

不同处理对湖北海棠种子萌发的影响

张成霞¹, 张衡峰¹, 吴 红¹, 汤庚国²

(1. 江苏农牧科技职业学院 园林园艺系, 江苏 泰州 225300; 2. 南京林业大学 森林资源与环境学院, 江苏 南京 210037)

摘要:为提高海棠种子发芽率,以湖北海棠(*Malus hupehensis*)种子为研究对象,探讨了不同浓度 GA₃、磁场强度、温度及低温层积处理对湖北海棠种子萌发的影响。结果表明:(1)0.1%和0.05%浓度的 GA₃处理,播种后20 d,湖北海棠种子发芽率显著高于对照($P<0.05$),但各处理间差异不显著($P>0.05$),播种后30~40 d,经0.1%GA₃处理的种子发芽率显著高于0.05% GA₃和对照组($P<0.05$),最高可达82.0%;(2)与对照组相比,磁场处理显著提高种子发芽率($P<0.05$),播种后20 d,5 000 GS处理的种子发芽率显著高于2 000 GS和对照组($P<0.05$),最高可达92.5%,播种后30~40 d,不同磁场强度处理的种子发芽率显著高于对照组($P<0.05$),最高达82.0%,但各处理间差异不显著($P>0.05$);(3)20℃和40℃温水浸泡24 h处理后20~40 d,种子发芽率显著高于对照组($P<0.05$),增幅最高达86.2%;(4)低温层积处理后30~60 d,其发芽率显著高于对照组($P<0.05$),最高达41.7%。

关键词:湖北海棠;种子;萌发;GA₃;温水;磁场;低温层积

中图分类号:S685.99

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)12-0102-05

种子既是作为延存的器官,又是作为新生命开始阶段的幼小植物体。种子的萌发是作物生长的基础,是种子植物生命周期的重要环节和转折点^[1],是高等植物生长发育的起点^[2],也是植物适应环境变化以保持自身繁衍的重要特性。种子萌发直接关系着物种繁殖以及种群维持、扩展和恢复等生态过程,也直接影响着植被的分布、动态和多样性等^[3]。湖北海棠因花色艳丽、树姿优美,是当

前华北地区作为春秋两季观花、观果的良好园林绿化树种,但因其种子较小,外被果肉,取种困难,加之其种子自然发芽率较低,如何破除湖北海棠种子休眠提高其萌发率是目前有待解决的问题之一。目前,有关红丽海棠^[4]和八棱海棠^[5]等种子萌发研究已有报道,但有关湖北海棠种子萌发的研究鲜见报道,因此开展湖北海棠种子繁殖和打破种子休眠技术的研究显得尤为重要。该研究通过不同浓度 GA₃、不同磁场强度、不同温度的水浸泡及低温层积等处理对湖北海棠种子进行发芽对比试验,从而找出简便、适宜的处理方法来提高其种子萌发率,为生产实践中湖北海棠的播种技术提供基本的理论依据和参考价值。

收稿日期:2014-04-10

基金项目:江苏农牧科技职业学院重点资助项目(ZD1207)

第一作者简介:张成霞(1974-),女,青海省海东市人,博士,副教授,从事园林植物和草业科学的教学和科研工作。E-mail:chengxia0211@163.com。

Adaptability Study on Shrubs *Magnolia* Introduction

DING Shi-min¹, JIANG Gui-xin², DING Chang-nian³, ZHAO Cong-kai¹, HAO Yan-hui⁴

(1. Weifang Vocational College, Weifang, Shandong 261031; 2. Gaomi City Landscape Bureau, Weifang, Shandong 261500; 3. Weifang City Landscape Bureau, Weifang, Shandong 261031; 4. Qingzhou Delin Farming and Forestry Science and Technology LTD, Qingzhou, Shandong 262500)

Abstract: In order to rich landscaping species and improve the greening level, taking six kinds of fine comprehensive capacities shrubs *Magnolias* introduced from USA as materials, including *Magnolia* Jane, *Magnolia* Anne, *Magnolia* Gold, *Magnolia* Susan, *Magnolia* Randy and *Magnolia* Ricki. Biological characteristics (flower period, growth status) and anti-reversion force (disease and insect resistance, cold-resistance) were studied by introduction adaptability experiments. The results showed that *Magnolia* Jane, *Magnolia* Anne and *Magnolia* Randy could well-adapted the introduction experiment land environment in Qingzhou of Shandong province.

