

六种木兰科植物种子播种育苗试验

陈 洁, 宁 阳, 金晓玲, 李瑞雪

(中南林业科技大学 风景园林学院, 湖南 长沙 410004)

摘 要:以白玉兰(*Magnolia denudata*)、武当木兰(*Magnolia sprengeri*)、广玉兰(*Magnolia grandiflora*)、弗吉尼亚木兰(*Magnolia virginiana*)、深山含笑(*Michelia maudiae*)及乐昌含笑(*Michelia chapensis*)为试材,对6种木兰科植物种子进行了播种育苗试验。结果表明:各试验物种间种子的发芽率有显著差异,成苗情况存在一定的差异。其中湖南省森林植物园种源的白玉兰发芽率最高为97.0%,白玉兰种子在低温层积处理后播种能保证其较高的发芽率。

关键词:木兰科植物;种子;发芽率

中图分类号:Q 949.747.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)09-0053-06

木兰科(Magnoliaceae)植物全球共有16属300余种,我国有12属160余种^[1]。木兰科植物大多具有花形美丽、花香袭人、树形美观等诸多特点,且部分种的花蕾、树皮、根等可供药用,是园林绿化和药用兼用树种,特别是作为景观用树,在园林绿化中被广泛应用^[2-3]。由于被过度利用及其自身繁殖能力较低,该科大多数种目前已处于濒危状态^[4-6]。为了满足生产需要,缓解对自然资源开发的压力,对木兰科植物的繁殖技术研究尤为重要。播种育苗技术作为最常用的植物繁殖技术,具有操作简单、繁殖系数大、苗生长旺盛、根系发达、抗性强等优点。目前木兰科的种子育苗多采用随采随播的方式^[7-8]。现以6种木兰科植物种子为试材,通过低温层积处理进行播种育苗研究,探讨木兰科植物种子育苗的最佳方法,以期为大量繁殖优质种苗奠定基础。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于湖南省长沙市中南林业科技大学苗圃,地处东经111°53'~114°15',北纬27°51'~28°41',海拔87~98 m,属亚热带季风性湿润气候。年平均气温17.2℃,≥10℃年积温5 466℃,年平均降水量约1 400 mm,年均

日照时数1 626 h,无霜期约279 d,四季分明。

1.2 试验材料

试验选取6种木兰科植物,分别为木兰属的白玉兰(*Magnolia denudata*)、武当木兰(*Magnolia sprengeri*)、广玉兰(*Magnolia grandiflora*)和弗吉尼亚木兰(*Magnolia virginiana*);含笑属的深山含笑(*Michelia maudiae*)及乐昌含笑(*Michelia chapensis*)。其中白玉兰、广玉兰、武当木兰、深山含笑及乐昌含笑均为湖南地区园林绿化的优良树种(表1)。

1.3 试验方法

1.3.1 种子采集与贮藏 大多数木兰科植物的种子成熟于9—11月份,当聚合蓇葖果的外果皮由黄绿色转为黄褐色或者红褐色,并伴随果皮少量开裂露出鲜红色种子时,种子达到成熟状态,此时为采收的适宜时间,过早采收会因其成熟度不够影响其发芽率,而过晚采收会因蓇葖果自然开裂种子掉落或动物取食而使种子数量减少^[9]。聚合果采收后应摊放于通风良好、无阳光直射处,使蓇葖果自然开裂,鲜红色的种粒脱出。取出脱出的种粒置于清水中,12 h换水1次以防止种子发霉腐烂,浸泡1~2 d后将红色外种皮搓洗干净,人工筛除发霉、破损种子后,用筛子捞出并置于没有阳光直射处阴干。阴干后及时进行沙藏,沙藏容器宜选用透水透气性好的陶盆、木盆等。对种子喷施800倍多菌灵溶液进行杀菌消毒后,置于具有一定湿度的细沙中^[10-11],期间注意每7~14 d定期检查1次,及时补充水分。该试验的3种不同种源的白玉兰、武当木兰、杭州种源的广玉兰、2种不同种源的深山含笑以及乐昌含笑种子均储存至2014年2月20日,同时取出播种。美国种源的广玉兰、弗吉尼亚木兰,于2013年1月底从美国带回后,置于4℃冰箱内储藏。

第一作者简介:陈洁(1988-),女,江西吉安人,硕士研究生,现主要从事木兰科植物育苗及抗寒性等研究工作。E-mail:cxj0796@yeah.net.

