

王爱波,李 婕,时钟瑜,等. 不同处理对2个品种美国红枫种子萌发的影响[J]. 江苏农业科学,2016,44(5):264-267.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.05.076

不同处理对2个品种美国红枫种子萌发的影响

王爱波,李 婕,时钟瑜,潘一展

(商丘学院风景园林学院,河南商丘 476113)

摘要:为促进美国红枫(*Acer rubrum*)在河南省商丘市的引种栽培,将红点、秋火焰品种的美国红枫种子进行室温干藏6、12个月,再以温水浸泡后低温层积4、8周,最后置于室内30℃/20℃、25℃/15℃、20℃/10℃、15℃/5℃(12 h/12 h)4个温度梯度,每天光照条件下培养12 h,持续培养28 d。试验结果显示,无论在何种处理下,红点的种子萌发率、萌发速率均显著高于秋火焰。红点种子的休眠性较浅,易于利用种子繁殖法对其进行引种栽培。室温干藏12个月与6个月相比显著促进种子萌发,温水浸泡后低温层积8周与4周相比显著促进种子萌发。不同处理下红点种子的最适萌发温度为15℃/5℃,其代表月份为3、11月;不同处理下秋火焰种子的最适萌发温度为20℃/10℃,其代表月份为4、10月。与秋火焰种子相比,红点种子更易于利用种子繁殖法引种栽培获得成功。在本地引种栽培这2个品种,应对其种子进行较长时间(如12个月)的室温干藏,并在温水浸泡后低温层积较长时间(如8周);秋火焰种子于温度较低的月份(4、10月)播种,红点种子则于温度更低的月份(3、11月)播种,才有利于引种栽培成功。

关键词:美国红枫;引种栽培;室温干藏;温水浸泡;层积

中图分类号: S718.43 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)05-0264-03

美国红枫(*Acer rubrum*)属于槭树科槭树属,别称红花槭、加拿大红枫、北美红枫等,原产于美国东海岸,是由北美红枫和中国红枫杂交并进行基因改良的优秀品种^[1]。美国红枫是彩叶树种中最具代表性的树种之一,全年叶色丰富、适应范围广、耐寒性很强,于-35℃条件下可安全越冬;生长速度快,超过国内绝大多数槭树品种^[2];对有害气体抗性强,尤其对氯气的吸收力强,可作为防污染绿化树种^[3]。美国红枫因其优点众多而被广泛引种栽培。

目前,引种栽培美国红枫主要利用有性繁殖和无性繁殖2种方式,有性繁殖一般采用种子育苗方式,无性繁殖一般采用扦插育苗和组织培养等方式^[1]。关于种子育苗,有学者将种子与湿沙混合后低温层积一定时间,再在田间播种育苗^[4];有学者将种子浸泡24 h,再将种子与蛭石混合进行低温层积一定时间后穴播育苗^[5];也有学者将种子在温水中浸泡,低温层积一定时间再播种育苗^[6]。可见,美国红枫种子可能需要较长时间的室温干藏处理,且温水浸泡后层积有利于种子萌发。本试验将室温干藏与温水浸泡后层积的方法相结合,对美国红枫2个品种的种子进行不同时间的室温干藏处理,再进行不同时间的温水浸泡后层积处理,以期筛选最有利于种子萌发的处理条件,为美国红枫在河南省商丘市及其他地区的引种栽培提供理论依据和技术支持。