Key words: shrubs *Magnolia*; introduction; adaptability

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料为湖北海棠种子,于 2011 年 11 月取自江苏农牧科技职业学院凤凰路校区的湖北海棠植株。采集的种子直接浸泡并搓洗取除果肉,取出种子并自然风干,选择颗粒饱满的种子供试验用。

1.2 方法

1.2.1 基质配置与消毒 播种基质采用砂土:珍珠岩:田园土为 3:3:4 的比例进行配置,并搅拌均匀。先对基质日光曝晒消毒 3 d,再喷洒 0.5% 的高锰酸钾溶液进行消毒,并用塑料薄膜覆盖 1~2 d,揭开薄膜晾晒 2 d,将消毒后的基质置于多孔穴盘内进行播种。

1.2.2 GA_3 处理 在外界环境相同条件下,采用 0.10% 与 0.05% 的 GA_3 对湖北海棠种子处理 3 h,并以清水处理的种子作为对照,每处理 3 个重复,每重复 100 粒种子,将不同处理的种子播种于不同穴盘内,做好标记,观察其萌发情况。

1.2.3 磁场震荡仪处理 在外界环境相同条件下,调节磁场强度,分别采用 2 000 GS(高斯)与 5 000 GS(高斯)对湖北海棠种子处理 3 h,并以未经磁场处理的种子作为对照,每处理 3 个重复,每重复 100 粒种子,将处理的种子播种于不同穴盘内,做好标记,观察其萌发情况。

1.2.4 温水处理 在外界环境相同条件下,将湖北海棠种子分别用 20℃ 和 40℃ 温水浸泡 24 h,并以清水处理的种子作为对照,每处理 3 个重复,每重复 100 粒种子,浸泡后播种于不同穴盘内,做好标记,观察其萌发情况。

1.2.5 低温层积处理 将湖北海棠种子与湿润细沙按体积比 1:3 混匀,装入 4 个培养皿内,温度为 4~5℃ 条件下分别放置 30、40、50 和 60 d,定期搅拌翻动种子以保持良好的通气,取出种子于常温下播种,并以未低温层积处理的种子作为对照,每处理 3 个重复,每重复 100 粒种子,观察其萌发情况。

1.2.6 数据统计与分析 试验数据用 Statistical(1993)软件进行显著性统计分析,并用 Excel 软件进行图表制作。

2 结果与分析

2.1 不同 GA_3 浓度对湖北海棠种子萌发的影响

从图 1 看出,与对照相比,不同浓度 GA_3 处理

后提高了湖北海棠种子萌发率。播种后 10~20 d, 0.10% GA_3 处理的湖北海棠种子萌发率高于 0.05% GA_3 处理的,增幅达 13.0%。播种后 30~40 d 用 0.10% GA_3 处理的种子发芽率显著高于 0.05% GA_3 和对照 ($P < 0.05$) 组,最高幅可达 82.0%。

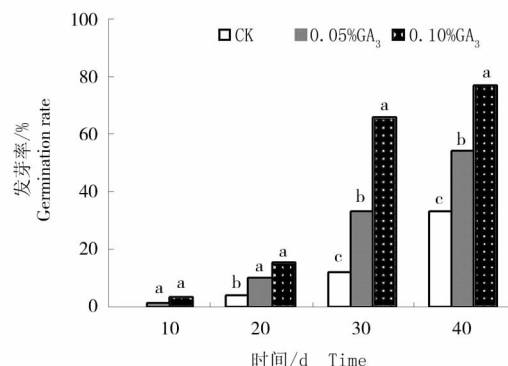


图 1 不同浓度的 GA_3 对湖北海棠种子发芽率的影响
图中不同小写字母表示差异显著水平 $P < 0.05$ 。下同。

Fig. 1 Effects of different GA_3 on germination rate of *Malus hupehensis* seeds
Different lowercases show significant difference ($P < 0.05$). The same below.