责任作者:金晓玲(1963-),女,浙江东阳人,教授,博士生导师,现主要从事园林植物繁育技术等科研与教学工作。E-mail:jxl0716@hotmail.com.

基金项目:国家林业公益性行业科研专项经费资助项目(201404710)。

收稿日期:2014-11-18

表 1

试验材料来源情况

Table 1

Provenances of tested seeds

编号 No.	学名 Name	来源地 Source place	海拔 Altitude/m	采种时间 Collection time/年-月	种子数 Seed number/粒
1	白玉兰(1) <i>Magnolia denudata</i>	湖南省森林植物园	81~106	2013-09	2 056
2	白玉兰(2) <i>Magnolia denudata</i>	中南林业科技大学	87~98	2013-09	1 021
3	白玉兰(3) <i>Magnolia denudata</i>	湖南省林业科学院林场	81~106	2013-11	413
4	武当木兰 <i>Magnolia sprengeri</i>	中南林业科技大学	87~98	2013-9	674
5	广玉兰(1) <i>Magnolia grandiflora</i>	美国	350	2013-10	842
6	广玉兰(2) <i>Magnolia grandiflora</i>	杭州植物园	165	2013-10	178
7	弗吉尼亚木兰 <i>Magnolia virginiana</i>	美国	350	2013-10	2 104
8	深山含笑(1) <i>Michelia maudiae</i>	湖南省林业科学院林场	81~106	2013-11	315
9	深山含笑(2) <i>Michelia maudiae</i>	中南林业科技大学	87~98	2013-11	289
10	乐昌含笑 <i>Michelia chapensis</i>	中南林业科技大学	87~98	2013-11	156

1.3.2 试验设计与播种 将芬兰 KEKKILA 泥炭土、黄壤土、珍珠岩以 7:2:1 比例混和,配好拌匀,基质 pH 5.85,24 h 保水率 25.1%。在阳光下暴晒 1~2 d 后装入播种所用花盆中,土壤深度以 30 cm 左右为宜,将装盆后的土壤浇透水。取出沙藏种子,清水洗干净,去除浮于水面的劣质种子。然后再用 0.5% 的高锰酸钾溶液对种子进行浸泡消毒,消毒时间以 15~20 min 为宜,消毒后捞出阴干。采用随机分组试验,每种 3 次重复,每组 100 粒(杭州种源的广玉兰及乐昌含笑 50 粒一组)。采用机械重复排列,按试验顺序条播种子,行间距 2~3 cm,播种后覆土 2 cm。将花盆用薄膜覆盖以保温保湿。除弗吉尼亚木兰及美国种源的广玉兰为 2013 年 3 月 5 日播种外(1 月底从美国带回未经沙藏),其它种均于 2013 年 2 月 20 日统一播种,30 d 后每天观察记录种子发芽出土情况。超过 90 d 未发芽的种子按发芽率为零记录,以下胚轴拱出土面约 5 mm 以上记为萌发,统计种子的发芽率^[12]。

2 结果与分析

2.1 试验树种种子的形态特征

从图 1 及表 2 可以看出,6 种木兰科植物种子在大小、色泽等方面均存在一定差异。6 种木兰科植物的种子从外形上较易区分,其中广玉兰种子呈卵形,弗吉尼亚木兰种子呈锥形,其余几种以心形或三角形居多;种子的颜色各不相同,其中白玉兰种子为黑色或棕褐色,广玉兰种子为黄色,弗吉尼亚木兰种子为黄色间有少量褐色。