1 材料与方法

收稿日期:2016-01-11

基金项目:河南省重点科技攻关项目(编号:132102110139)。

作者简介:王爱波(1983—),女,河南济源人,硕士,讲师,主要从事植物种子生态学与作物栽培学研究。E-mail:ab0629@126.com。

通信作者:潘一展,教授,主要从事作物高产栽培生理研究。

E-mail:yizhanpan@126.com。

1.1 试验材料

以美国红枫品种红点、秋火焰成熟9个月的种子为试验材料。

1.2 试验方法

将2个品种的种子分别经室温干藏6、12个月后,均置于50℃左右的温水中,采用玻璃棒搅拌20 min,水自然冷却后将种子在水中浸泡24 h,取出种子与湿度约为10%的湿沙混合,在冰箱中保持5℃层积4、8周;之后用0.03 mg/L的高锰酸钾对种子进行灭菌,再将各品种不同处理下的种子转移至铺有2层滤纸的培养皿中,每皿25粒,各4个重复;将培养皿置于4个不同温度梯度的光照培养箱中培养28 d。温度梯度设置为30℃/20℃、25℃/15℃、20℃/10℃、15℃/5℃(12 h/12 h),光周期设置为每天12 h光照[光/暗=12 h/12 h,100 μmol/(m²·s),400~700 nm,白炽灯光],温度梯度中的高温时间与光照时间一致。4个温度梯度代表商丘市近5年内每年每月的日平均最高温、最低温,即:30℃/20℃(6月中旬至8月中旬),25℃/15℃(5月至6月中旬、8月中旬至9月),20℃/10℃(4、10月),15℃/5℃(3、11月)。由于12、1、2月温度过低且伴随降雪,不适宜大多数植物生长,因此这3个月的日平均温度均未应用在温度梯度设置中。

1.3 检测指标

1.3.1 种子萌发率 以胚根伸出作为种子萌发的标志。每24 h对每个培养皿内萌发的种子数目进行1次统计,并将萌发的种子移出培养皿,必要时为培养皿补加一定的蒸馏水。于28 d试验结束后计算每个培养皿内的种子萌发率。种子萌发率=萌发种子数/供试种子数×100%。

1.3.2 种子萌发速率 种子萌发速率用萌发指数(GI)表示。

$$GI = \sum G/t。$$

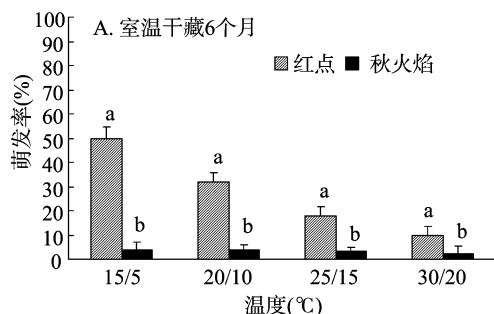
式中,G为时间t(d)时的萌发率,t为相应的发芽时间^[7-9]。

1.4 数据处理

所有数据均以平均值 \pm 标准误表示,采用 SPSS 13.0 软件进行统计分析。经检验不符合正态分布和方差齐次性的数据须进行转换,转换后仍不符合的数据用非参数检验 (Kruskal - Wallis non - parametric test)。采用 Tukey's HSD 检验处理间多重比较的差异显著性。

2 结果与分析

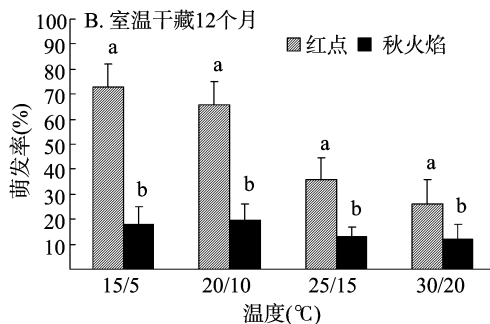
2.1 不同处理对种子萌发率的影响



同一温度下不同字母表示差异显著 ($P < 0.05$), 下同。

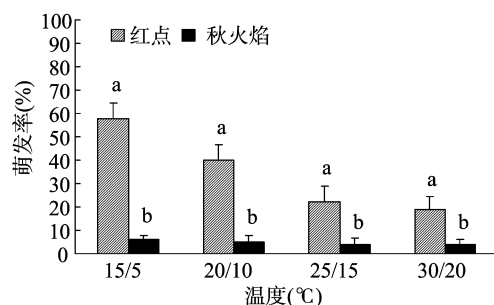
图1 温水浸泡后低温层积 4 周对种子萌发率的影响

2.1.1 温水浸泡后低温层积 4 周对种子萌发率的影响 在 4 个温度梯度下,室温干藏 12 个月与 6 个月相比种子萌发率均显著提高,红点、秋火焰种子的萌发率分别提高了 16.0 ~ 33.5 百分点、8.0 ~ 14.5 百分点。低温处理与高温处理相比种子萌发率显著提高,红点种子室温干藏 6、12 个月萌发率均随温度的升高而显著降低;秋火焰种子室温干藏 6、12 个月分别在 15 °C/5 °C、20 °C/10 °C 下萌发率最高,而在 30 °C/20 °C 下萌发率最低;在同一温度下,红点种子的萌发率均显著高于秋火焰种子 (图 1)。