2.2 磁场强度对湖北海棠种子萌发的影响

由图 2 可以看出,与对照相比,两个磁场强度对湖北海棠种子发芽率的提高有一定作用。与对照相比,播种后 10 d, 2 000 GS 和 5 000 GS 处理 3 h 的种子发芽率明显高于对照,但不同处理间差异不显著 ($P > 0.05$);播种后 20 d, 2 000 GS 和 5 000 GS 处理 3 h 的种子发芽率显著高于对照 ($P < 0.05$), 分别提高 82.6% 和 92.5%;播种后 30~40 d, 不同磁场处理 3 h 的种子发芽率显著高于对

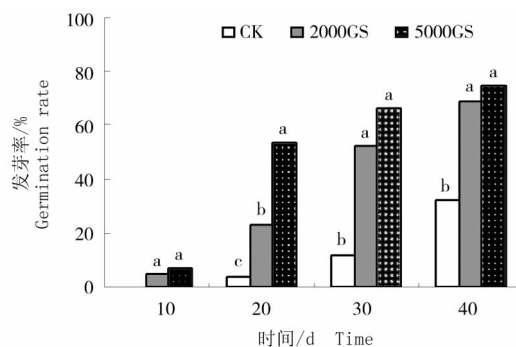


图 2 不同磁场强度对湖北海棠种子发芽率的影响
Fig. 2 Effects of different magnetic intensity on germination rate of *Malus hupehensis* seeds

照($P<0.05$),增幅范围在 53.6%~81.8%,但不同磁场强度间差异不显著($P>0.05$)。

2.3 温水处理对湖北海棠种子萌发的影响

由图 3 可看出,经 20、40℃温水浸泡湖北海棠种子 24 h 后再播种,与对照相比,其发芽率明显提高。播后 20 d,经 20、40℃温水浸泡处理的种子发芽率显著($P<0.05$)高于对照,分别提高 78.9%和 86.2%;播后 30 d,经 20、40℃温水浸泡处理的种子发芽率显著($P<0.05$)高于对照,分别提高 71.7%和 78.7%;播后第 40 d,经 20℃、40℃温水浸泡处理的种子发芽率显著($P<0.05$)高于对照,分别提高 66.7%和 73.1%,不同温度处理间的种子萌发率差异不显著($P>0.05$)。

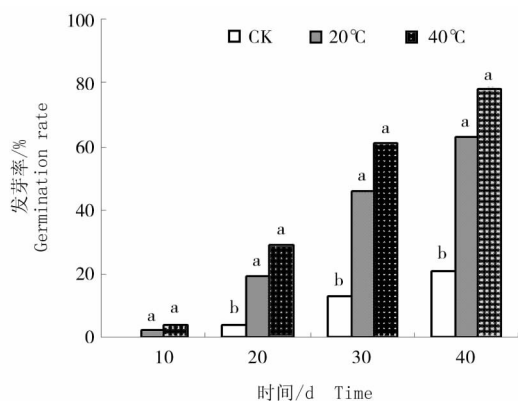


图 3 不同温水处理对湖北海棠种子发芽率的影响

Fig. 3 Effect of different warm water on germination rate of *Malus hupehensis* seeds

2.4 低温层积处理对湖北海棠种子萌发的影响

由图 4 可看出,与对照相比,低温层积处理对

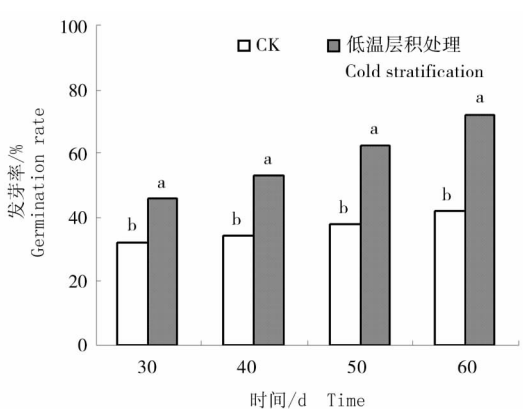


图 4 低温层积处理对湖北海棠种子发芽率的影响

Fig. 4 Effects of cold stratification treatment on germination rate of *Malus hupehensis* seeds