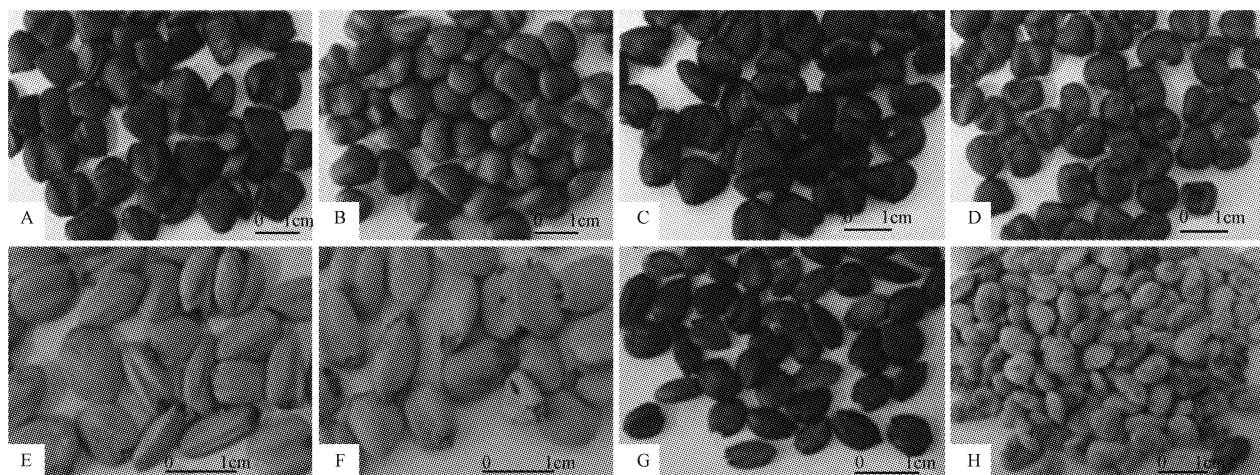
同种植物不同种源的种子之间形状基本一致,但颜色存在差异,白玉兰(2)种子(图 1-B)的颜色较其它 2 种不同种源的白玉兰种子(图 1-A、图 1-C)的颜色浅,呈棕褐色。在后期研究中发现,种子呈黑色的白玉兰(1)和白玉兰(3)在发芽率上与种子呈棕褐色的白玉兰(2)相比比较高,可能是由于黑色受到基因型的影响。不同植物种子的千粒重各不相同,从表 2、3 可以看出,湖南省森林植物园的白玉兰种子千粒重最高,为 217.00 g;其次是湖南省林业科学院林场种源的白玉兰种子,千粒重 212.30 g;

弗吉尼亚木兰的种子千粒重最低,为 52.69 g。此外,研究发现,受到母株年龄、种子成熟度以及生长环境等因素的影响,不同种源的白玉兰和深山含笑种子的千粒重存在差异,白玉兰(1)>白玉兰(3)>白玉兰(2),千粒重分别为 217.00 g、212.30 g 和 155.92 g;深山含笑(1)>深山含笑(2),千粒重分别为 89.33 g 和 52.98 g。在后期的研究中发现种子的千粒重与其发芽率存在一定关系。从不同种源的白玉兰来看,千粒重 217.00 g 白玉兰(1)的发芽率大于千粒重 155.92 g 白玉兰(2)的发芽率,分别为 97.0%和 93.3%。从不同种源的深山含笑来看,千粒重 89.33 g 深山含笑(1)的发芽率大于千粒重 52.98 g 深山含笑(2)的发芽率,分别为 49.0%和 10.3%。

2.2 6 种木兰科树种的种子发芽率

通过观察并测定试验树种种子的发芽率,以 3 次重复的发芽率平均值作为该种木兰科植物种子的实际发芽率。从表 3 可以看出,4 种木兰属、2 种含笑属植物种子的发芽率、发芽初始时间、发芽持续时间及出苗整齐度等都存在差异,尤以发芽率差异显著。发芽率最低的仅为 4.3%,最高的达 97.0%,发芽率在 70%以上的 2 个种,4 个种的发芽率低于 50%。

