

# 美国白蜡种子的休眠处理及其育苗技术研究

叶景丰

(辽宁省林业科学研究院, 辽宁 沈阳 110032)

**摘要:**为了促进美国白蜡树种在沿海防护林和风景林的推广和应用,对美国白蜡种子进行了不同休眠处理和育苗技术试验。结果表明:美国白蜡种子具有休眠的特性,种皮障碍、种皮和胚乳含有休眠抑制物质是美国白蜡休眠的主要因素;采用混雪堆藏的方法,有效的打破了美国白蜡种子的休眠;处理后的种子采用条播法进行播种,平均出苗率在90%以上。

**关键词:**美国白蜡;种子;休眠;条播

**中图分类号:**S792 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2015)03-0061-03 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.03.0061

美国白蜡(*Fraxinus americana*)又名加拿大白蜡或白桤,木犀科落叶乔木,高约25 m、胸径80 cm,主要分布在美国中西部地区<sup>[1]</sup>。早在1998年,国家“948”项目课题组从美国中西部地区引进过美国白蜡,在甘肃黄土高原地区进行了育苗和生物学特性的观测试验<sup>[2]</sup>;2000年,南京林业大学从美国引进美国白蜡,在江苏沿海地区进行了育苗造林试验<sup>[3]</sup>;2008年,辽宁省林业科学研究院“948”项目课题组从美国中部及加拿大东部地区引进美国白蜡优良种源15个,进行了育苗和辽宁沿海地区造林技术研究<sup>[1]</sup>。

美国白蜡树有很多优良的生物学和生态学特性,它生长快、抗性强,能耐-40℃低温,在pH 9~10和含盐量0.5%左右的盐碱地能正常生长,是作为沿海防护林、风景林的优良树种。为了加快这一树种的推广和应用,对引进的美国白蜡进行了种子休眠处理及育苗技术的研究。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验地位于沈阳辽宁省森林重点试验室和辽宁鹏林科技示范园内,地理位置N 41°54',E 123°16',平均海拔为58 m,地势较为平坦,土壤肥沃,属于温带季风气候,四季分明。年均气温7.3℃,年有效积温3 400℃,年日照时数2 249.9 h,年均降水量734 mm,无霜期159 d<sup>[4]</sup>。

### 1.2 材料

2008年11月从美国密西西比洲引进的当年

生美国白蜡种子。

### 1.3 方法

**1.3.1 美国白蜡种胚光培养和暗培养对比发芽试验** 2008年11月,选取饱满的美国白蜡种子,剥除种翅后用自来水冲洗3~4 h,在超净工作台上用70%酒精浸润30~50 s,无菌水冲洗2~3次,0.1% HgCl<sub>2</sub>消毒8~10 min<sup>[5]</sup>。消毒时用玻璃棒充分搅动种子,无菌水冲洗3~4次,接种于MS+5 g·L<sup>-1</sup>琼脂粉+30 g·L<sup>-1</sup>蔗糖(pH 5.8~5.9)的培养基中<sup>[5]</sup>。培养7 d后选取未污染的种子,在无菌条件下切取种胚,接种于相同的培养基中,培养于温度为22~26℃的培养室,进行光培养(14 h·d<sup>-1</sup>,光强2 000~3 000 μmol·m<sup>-2</sup>·s<sup>-1</sup>)和暗培养的对比发芽试验,试验处理30个种子,7 d后统计发芽率。

**1.3.2 美国白蜡种子切割和未切割对比发芽试验** 2008年11月,选取饱满种子,种子去除种翅后,用1.0%~2.0% NaClO消毒30 min,每升NaClO加吐温4~6滴,然后用清水冲洗干净。将种子两端分别切掉1~2 mm后,培养于装有一层吸水纸的培养皿中,放置于培养室,保持培养皿中吸水纸湿润,培养室条件同试管发芽光培养试验时,与未切割的种子进行对比发芽试验,试验处理30个种子,7 d后观察发芽情况,统计发芽率。

**1.3.3 美国白蜡种子处理和播种** 2008年11月采用混沙埋藏法、混雪堆藏法和冰箱冷藏法3种不同处理方式,对美国白蜡种子进行处理<sup>[6]</sup>。

(1)混沙埋藏法:2008年11月上旬,土壤冻结前,选取饱满的美国白蜡种子,清水浸泡12~24 h,0.3%~0.5%高锰酸钾溶液浸泡0.5~1.0 h,清水冲洗2~3次。细河沙用0.3%~0.5%高锰酸钾溶液浸泡1~2 h,清水冲洗2~3