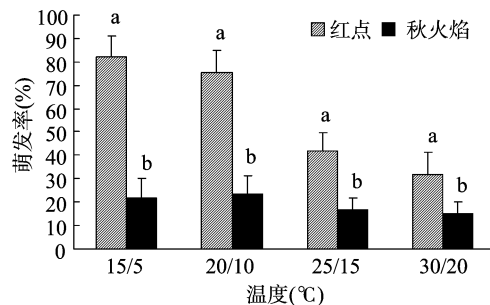


2.1.2 温水浸泡后低温层积 8 周对种子萌发率的影响 在 4 个温度梯度下,室温干藏 12 个月与 6 个月相比种子萌发率均显著提高,红点、秋火焰种子的萌发率分别提高了 13.0 ~ 33.5 百分点、13.0 ~ 19.5 百分点。低温处理与高温处理相比种子萌发率显著提高,红点种子室温干藏 6、12 个月萌发率均

随温度的升高而显著降低;秋火焰种子室温干藏 6、12 个月在 15 °C/5 °C、20 °C/10 °C 下萌发率均显著较高,而在 30 °C/20 °C 下萌发率最低;在同一温度下,红点种子的萌发率均显著高于秋火焰种子 (图 2)。



A. 室温干藏6个月



B. 室温干藏12个月

图2 温水浸泡后低温层积 8 周对种子萌发率的影响

与温水浸泡后低温层积 4 周相比,温水浸泡后低温层积 8 周的种子萌发率显著提高,红点种子室温干藏 6、12 个月萌发率分别提高了 4 ~ 9 百分点、6 ~ 10 百分点,秋火焰种子室温干藏 6、12 个月萌发率分别提高了 1 ~ 2 百分点、3 ~ 4 百分点。

2.2 不同处理对种子萌发速率的影响

2.2.1 温水浸泡后低温层积 4 周对种子萌发速率的影响 在 4 个温度梯度下,室温干藏 12 个月与 6 个月相比种子萌发速率均显著提高,红点、秋火焰种子的萌发速率分别提高了 1.15 ~ 1.88、1.03 ~ 2.26。红点种子室温干藏 6、12 个月萌发速率均随温度的升高而显著降低;秋火焰种子室温干藏 6、12 个月萌发速率在 4 个温度梯度间差异不显著,在 20 °C/10 °C 下萌发速率最高,而在 30 °C/20 °C 下萌发速率最低;在同一

温度下,红点种子的萌发速率显著高于秋火焰种子 (图 3)。

2.2.2 温水浸泡后低温层积 8 周对种子萌发速率的影响 在 4 个温度梯度下,室温干藏 12 个月与 6 个月相比种子萌发速率均显著提高,红点、秋火焰种子的萌发速率分别提高了 0.65 ~ 1.52、1.39 ~ 2.08。红点种子室温干藏 6、12 个月萌发速率均随温度的升高而显著降低;秋火焰种子室温干藏 6 个月在 20 °C/10 °C 下萌发速率显著提高,在其他温度梯度间差异不显著;秋火焰种子室温干藏 12 个月萌发速率在 4 个温度梯度间差异不显著,在 20 °C/10 °C 下萌发速率最高,而在 30 °C/20 °C 下萌发速率最低;在同一温度下,红点种子的萌发速率显著高于秋火焰种子 (图 4)。