2.2.1 4 种木兰属植物的种子发芽率 从表 3 可以看出,该试验的白玉兰、武当木兰、广玉兰及弗吉尼亚木兰 4 种木兰属植物中,以白玉兰的发芽率最高,不同种源间的白玉兰种子平均发芽率为 95.3%;以弗吉尼亚木兰最低,为 4.3%。发芽率由高到低依次为湖南省森林植物园种源的白玉兰>湖南省林业科学院林场种源的白玉兰>中南林业科技大学种源的白玉兰>武当木兰>美国种源的广玉兰>杭州植物园种源广玉兰>弗吉尼亚木兰。与何彦峰^[3]的武当木兰种子繁殖试验比较,该试验中的武当木兰种子在低温层积 5 个月后发芽率为 78.6%,远高于其 44.3%的平均发芽率。且发芽初始时间及发芽持续时间较短,发芽也较整齐。因而对武当木兰种子进行低温层积 5 个月,更有利于其萌发。从种子萌发初始时间来看,中南林业科技大学种源的白玉兰和



注:A. 白玉兰(1);B. 白玉兰(2);C. 白玉兰(3);D. 武当木兰;E. 广玉兰(1);F. 广玉兰(2);G. 弗吉尼亚木兰;H. 深山含笑(2)。

Note: A. *Magnolia denudata* (1); B. *Magnolia denudata* (2); C. *Magnolia denudata* (3); D. *Magnolia sprengeri*; E. *Magnolia grandiflora* (1); F. *Magnolia grandiflora* (2); G. *Magnolia virginiana*; H. *Michelia maudiae* (2).

图 1 种子形态特征
Fig. 1 The seed morphology

表 2
Table 2
试验材料的形态特征
Morphology of tested seeds

编号 No.	学名 Name	千粒重 Grain/g	平均长度 Average length/cm	平均宽度 Average width/cm	平均厚度 Average thickness/cm	形态特征 Morphology
1	白玉兰(1) <i>Magnolia denudata</i>	217.00	0.978	0.973	0.469	心形或三角形
2	白玉兰(2) <i>Magnolia denudata</i>	155.92	0.781	0.831	0.411	心形或三角形
3	白玉兰(3) <i>Magnolia denudata</i>	212.30	0.952	1.003	0.449	心形或三角形
4	武当木兰 <i>Magnolia sprengeri</i>	166.60	0.771	0.861	0.447	心形
5	广玉兰(1) <i>Magnolia grandiflora</i>	123.42	1.037	0.767	0.367	卵形
6	广玉兰(2) <i>Magnolia grandiflora</i>	113.92	0.897	0.723	0.370	卵形
7	弗吉尼亚木兰 <i>Magnolia virginiana</i>	52.69	0.735	0.555	0.291	锥形或三角形
8	深山含笑(1) <i>Michelia maudiae</i>	89.33	0.756	0.650	0.354	心形或三角形
9	深山含笑(2) <i>Michelia maudiae</i>	52.98	0.652	0.909	0.333	心形或三角形
10	乐昌含笑 <i>Michelia chapensis</i>	61.50	0.778	0.625	0.378	心形或三角形

表 3
Table 3
6 种木兰科植物种子的发芽情况
Seed germination conditions of 6 species of Magnoliaceae plants