收稿日期:2014-06-10

基金项目:国家林业局“948”资助项目(2007-4-15)

作者简介:叶景丰(1977-),男,辽宁省鞍山市岫岩满族自治县人,硕士,高级工程师,从事林木引种育种研究。E-mail: yejingfeng527@163.com。

次,控制含水量在 20%左右。将种子与细河沙按体积约 1:3 的比例混匀。选择在地势高、排水良好、背风向阳的地块挖沟,沟深为 1.2~1.5 m,沟宽 0.8~1.0 m,沟的长度视种子的数量而定。先在沟底铺一层砖,上覆厚约 5 cm 的碎石,再铺一层厚约 5 cm 粗河沙,将拌好的种沙放入沟内,厚度 20~30 cm,覆盖 10~15 cm 厚湿河沙,再覆土呈脊状,每隔 0.8~1.0 m 插一秫秸把,处理时间为 160~180 d。

(2)混雪堆藏法:种子的处理同混沙埋藏法。于 2008 年 11 月上旬,土壤结冻前,先将种子装丝袋堆藏在沟内,沟的规格同混沙埋藏时。下雪后选择背阴的地块,将种、雪按 1:3 比例露天堆藏,2-3 月天气转暖,最高气温在 0℃ 以上时,放入冰箱冷藏室(0~4℃)中保存。

(3)冰箱冷藏法:种子的处理同混沙埋藏法。2008 年 11-12 月,将拌好的种子装在具有透气性质的袋内藏于冰箱冷藏室内(0~4℃),期间保持河沙湿润。

(4)育苗技术:①春季播种,处理后的种子露胚根和裂嘴的种子之和达到种子总数的 20%~40%时即可播种<sup>[7]</sup>。经混沙埋藏、混雪堆藏和冰箱冷藏处理的种子春季 4-5 月播种于圃地,播种前整地、做床,整地深度根据土壤肥沃程度,土层厚度,土壤结构和苗木根系发育等条件而定。做南北方向床,高 10~15 cm,宽 1.0~1.2 m,长 10~20 m(因地制宜),床与床间的步道宽 30~40 cm。做床后对播种床进行消毒,施用 75%五氯硝基苯:敌克松=1:1 的混合药剂与床土拌匀,用量为 3~5 g·m<sup>2</sup>。播种采用条播法,将床面搂平镇压后开沟,沟深 2~3 cm,沟间距 8~10 cm,将种子均匀撒播在沟内,将床土搂平后覆细河沙 1~2 cm 厚,上覆草帘,浇透水保湿,每个处理播种面积 667 m<sup>2</sup>,播种量为 3~5 g·m<sup>2</sup>。播种后,每周观察一次出苗情况,随机抽取 3 m<sup>2</sup>统计出苗率。

2 结果与分析

2.1 光培养和暗培养对美国白蜡种胚发芽的影响

切取的种胚培养 7 d 后,子叶展开变绿(见图 1)。由试验数据知,切取的美国白蜡种胚,平均发芽率在 60.0% 以上(见表 1),表明当年生美国白蜡种子具有成熟的胚,能够发芽。种子在光培养和暗培养条件下发芽率并无明显差异,表明美国白蜡种子发芽对光不敏感,在有光和无光条件

下均可发芽。30% 左右的种子未发芽,可能是由于胚中含有一定的休眠物质,抑制了胚的萌发。



图 1 美国白蜡种胚光培养发芽情况  
Fig.1 Germination situation of *Fraxinus americana* embryo cultured in light

表 1 光培养和暗培养美国白蜡种胚发芽率  
Table 1 Germination rate of *Fraxinus americana* embryo cultured in light and dark

处理 Treatments	培养数/个 Culture quantity	发芽数/个 Germination quantity	发芽率/% Germination rate
光培养 Culture in light	30	20	66.7
暗培养 Culture in dark	30	19	63.3

2.2 切割和未切割对美国白蜡种子发芽的影响

经切割处理的种子 10 d 后子叶先萌出(见图 2),未处理种子与处理的种子相反,胚根先萌出,可能是由于种子胚根处种皮薄或胚根部萌发力强。经切割的种子出芽率在 33%,未处理的种子发芽率很低(见表 2),表明美国白蜡种子具有休眠的特性,切割的种子出芽率高于未切割的,表明种皮障碍是美国白蜡种子休眠的因素之一。

表 2 切割和未切割美国白蜡种子发芽率  
Table 2 Germination rate of cutting and non cutting *Fraxinus americana*