与温水浸泡后低温层积 4 周相比,温水浸泡后低温层积 8 周的种子萌发速率显著提高,红点种子室温干藏 6、12 个月

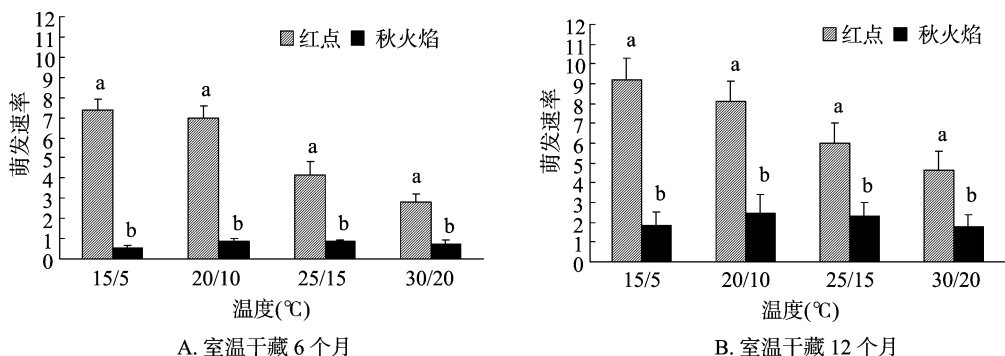


图3 温水浸泡后低温层积4周对种子萌速率的影响

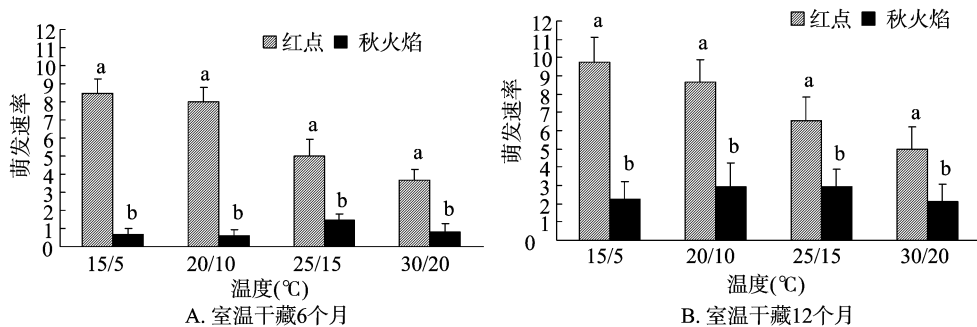


图4 温水浸泡后低温层积8周对种子萌速率的影响

萌发速率分别提高了0.80~1.10、0.34~0.54,秋火焰种子室温干藏6、12个月萌发速率分别提高了0.00~0.60、0.36~0.60。

3 结论与讨论

在4个温度梯度下,室温干藏12个月与6个月相比,2个品种种子的萌发率、萌发速率均显著提高,表明延长室温干藏时间促进了种子萌发。一些具有生理性休眠的种子经干藏后可完成成熟,从而打破休眠并促进萌发^[10]。本试验结果表明,红点、秋火焰种子可能存在生理性休眠,2个品种种子的萌发可能需要后熟作用,与干藏6个月相比,干藏12个月更有利于种子的后熟作用,从而促进萌发。

低温层积处理能打破很多植物种子的生理性休眠,已在羊草(*Leymus chinensis*)、异穗苔草(*Carex heterostachya*)、荩桐(*Davidia involucrata*)、东北红豆杉(*Taxus cuspidata*)等草本和木本植物种子中取得较好效果^[11-15]。低温层积时间长短可能与种子的休眠及萌发存在一定关系。罗弦等对低矮苔草(*Carex humilis*)、披针叶苔草(*Carex lanceolata*)、青绿苔草(*Carex breviculmis*)、涝峪苔草(*Carex giraldiana*)种子进行不同时间的低温层积处理,发现4种苔草种子的萌发率、萌发速率均随低温层积时间的延长而增加。而本试验发现,与温水浸泡后低温层积4周相比,温水浸泡后低温层积8周美国红枫2个品种种子的萌发率、萌发速率均显著提高,表明温水浸泡后低温层积较长时间更有利于打破休眠并促进萌发。