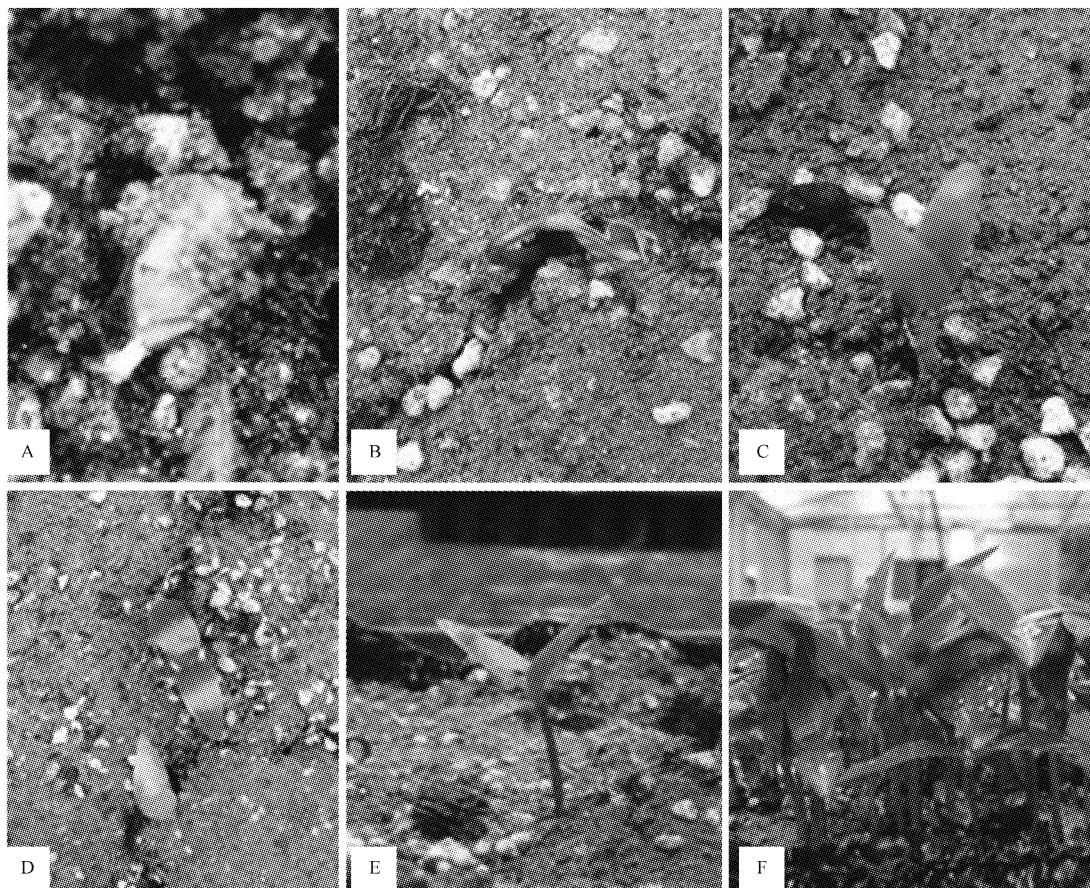
编号 No.	学名 Name	发芽初始期 Initial germination time/月-日	发芽末期 Latest germination time/月-日	发芽持续天数 Germination duration/d	发芽率 Germination rate/%
1	白玉兰(1) <i>Magnolia denudata</i>	04-11	05-06	25	97.0±2.00a
2	白玉兰(2) <i>Magnolia denudata</i>	04-02	05-01	29	93.3±3.51a
3	白玉兰(3) <i>Magnolia denudata</i>	04-12	05-03	21	95.6±2.08a
4	武当木兰 <i>Magnolia sprengeri</i>	04-02	04-20	18	78.6±8.08b
5	广玉兰(1) <i>Magnolia grandiflora</i>	04-10	04-25	15	42.3±3.05c
6	广玉兰(2) <i>Magnolia grandiflora</i>	04-07	05-05	28	12.0±6.24d
7	弗吉尼亚木兰 <i>Magnolia virginiana</i>	04-09	05-27	48	4.3±0.57e
8	深山含笑(1) <i>Michelia maudiae</i>	04-13	05-07	24	49.0±1.52c
9	深山含笑(2) <i>Michelia maudiae</i>	04-17	05-05	18	10.3±6.51d
10	乐昌含笑 <i>Michelia chapensis</i>	04-14	05-07	23	48.6±6.51c

武当木兰种子萌发的时间最早为 4 月 2 日,其它树种种子的发芽时间均较这 2 种晚。从不同种源的木兰属植物种子发芽初始时间来看,其中白玉兰以中南林业科技大学种源的白玉兰发芽时间最早为 4 月 2 日,其它种源的种子发芽初始时间稍晚,湖南林业科学院林场种源的

白玉兰种子发芽时间最晚,为 4 月 12 日;广玉兰不同种源间的发芽初始时间差异不明显,杭州种源的广玉兰发芽初始时间为 4 月 7 日,而美国种源的广玉兰发芽初始时间较杭州种源的晚,但发芽出土所需时间较杭州种源的短,为 15 d。从种子发芽出土的持续时间来看,该试

验的4种木兰属植物种子发芽出土的持续时间都在15~48 d,最短的是美国种源的广玉兰(图2),最长的弗吉尼亚木兰。有研究表明,种子发芽持续时间越短,苗木出土整齐度越高,对自然不利因素的抵抗力越强^[9]。该试验发现,发芽时间最长的弗吉尼亚木兰,在成苗后出现

