 中的生长情况

注:a,0 mg/L;b,2 mg/L;c,3 mg/L;d,4 mg/L。

Fig. 3 Seeding growing on 1/2MS with different concentrations of GA

Note:a,0 mg/L;b,2 mg/L;c,3 mg/L;d,4 mg/L.

度、颜色、叶片、茎秆和根系等方面有差异,过量的 GA 浓度不仅降低种子的萌发率还抑制幼苗的生长。

3 结论

利用无菌条件萌发对大白杜鹃花种子进行研究,可以为市场提供大量优质苗木,解决目前不能规范化生产大白杜鹃小苗的难题。该试验结果表明,可以通过无菌条件下对大白杜鹃种子进行萌发生长的方式来建立大白杜鹃快速繁殖体系。筛选出适宜大白杜鹃种子无菌萌发和幼苗生长的条件为 1/2MS+GA 2.0 mg/L。

柳州市居住区植物景观美学评价与优化策略

杨善云, 陈翠玉, 刘云峰, 唐燕玲, 陈水华

(广西生态工程职业技术学院, 广西 柳州 545004)

摘要:在对柳州市居住区植物景观资源进行调查的基础上,选取其中具有代表性的20个植物群落景观作为评价样本,请50位评判者参与评价,采用美景度评判法(SBE法)对植物景观样本进行了景观美学评价研究。结果表明:各景观要素对居住区植物景观美景度影响不同,其中影响较大的景观因子为季相与色彩(0.358)、健康状况(0.320)、协调与对比(0.280)、植物层次(0.088)、树种组成(0.042);该研究通过对典型植物群落美景度进行定量评价,旨在为植物群落结构优化提出相应的对策,为居住区园林景观的建设与管理提供科学依据。

关键词:美景度评判法(SBE法);植物景观;居住区;柳州

中图分类号:TU 986 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)11-0080-05

植物景观主要指人们对于自然界植被、植物群落、植物个体所表现的形象,通过长期以来的心理和文化积

淀而产生的一种共鸣,一种“实在的美的联想”^[1]。在居住区环境建设中,植物景观是最具完整生命特征的重要组成部分^[2],这不仅表现在植物改善生态环境效益方面,更重要的是它会随着时间的变化而表现出丰富的景观动态变化。居住区植物景观的形成是自然环境各要素间长期相互作用及人为经营管理的结果,如何衡量此结果便是景观质量评价问题^[3],目前在国际上公认的景观美学评价方法中,心理物理学派的美景度评判法(Scenic beauty estimation)是各种评价方法中最严格、最可靠且实用性强的一种方法^[4]。现以柳州市居住区植

第一作者简介:杨善云(1977-),女,硕士,讲师,现主要从事园林植物与观赏园艺等研究工作。E-mail:ysy0321@163.com.

责任作者:陈翠玉(1978-),女,硕士,副教授,现主要从事风景园林规划设计与植物造景设计等研究工作。E-mail:ccy080309@163.com.

基金项目:广西高校科研资助项目(2013LX198);广西生态工程职业技术学院科研资助项目(201202C,201203C)。

收稿日期:2014-01-20

参考文献

- [1] 陈训,巫华美.中国贵州杜鹃花[M].贵阳:贵州科技出版社,2003.
- [2] 赵喜华,王曼莹.杜鹃属植物研究综述[J].江西科学,2006,24(4):242-245.
- [3] 王荃,胡宝忠.杜鹃花组织培养技术研究[J].东北农业大学学报,2003,34(4):368-374.
- [4] 耿兴敏.杜鹃花属植物种子育苗研究进展[J].中国野生植物资源,2010,29(2):8-11.
- [5] 龙毅,刘作易,毛堂芬.大白杜鹃芽的诱导增殖研究[J].贵州农业科学,2008,36(3):14-15.
- [6] 罗彭,庄平,白洁.大白杜鹃、美容杜鹃和喇叭杜鹃的组织培养[J].植物生理学通讯,2007,43(2):326.
- [7] 刘燕,王济红,陈训,等.大白杜鹃种子胚组织培养研究[M].贵阳:贵州科技出版社,2003.

Research on Seeds Aseptic Germination and Seedling Growth Condition of *Rhododendron decorum* Franch

ZHENG Sheng¹, DENG Zan², ZHANG Ling-yun²

(1. Qianxi State-owned Forest Units, Qianxi, Guizhou 551500; 2. College of Geography and Environmental Science, Guizhou Normal University, Guiyang, Guizhou 550001)

Abstract: In order to explore optimum conditions of seeds aseptic germination and seedling growth on *Rhododendron decorum* Franch, the double-factor design was adopted, the effect of gibberellin and medium on seed germination rate and seedling growth were studied. The results showed that medium dominated by 1/2MS modified with 2.0 mg/L GA at 25°C was the best conditions for aseptic germination and seedling growth of *R. decorum* Franch, the germination rate could reach 77%.

Key words: *Rhododendron decorum* Franch; aseptic germination; seedling growth; GA; medium