低温促进种子萌发的例子很多,如一些谷类在低温下具有较高的种子萌发率^[16];低温对刚收获的圆柱山羊草(*Aegilops cylindrical*)的种子萌发率具有促进作用^[17]。在不同处理下,红点种子的萌发率、萌发速率均随温度的升高而显著降

低,表明低温处理相对于高温处理可显著促进红点种子的萌发;红点种子经处理后的最适萌发温度为15℃/5℃,其代表月份为3、11月。在不同处理下,秋火焰种子的萌发率在15℃/5℃、20℃/10℃下显著提高,而萌发速率在20℃/10℃下最高,表明秋火焰种子经处理后的最适萌发温度为20℃/10℃,其代表月份为4、10月。

无论在何种处理下,红点种子的萌发率、萌发速率均显著高于秋火焰种子,表明红点种子的休眠性比秋火焰种子浅,在当地更易于利用种子繁殖法对其进行引种栽培。

红点、秋火焰种子可能存在生理性休眠,延长室温干藏和低温层积的时间均有利于种子萌发。红点种子的休眠性比秋火焰种子浅,更易于利用种子繁殖法对其进行引种栽培。如果在当地引种栽培,应对2个品种种子进行较长时间(如12个月)的室温干藏,并在温水浸泡后低温层积较长时间(如8周);秋火焰种子于温度较低的月份(4、10月)播种,红点种子于温度更低的月份(3、11月)播种,这样有利于引种栽培成功。

参考文献:

- [1]李 婕,王爱波. 美国红枫我国的栽培管理现状[J]. 商丘职业技术学院学报,2015,14(5):105-106.
- [2]张 健,李玉娟,李 敏,等. 典型彩叶树种美国红枫研究技术综述[J]. 广西农学报,2009,24(2):55-57,59.
- [3]金铃鸣,金 泉. 优秀彩叶树种推介——美国红枫[J]. 花木盆景:花卉园艺,2006(12):46-47.
- [4]张建国,崔会平. 观叶树种数红枫[J]. 中国花卉园艺,2002(2):33.
- [5]桂勇武,郭成宝,高年春. 4种引进彩叶树种的播种育苗技术研究[J]. 江苏农业科学,2006(6):271-272.

张鹏葛,盛 萍,任慧梅,等. 新疆贝母属 8 种药用植物叶片的解剖学结构[J]. 江苏农业科学,2016,44(5):267-270.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.05.077

新疆贝母属 8 种药用植物叶片的解剖学结构

张鹏葛,盛 萍,任慧梅,安露莎

(新疆医科大学中医学院,新疆乌鲁木齐 830011)

摘要:在数码显微镜下,对新疆贝母属(*Fritillaria* L.) 7 个种和 1 个变种的药用贝母叶片进行了解剖结构观察。结果发现:新疆贝母属 8 种药用贝母的基本结构相同,均由表皮、叶肉细胞和叶脉 3 个部分组成,上下表皮均为单层,无表皮毛等附属物。叶表皮细胞表面观为长方形或条形,除伊犁贝母(*F. pallidiflora*)的下表皮细胞类似平行四边形,表皮细胞长轴与叶脉平行,垂周壁为平直稍弯曲、浅波状或深波状;气孔器为 *Allium* 型,椭圆形,气孔长轴与叶脉平行,除了新疆贝母、大白花贝母的气孔器仅分布于下表皮一般同时分布于上表皮和下表皮,并且气孔器在下表皮的分布指数大于上表皮。叶表皮细胞的形状、垂周壁式样、气孔器的分布、维管束直径等特征较为稳定,可为新疆贝母属种间的划分及鉴别提供一定的试验依据和参考。

关键词:贝母属;叶片;解剖学;新疆

中图分类号: S567.23+1.01 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)05-0267-04