湖北海棠种子的萌发有明显提高。经低温层积处理再播种后第 30~60 d,种子发芽率显著($P<0.05$)高于未经低温层积处理的对照组,最高可达 41.7%。

3 结论与讨论

通过对湖北海棠种子经不同处理方式对其萌发率影响的研究表明,0.1%浓度 GA_3 、磁场强度为 5 000 GS、温水(40℃)及低温层积处理湖北海棠种子后,与对照组相比显著($P<0.05$)提高了其萌发率,最高分别为 82%、92.5%、86.2%和 41.7%,说明该试验中所采用的处理方式对提高湖北海棠种子萌发率均有明显促进作用。

自然界中种子自身萌发率低是因为其含有某些化学抑制物质,种子中的很大一部分发芽抑制物质是一些简单的小分子有机物质,这些物质影响了种子的后熟和发芽,进而导致种子出现不同程度的休眠现象^[6-8]。有研究表明,不同浓度赤霉素处理一些木本植物种子如槭树^[6]、杨梅^[6]、桂花^[9]、福建含笑^[10]、九龙山杜鹃^[11]、桃叶杜鹃^[11]、樟子松^[12]和沙枣^[13]等,草本植物种子如仙客来^[14]、圆叶牵牛^[15]和中国石蒜^[16]等和藤本植物种子猕猴桃^[17],对打破种子休眠和促进种子萌发均有明显作用,因为 GA_3 产生水解酶,使种子中的储藏物质淀粉水解为糖,蛋白质水解为氨基酸从而为胚所利用,促进胚后熟有利于萌发。该文的试验用 0.05% 和 0.10% GA_3 对湖北海棠种子处理后对其发芽率有显著($P<0.05$)提高,与对照组相比最高可达 82.0%。 GA_3 处理是最常用的打破种子休眠的方法,该试验也印证了 GA_3 处理同样适用于湖北海棠这种自然萌发率较低的种子,从而提高其发芽率。

磁场处理能够促进种子萌发的作用已在诸多试验中得到证实^[18],如磁场对水稻^[19]、小麦^[20]、大豆^[21]、玉米^[22]、番茄^[23]、绿豆^[24]、花生^[25]、水萝卜^[26]、莴笋^[26]、西兰花^[26]、棉花^[27]、紫苏^[28]和芍药^[29]等植物种子进行过试验,均证实了磁场对其种子萌发有良好的促进作用。原因是磁场加快了种子的吸水过程,增强了种子的呼吸作用,加速了对营养物质的吸收利用,增强了种子的酶活性,从而打破种子休眠,并认为磁场可能诱导或启动生物体中携带的某种信息促使一定的反应发生^[18]。该

试验采用了 2 000 GS 和 5 000 GS 两种磁场处理湖北海棠种子 3 h,与对照组相比均显著($P<0.05$)提高了种子发芽率,增幅为 53.6%~92.5%,这一结果有重要的应用价值。磁场处理一方面提高种子发芽率,另一方面提高萌发速度,即种子活力得到了提高。磁场处理虽能提高种子发芽率,但由于磁场处理参数即磁场处理强度不同,对湖北海棠种子产生的磁效应强度不同,所以选择处理强度及时间的最适范围即最适剂量是很必要的。

浸种时间视种子大小、种皮厚薄及水温而定。普通油茶种子^[30]和银杏种子^[31]经不同温度的水浸泡后,40℃水温可明显提高其种子发芽率。该文的研究中,湖北海棠种子经 20℃及 40℃温水浸泡 24 h 后播种,与对照组相比,播种后 20~40 d,其发芽率均显著($P<0.05$)提高,最高达 86.2%,但 40℃温水处理的种子发芽率明显高于 20℃处理的,说明浸泡时间相同条件下,水温越高,软化种皮和解除休眠效果越好,在该试验中,40℃的水温比 20℃更有利于湖北海棠种子的萌发,因为浸泡可以软化种皮,有效解除表皮层的抑制物质如蜡质和油脂,增强种皮透性并能浸出发芽抑制物质从而促进萌发。