处理 Treatments	培养数/个 Culture quantity	发芽数/个 Germination quantity	发芽率/% Germination rate
切割 Cutting	30	10	33.0
未切割 Non cutting	30	2	6.7

2.3 不同处理对美国白蜡圃地播种的影响

播种 21 d 后,见有新苗萌出(见图 3),此时揭去播种床上覆盖的草帘,35 d 后长出 4 片叶子。由表 3 中数据得出,美国白蜡种子经混沙埋藏、混雪堆藏和冰箱冷藏处理后的种子出苗率均在 90%



图 2 美国白蜡种子经切割后发芽情况

Fig. 2 Germination situation of cutting *Fraxinus americana*



图 3 美国白蜡处理后发芽情况

Fig. 3 Germination situation of *Fraxinus americana*

表 3 不同处理美国白蜡圃地播种出苗率

Table 3 Seedling rate of *Fraxinus americana* with different treatments

处理 Treatments	播种面积/m <sup>2</sup> Cultivation area	种子质量/kg Weight of seed	统计面积/m <sup>2</sup> Statistical area	出苗率/% Seedling rate
混沙埋藏 Stroed in sand	667	2	3	>90
混雪堆藏 Stored in snow	667	2	3	>95
冰箱冷藏 Stored in refrigerator	667	2	3	>90

以上,混雪埋藏处理出苗率大于 95%,是最有效的

## Study on Dormancy and Seedling of *Fraxinus americana*

YE Jing-feng

(Liaoning Academy of Forestry Sciences, Shengyang, Liaoning 110032)

**Abstract:** In order to improve the promotion and application of *Fraxinus americana* in coastal shelter forest and ornamental forest, different treatments on seed germination and sowing of *Fraxinus americana* were studied, the results showed that the seed of *Fraxinus americana* had dormant characteristic, the main dormancy factors were impediment of seed capsule, inhibitory substance contained in seed capsule and endosperm; seed dormancy had been effective broken when stored in the snow, the average rate of seedling was above 90% when strip sowing.

**Keywords:** *Fraxinus americana*; seed; dormancy; strip sowing

处理方法。雪水对树木种子起作用是因为雪水的生理性质和生物细胞内的水的性质非常接近,表现出较大的生物活性,植物吸收雪水的能力比吸收自来水的力量大 2~6 倍,它进入生物体内后,能刺激酶的活性,促进新陈代谢<sup>[8]</sup>。

综合因素表明美国白蜡种子经处理后,去除了种皮障碍和抑制休眠物质,有效地打破了休眠。

### 3 结论

当年生美国白蜡种子具有成熟的胚,能够发芽,种子发芽时对光不敏感,在有光和无光条件下无明显差异。美国白蜡种子具有有休眠的特性,种皮障碍、种皮和胚乳含有休眠抑制物质是美国白蜡休眠的重要因素。这与 Jennifer A. Ashley 的研究结果相一致<sup>[9]</sup>

采用混沙埋藏、混雪堆藏和冰箱冷藏的方法,有效的打破的美国白蜡种子的休眠。经处理后的种子采用条播法进行播种,平均出苗率在 90% 以上。

#### 参考文献:

- [1] 范俊岗,潘文利,刑兆凯. 赴美国林业学习考察报告[J]. 辽宁林业科技,2008(6):59-62.
- [2] 闫晓玲,惠小燕,漫玲珑,等. 美国白蜡在黄土高原沟壑区的引种试验及栽培方式研究[J]. 中国水土保持,2006(10):27-29.
- [3] 董必慧,美国白蜡树绿叶期插生根试验[J]. 西北林学院学报,2004,19(2):58-60.
- [4] 黄国学,牟光辉,王永清,等. 白云杉扦插育苗技术的研究[J]. 辽宁林业科技,2011(4):22-23.
- [5] 叶景丰,马冬普,陈罡,等. 美国白蜡组培快繁技术研究[J]. 林业实用技术,2010(11):30-31.
- [6] 高军,范俊岗,顾宇书,等. 美国白蜡播种育苗技术[J]. 林业实用技术,2011(2):32-33.
- [7] 张鹏. 东北刺人参种子休眠机制及播种育苗技术研究[D]. 哈尔滨:东北林业大学,2004.
- [8] 孙时轩,刘勇. 林木育苗技术[M]. 北京:金盾出版社,2002:73-79.
- [9] Jennifer A Ashley, John E. Preece, seed cutting treatments stimulate germination and elucidate a dormancy gradient in dormant *Fraxinus americana* L. and *Fraxinus pennsylvanica* Marsh[J]. Propagation of Ornamenta Plants, 2009, 9 (3):122-128.