贝母是一种常用中药,具有十分悠久的药用历史,百合科(Liliaceae)贝母属(*Fritillaria* L.)多种植物的鳞茎是中药贝母的主要药材来源,通常具有清热润肺,化痰止咳之功效^[1]。贝母属全世界约有 130 种,主要分布于北温带地区,尤以地中海地区、亚洲东部至中部和北美洲的种类为多。我国贝母属植物有 61 个种、50 个变种和 5 个变型,其中具药用价值的贝母属植物有 20 余种,主要分布于四川、新疆、甘肃、湖北、安徽、浙江等地区^[2-3],而新疆分布量较丰富的药用贝母主要有 8 种^[4]。

目前,有关新疆贝母属药用贝母在分类鉴别方面的研究已有报道。刘惠娟等应用 SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳法对新

疆贝母属植物的蛋白质进行了对比分析研究^[5];王果平等根据新疆贝母属植物花被片的颜色、长度、雄蕊花丝长短、柱头分裂与否以及茎叶被毛情况等形态学特征进行了分类学研究^[6];李萍等对新疆贝母属植物的花粉和叶表皮进行了显微观察^[7-8]。但利用叶片解剖学特征对新疆贝母属植物进行种间的比较研究尚未见报道。为此,本研究选取新疆贝母属植物 7 个种和 1 个变种,在数码显微镜下,通过观察叶片结构、叶表皮细胞形状及气孔器类型等特征,寻求有意义的解剖学性状^[9-11],为新疆贝母属药用贝母的解剖学研究提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

本试验所用新疆贝母属材料叶片均于 2013 年 5 月采自新疆各产地,生长年限均为 3 年,各品种样本数均为 8。药材样品信息见表 1,经鉴定为百合科植物新疆贝母(*Fritillaria walujewii* Regel, S1)、伊犁贝母(*F. pallidiflora* Schrenk, S2)、托里贝母(*F. tortifolia* X. Z. Duan et X. J. Zheng, S3)、黄花贝

收稿日期:2015-03-30

基金项目:国家自然科学基金(编号:81160544)。

作者简介:张鹏葛(1991—),男,硕士研究生,研究方向为特色中药资源质量标准研究。

通信作者:盛 萍,博士,教授,硕士生导师。E-mail: xjsphwy@163.com。

[6]李家孔,王玉英,曾德禄,等. 美国红枫种子育苗技术[J]. 西南园艺,2006,34(4):45-46.

[7]姜云天,张丽娜,顾地周,等. 盐胁迫对茶花凤仙种子萌发的影响[J]. 东北林业大学学报,2014,42(3):37-41.

[8]Wang A B, Tan D Y, Baskin C C, et al. Effect of seed position in spikelet on life history of *Eremopyrum distans* (Poaceae) from the cold desert of North-West China[J]. Annals of Botany, 2010, 106(1):95-105.

[9]李春雷,马世骏,彭 滨,等. 人工老化对玉米种子活力指标、内含物含量及生理指标的影响[J]. 吉林农业大学学报,2014,36(5):505-509,514.

[10]Baskin J M, Baskin C C. A classification system for seed dormancy[J]. Seed Science Research, 2004, 14(1):1-16.

[11]马瑞霞,王彦荣. 种子水引发的研究进展[J]. 草业学报,2008,17(6):141-147.

[12]马红媛,梁正伟. 不同贮藏条件和发芽方法对羊草种子萌发的影响[J]. 应用生态学报,2007,18(5):997-1002.

[13]路覃坦,张金政,孙国峰,等. 四种国产野生无髯鸢尾种子休眠类型的研究[J]. 草业学报,2009,18(2):130-137.

[14]程广有,唐晓杰,高红兵,等. 东北红豆杉种子休眠机理与解除技术探讨[J]. 北京林业大学学报,2004,26(1):5-9.

[15]鱼小军,王 芳,龙瑞军. 破除种子休眠方法研究进展[J]. 种子,2005,24(7):46-49.

[16]Harrington G T. Forcing the germination of freshly harvested wheat and other cereals[J]. Journal of Agricultural Research, 1923(23):79-100.

[17]Fandrich L, Mallory S C. Temperature effects on jointed goatgrass (*Aegilops cylindrica*) seed germination[J]. Weed Science, 2005(53):594-599.