黑斑病(图3-E),其它树种目前生长良好,后期抗性还有待观测。弗吉尼亚木兰在试验前目测其种子质量较好,解剖后观察其种子胚心发育正常,但试验结果表明其种子的发芽率最低,仅为4.3%,发芽持续时间最长,达48 d,出土整齐度最差,且幼苗期出现病害。这可能由于弗吉



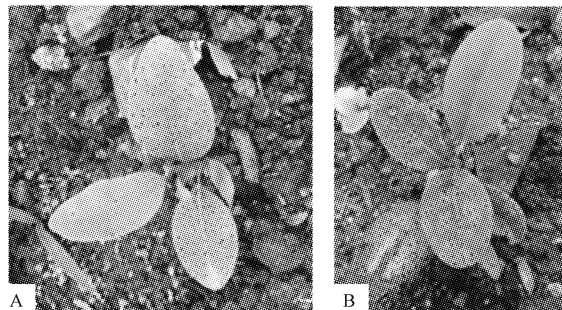
注:A.播种后第35天(箭头表示种子胚根抽出);B.播种后第38天;C.播种后第40天;D.播种后第42天;E.播种后第46天;F.播种后第50天。
Note:A. 35 days after seeding;B. 38 days after seeding;C. 40 days after seeding;D. 42 days after seeding;E. 46 days after seeding;F. 50 days after seeding.

图2 广玉兰(1)发芽过程

Fig. 2 The germination process of *Magnolia grandiflora*

尼亚木兰原产美国,在国内的适应性较差。该试验的3种不同种源的白玉兰中,以采自湖南省森林植物的白玉兰种子种粒最为饱满有光泽,千粒重最重,其母株自身生长最为高大,生长环境最好,播种后发芽率也是该试验几种白玉兰中最高的。由此可以看出,植物种子的发芽率及其母株长势、环境及种子本身质量有一定的关系,母株所处环境、植株长势和种子质量越好,其发芽率也相对越高。

2.2.2 2种含笑属植物种子发芽情况比较 从表3可以看出,该试验的深山含笑和乐昌含笑2种木兰属植物中,以湖南林业科学院林场种源的深山含笑种子的发芽率最高,为49.0%;以中南林业科技大学种源的深山含笑最低,为10.3%。发芽率由高到低依次为湖南林业科学院林场种源的深山含笑>乐昌含笑>中南林业科技



注:A.治理前的弗吉尼亚木兰;B.治理后的弗吉尼亚木兰。

Note:A. *Magnolia virginiana* before disease management;B. *Magnolia virginiana* after disease management.

图3 苗木生长状态

Fig. 3 The growth performance of seedling

大学种源的深山含笑。从种子萌发初始时间来看,以湖南林业科学院林场种源的深山含笑种子发芽初始时间最晚,为4月17日;乐昌含笑与中南林业科技大学种源的深山含笑发芽初始时间相近,分别为4月14日和4月13日。从发芽持续时间来看,该试验的2种含笑属植物种子发芽出土的持续时间都在18~24 d,最短的是中南林业科技大学种源的深山含笑,为18 d;最长的是湖南省林业科学院种源的深山含笑,为24 d。从表2和表3可以看出,中南林业科技大学种源的深山含笑较湖南省林业科学院种源的深山含笑种子的千粒重小、发芽初始时间晚、持续时间短、萌发集中、出苗整齐,但发芽率低。与赵珊珊等^[7]的研究相比,该试验的2种不同种源的深山含笑所需发芽天数、发芽持续的时间都更短,但发芽

率较低。其母株未成年,种子成熟度不高,采集后没能及时处理贮藏,而影响种子质量,使其发芽率降低。

2.3 苗木生长情况

该试验的6种木兰科植物的幼苗整体长势较好,其中生长最快的为白玉兰,其次为武当木兰。

从表4可以看出,种源为湖南省林业科学院林场的白玉兰在发芽35 d后,平均地径为0.35 cm,是所有幼苗中最为粗壮的;其次是武当木兰和广玉兰。经观测,该试验的6种木兰科植物里以广玉兰(1)的根系最为发达,特别是主根发达,一般地下部分长度可达地上部分的2倍。而美国种源的弗吉尼亚木兰生长最为缓慢,且局部出现黑斑病(图3-A),对其喷施800倍甲霜锰锌21 d后新叶恢复正常(图3-B)。