低温层积是将种子置于接近零度的低温和湿润状态中进行数日至数月处理,来打破休眠的一种方法,较适于强迫休眠和生理休眠性种子^[32]。已有研究表明,称锤^[6]、决明子^[33]、甜樱桃^[34]、白刺^[35]和北美鹅掌楸^[36]等植物种子经低温层积处理后均提高了其发芽率。该文的试验中,湖北海棠种子经低温层积处理播种后 30~60 d,其发芽率显著($P<0.05$)高于未经低温层积处理的对照组,最高达 42%,是因为低温层积处理使种皮内含物或种皮物理结构发生了变化,使种皮透水、透气性增加,另外,种子内的贮藏物质,特别是脂肪大量分解并转化为可供胚直接利用的可溶性糖等,为其萌发奠定了物质基础,层积过程中随着种子休眠的解除,种子内源 ABA 含量降低,故提高了种子的发芽率。

参考文献:

- [1] 王友凤,马祥庆.林木种子萌发的生理生态学机理研究进展[J].世界林业研究,2007,20(4):20-23.
- [2] 颜启传.种子学[M].北京:中国农业出版社,2004.
- [3] 裴伟,吴建国,刘艳红.荒漠木本植物种子萌发研究进展[J].应用生态学报,2007,18(2):436-444.
- [4] 楚爱香,李艳梅,申彩霞.不同处理对‘红丽’海棠种子萌发的影响[J].种子,2012,31(11):43-46.
- [5] 乔雪华,郭超,邵建柱,等.八棱海棠种子潜带病毒检测及理化处理对其带毒状况的影响[J].果树学报,2013,30(3):489-492.
- [6] 史晓华,黎念林,金铃,等.秤锤种子休眠与萌发的初步研究[J].浙江林学院学报,1999,16(3):228-233.
- [7] 王晓娟,张凤兰,杨忠仁,等.沙葱种皮特性、种胚及种子浸提液与种子休眠的关系[J].植物生理学报,2011,47(6):589-594.
- [8] 高长宝,程家寿.湖北海棠种子甲醇浸提液的生物测定[J].黄山学院学报,2013,14(3):75-77.
- [9] 张义,宋春燕.赤霉素浸种与低温层积对桂花种子发芽的影响[J].中国林副特产,2005(6):9-10.
- [10] 黄宇,夏海涛,徐芬,等.不同处理对福建含笑种子发芽的影响[J].福建林学院学报,2008,28(4):347-350.
- [11] 高贵龙,龙秀琴,胡小京,等.赤霉素对两种高山杜鹃种子发芽的影响[J].种子,2010,29(5):22-24.
- [12] 高春智,何炎红,田有亮,等.不同浓度赤霉素浸种对樟子松种子萌发的影响[J].内蒙古农业大学学报,2012,33(3):67-72.
- [13] 卢精林,张禧仁,王进,等.赤霉素对沙枣种子发芽率与出苗率的影响[J].草业科学,2012,29(10):1560-1562.
- [14] 夏含嫣,杜红梅,黄丹枫. GA₃ 处理对仙客来种子的影响[J].种子,2006,25(4):15-17.
- [15] 叶景学,孙桂波,纪海彬.温度和赤霉素对圆叶牵牛种子萌发的影响[J].北方园艺,2012(17):88-89.
- [16] 穆红梅,夏冰,张秀省,等.赤霉素对中国石蒜种子萌发的影响[J].北方园艺,2012(16):26-27.
- [17] 安成立,刘占德,刘旭峰,等.赤霉素对猕猴桃种子萌发的影响[J].种子,2010,29(10):65-67.
- [18] 包金花,云兴福.磁场处理对花椰菜种子萌发和生长的影响[J].内蒙古民族大学学报:自然科学版,2010,25(1):62-65.
- [19] 彭海玉,邓政寰.磁处理水对水稻种子萌发的影响[J].广东农业科学,1997(6):15-16.
- [20] 赵国林,曹宏,张国柱,等.磁化水浸种对小麦生理代谢及增产效应研究[J].西北农业学报,1997,6(4):42-46.
- [21] 郭明霞,路会生,刘枫.弱磁场对大豆发芽率的影响[J].食品研究与开发,1999,20(3):23-24.
- [22] 曹宏,赵国林,李高清.磁化水浸种对玉米生物学效应的初步研究[J].西北植物学报,1997,17(6):91-94.
- [23] 贾媛,马跃,王占斌.磁场处理番茄种子对其生理生化影响的研究[J].生物技术,2000,10(2):14-17.