表4 6种木兰科植物的苗木生长指标统计

Table 4 Seedling growth index of 6 species of Magnoliaceae plants

编号 No.	学名 Name	生长时间 Growth time/d	平均苗高 Average plant height/cm	平均地径 Average ground diameter/cm	平均根系数量 Average root number/条
1	白玉兰(1) <i>Magnolia denudata</i>	35	13.82	0.21	13.62
2	白玉兰(2) <i>Magnolia denudata</i>	35	13.52	0.13	11.67
3	白玉兰(3) <i>Magnolia denudata</i>	35	13.67	0.35	16.67
4	武当木兰 <i>Magnolia sprengeri</i>	35	10.07	0.27	20.33
5	广玉兰(1) <i>Magnolia grandiflora</i>	33	9.93	0.22	14.00
6	广玉兰(2) <i>Magnolia grandiflora</i>	35	6.47	0.23	9.67
7	弗吉尼亚木兰 <i>Magnolia virginiana</i>	35	6.13	0.22	10.00
8	深山含笑(1) <i>Michelia maudiae</i>	34	10.20	0.22	12.67
9	深山含笑(2) <i>Michelia maudiae</i>	35	7.60	0.23	8.50
10	乐昌含笑 <i>Michelia chapensis</i>	35	7.40	0.26	10.67

3 结论

该试验各参试树种种子发芽率存在差异,以白玉兰种子的发芽率最高,平均为95.3%;弗吉尼亚木兰的种子发芽率最低,为4.3%。在所有种子中,除白玉兰和武当木兰外,其它树种种子发芽率都低于50%,各种种子发芽率由高到低依次为湖南省森林植物园种源白玉兰>湖南省林业科学院林场种源白玉兰>中南林业科技大学种源白玉兰>武当木兰>湖南省林业科学院林场种源深山含笑>乐昌含笑>美国种源广玉兰>杭州植物园种源广玉兰>中南林业科技大学种源深山含笑>弗吉尼亚木兰。

木兰科植物种子的色泽、重量、成熟度等在很大程度上影响到种子的发芽率,在生产中应注意定期观察种子成熟动态,以便把握适宜的时间进行采种。该试验的6种木兰科木兰属的种子经过低温层积以后再播种的发芽率高于随采随播。而含笑属植物的种子发芽率低于随采随播。说明,对木兰科植物种子育苗不能一概而论,认为适宜随采随播。该试验结果表明,木兰属植物种子育苗适合低温层积,而含笑属植物适合随采随播。

参考文献

- [1] 刘玉壶,曾庆文,周仁章,等. 中国木兰[M]. 北京:北京科学技术出版社,2004.
- [2] 于雅鑫,胡希军,金晓玲. 12种木兰科乔木固碳释氧和降温增湿能力研究[J]. 广东农业科学,2013(6):47-50.
- [3] 何彦峰. 我国木兰属植物研究进展[J]. 北方园艺,2010(3):186-190.
- [4] 曹受金,刘辉华. 木兰科观赏树种在园林绿化中的应用[J]. 安徽农业科学,2006,34(23):6183-6184.
- [5] 叶小玲,胡晓敏,朱开甫. 含笑属植物繁殖技术及其应用综述[J]. 安徽农学通报,2013,19(13):35-37.
- [6] 马小英,焦根林. 木兰科植物种子繁殖研究概况[J]. 种子,2009,28(19):54-58.
- [7] 赵珊珊,赵强民,严丹峰,等. 不同条件下木兰科植物种子的保质期研究[J]. 亚热带植物科学,2013,42(4):319-324.
- [8] 何彦峰. 武当木兰种子繁殖研究[J]. 林业科技,2010,35(2):51-54.
- [9] 方小平,许杰,杨成华,等. 木兰科观赏植物种子繁殖研究[J]. 种子,2006,25(8):54-56.
- [10] 郭永清,沈永宝. 北美鹅掌楸种子破眠技术研究[J]. 浙江林业科技,2006(11):38-40.
- [11] 康睿. 榉树种子萌发特性及幼苗生长规律研究[D]. 长沙:中南林业科技大学,2010:5.
- [12] 曹基武,刘春林,祁承经,等. 18种木兰科树种播种育苗技术初步研究[J]. 林业科学,2008,33(5):16-19.

DOI:10.11937/bfyy.201509018

干旱胁迫及复水对大花飞燕草幼苗生理特性的影响

张彦妮, 刘奕佳, 李 博

(东北林业大学 园林学院, 黑龙江 哈尔滨 150040)

摘 要:以大花飞燕草幼苗为试材,研究了干旱胁迫及复水条件对大花飞燕草幼苗膜脂过氧化和保护酶活性、渗透物质等生理特性的影响。结果表明:随干旱胁迫时间的延长,细胞膜透性和丙二醛(MDA)含量不断增加,在干旱胁迫的第20天,细胞膜透性和MDA含量均达到最大,此时植物受害严重。叶片中脯氨酸(Pro)含量迅速增加,复水后又开始下降,膜透性得到了一定的恢复。可溶性蛋白质含量不断下降。复水后,植物的可溶性蛋白质含量有所升高。当胁迫20 d时,其体内可溶性蛋白质含量最低。随着时间的推移,干旱胁迫下植株体内的过氧化物酶(POD)活性、超氧化物歧化酶(SOD)活性均呈先上升后下降的趋势,复水后,POD、SOD活性呈缓慢升高的趋势。第10天时,POD、SOD活性达到最大值,说明此时植物自身有较高的清除活性氧的能力。

关键词:大花飞燕草;干旱胁迫;生理特性

中图分类号:S 681.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)09-0058-05

全球有三分之一的土地正在遭受干旱的威胁,干旱严重影响着植物的生长与发育,使得作物减产、草地退化、生态环境恶劣^[1]。植物干旱胁迫的研究有利于人们更加确切的了解植物的干旱适应能力。对于很多植物来说,干旱是其生长发育是否良好的重要影响因子,而幼苗期是植物生活史中相对较弱的阶段,研究这一时期的干旱胁迫对判断该种植物是否抗旱具有重要的作用。

迄今为止,对于植物在干旱胁迫下的生理特性研究较多^[2-6],这些研究结果表明,植物在遭遇干旱胁迫时会产生一定的适应机制,如干旱胁迫会导致植物细胞内活性氧自由基积累以及细胞膜的严重损伤,最终对植物造成致命的伤害,而植物本身也会产生一些抗氧化酶类,如超氧化物歧化酶(SOD)和过氧化物酶(POD)等来消除细胞内的活性氧自由基,同时还会产生一些小分子物质和蛋白类来维持细胞的渗透平衡。然而,不同种类的植物对于干旱胁迫的适应性有一定的差异。大花飞燕草(*Delphinium grandiflorum*)属毛茛科翠雀花属多年生草本植物,其花型别致,色彩淡雅,且抗寒性强,是一种难得的野生花卉,可用于花坛、花境或岩石园栽植,其优

第一作者简介:张彦妮(1974-),女,博士,副教授,研究方向为园林花卉的繁殖栽培及育种。E-mail: ynzhang808@126.com.

基金项目:黑龙江省教育厅科研资助项目(12543012)。

收稿日期:2015-01-19

An Experimental on Seed Collection and Planting Seedling of Six Species of Magnoliaceae

CHEN Jie, NING Yang, JIN Xiao-ling, LI Rui-xue

(College of Landscape Architecture, Central South University of Forestry and Technology, Changsha, Hunan 410004)

Abstract: Taking *Magnolia denudate*, *Magnolia sprengeri*, *Magnolia grandiflora*, *Magnolia virginiana*, *Michelia maudiae* and *Michelia chapensis* as experimental materials, seeding techniques of 6 species of Magnoliaceae were studied. The results showed that among the various kinds of experiment substance, the situations of seed germination and seedling were different. The seeds of *Magnolia denudate* which were from Hunan Ecological Botanical Garden had the highest germination rate(97.0%), *Magnolia* seeds at low temperature stratification treatment after sowing could assure the high germination rate.

Keywords: Magnoliaceae; seed; germination rate