- [24] 祝建,刘歆,钟季康,等.低频电磁场与绿豆种子萌发[J].西北植物学报,2003,23(5):792-796.
- [25] 侯双印,张成合,宋长志,等.花生种子的磁处理对其萌发及幼苗生长的影响[J].植物学通报,1990,7(2):46-49.
- [26] 陈长兰,关效圣,杨学利,等.梯度磁场处理对3种蔬菜生长刺激效应的研究初报[J].军械工程学院学报,2000,12(8):217-220.
- [27] 党银侠,梁理民,王增信.磁场对棉花种子发芽及出苗的影响[J].陕西农业科学,1995(3):17.
- [28] 张玲慧,史华平,王计平.磁场处理对紫苏种子萌发的影响[J].中国农学通报,2013,29(30):64-68.
- [29] 简在友,侯俊玲,俞敬波,等.不同磁处理对芍药种子萌发的影响[J].现代生物医学进展,2009,9(11):2109-2111.
- [30] 袁军,谭晓风,罗健,等.不同处理措施对普通油茶种子萌发的影响[J].中国种业,2009(9):50-51.
- [31] 周宏根,丁奎,祁稳红.银杏种子破壳和温水处理对发芽率的影响[J].江苏林业科技,2001,28(6):15-16.
- [32] 杨文秀,杨忠仁,李红艳,等.促进植物种子萌发及解除休眠方法的研究[J].内蒙古农业大学学报,2008,29(2):221-224.
- [33] 金正律,洪权春.低温层积对决明子种子发芽及幼苗生长的影响[J].种子,2012,31(3):107-109.
- [34] 艾呈祥,刘庆忠,李国田,等.低温层积和赤霉素浸种对甜樱桃种子萌发的影响[J].落叶果树,2011(2):4-5.
- [35] 刘峰,杨静慧,左凤月,等.低温层积和预处理对白刺种子萌发的影响[J].北方园艺,2013(11):69-71.
- [36] 瞿辉,周军,刁春武.不同温度、时间层积处理对北美鹅掌楸种子发芽影响[J].应用研究,2005,19(5):17-19.

Effect of Different Treatments on the Seed Germination of *Malus hupehensis*

ZHANG Cheng-xia¹, ZHANG Heng-feng¹, WU Hong¹, TANG Geng-guo²

(1. College of Landscape Architecture and Horticulture, Jiangsu Agri-animal Husbandry Vocational College, Taizhou, Jiangsu 225300; 2. College of Forest Resources and Environment, Nanjing Forestry University, Nanjing, Jiangsu 210037)

Abstract: In order to improve the seed germination rate of *Malus hupehensis*, taking *Malus hupehensis* seeds as materials, the effect of different GA₃, different magnetic intensity, different warm water and cold stratification treatment on seeds germination of *Malus hupehensis* was studied. The results showed that (1) Germination of *Malus hupehensis* treatment with 0.1% and 0.05% GA₃ was significant higher than control at 0.05 level, but there was no difference between each treatments. After seeding for 30~40 days, the germination of seeds treatment with 0.1% GA₃ was significantly higher than 0.05% GA₃ and control at 0.05 level, the highest rate reached 82.0%. (2) Compared with the control, the germination of *Malus hupehensis* seeds was significantly improved by magnetic treatments at 0.05 level. After seeding for 20 days, the germination treatment with 5 000 GS was higher than 2 000 GS treatment at 0.05 level, the highest rate reached 92.5%. After seeding for 30~40 days, the germination with different magnetic treatments was significantly higher than control at 0.05 level, the highest rate reached 82%, but there wasn't significantly difference between 5 000 GS and 2000 GS magnetic treatments. (3) After 20~40 days, the germination of treatment with 24 hours soaked by 20℃ and 40℃ warm water was significantly higher than control, and the highest rate reached 86.2%. (4) After 30~60 days, the germination of cold stratification treatment was significantly higher than control, and the highest rate reached 41.7%.

Key words: *Malus hupehensis*; seed; germination; GA₃; warm water; magnetic; cold stratification

欢迎刊登广告