

# 紫楠及浙江楠种子萌发特性研究

李 珍, 王素娟, 刘纯玲, 林夏珍

(浙江农林大学 园林学院, 浙江 临安 311300)

**摘 要:**以紫楠、浙江楠种子为试材,通过采用不同的种子贮藏方式,设置不同的萌发温度和光照条件,对其种子萌发特性进行研究。结果表明:对于低温(4℃)湿砂层积和自然室温湿砂层积2种贮藏方式,紫楠、浙江楠种子的较佳贮藏方式是低温(4℃)湿砂层积。在15、20、25、30℃4个温度下,紫楠、浙江楠最适萌发温度均为25℃。在黑暗、12 h和24 h光照条件下,适宜的光照对紫楠、浙江楠种子萌发有一定的促进作用,但24 h/d的光照条件对浙江楠种子的萌发有一定的抑制作用。

**关键词:**紫楠;浙江楠;种子萌发;贮藏;温度;光照

**中图分类号:**S 687.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)07-0058-03

紫楠(*Phoebe sheareri*)、浙江楠(*Phoebe chekiangensis*)为樟科楠属常绿阔叶乔木。紫楠适生于气候温暖、湿润、土壤肥沃的地方,多生于1 000 m以下的山地阔叶林中。群落外貌为常绿阔叶林或常绿落叶阔叶混交林,在浙江天目山700~1 000 m处,与天目木姜子、天目木兰及刺楸等组成常绿落叶阔叶混交林<sup>[1]</sup>。浙江楠为国家二级保护植物,多分布在海拔1 000 m以下的丘陵山谷或红壤山坡常绿阔叶林内,在浙江主要分布于杭州、宁波、镇海、龙泉、诸暨、庆元等地<sup>[2]</sup>。紫楠、浙江楠树形高大端庄、树冠雄伟、四季常青,是理想的行道树、庭荫树和风景树。浙江楠还是珍贵高档家具、雕刻和精密模具的良材,但是因其天然野生资源稀少,加上人为砍伐,现存自然资源已接近枯竭。目前,国内外对紫楠的研究很少,专门对其种子萌发特性的研究还未见报道,而关于浙江楠种子萌发的研究在李冬林<sup>[3]</sup>的研究中有涉及。该试验旨在通过研究种子贮藏方式、温度和光照对紫楠、浙江楠种子萌发的影响,探讨其种子萌发特性,促进紫楠、浙江楠的推广应用,对浙江楠树种的保护也具有重要意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试的紫楠、浙江楠种子均于2010年11月分别采

自浙江农林大学衣锦校区和浙江杭州植物园。

### 1.2 试验方法

试验采取低温(4℃)湿砂层积和自然室温湿砂层积2种方法处理种子。首先从采来的紫楠、浙江楠种子中选取无腐烂、饱满的种子,于清水中浸泡3~4 d,然后搓洗掉杂质及种皮,将清洗干净的种子阴干,用5 g/L的高锰酸钾消毒30 min后,再用清水冲洗干净后阴干;将砂用清水反复清洗后,用5 g/L的高锰酸钾溶液对湿砂(湿度以握团不散且水滴不多为佳)进行细致喷洒消毒。湿砂层积是将消毒后的种子与湿砂,以1层湿砂1层种子的方式堆积置放纸盒中,低温湿砂层积处理是将其放入4℃恒温冰箱中进行冷藏处理;自然室温湿砂层积处理是将其置于密闭室内自然低温条件下,待温度升高时用塑料薄膜覆盖,处理时间均为90 d。

选用较佳贮藏方式处理后的种子进行温度和光照对种子萌发影响的试验研究。将种子均匀放在洁净的培养皿(d=9 cm)中,垫2张湿润滤纸,盖上皿盖保湿,置于人工智能培养箱中。每天进行观察,适时加水保湿,并及时更换污染的滤纸,清洗或移除霉烂的种子。试验以胚根突破种皮视为萌发,每天观察种子萌发情况,并记录。以连续5 d无新的参试种子萌发视为萌发结束。种子每处理20粒,3次重复。试验结果取3次重复平均值,并对发芽率进行方差分析。按下列公式计算发芽率和发芽势<sup>[4]</sup>。发芽率=形成正常幼苗的种子数/参试种子总数×100%。发芽势=发芽开始到发芽高峰时段内的发芽种子数/参试种子总数×100%。

**1.2.1 种子物理特性研究** 紫楠、浙江楠种子物理特性的研究方法参照国家标准<sup>[5]</sup>,主要对植物种子的形态进行观察描述,并对其千粒重进行测定,依据林木种子检

**第一作者简介:**李珍(1986-),女,湖北汉川人,硕士,现主要从事园林植物栽培与应用研究工作。E-mail: xiaozhenhappy@163.com。

**责任作者:**林夏珍(1965-),女,博士,教授,现主要从事园林植物栽培与应用研究工作。E-mail: linxz100@hotmail.com。

**基金项目:**浙江省科技厅优生主题重点农业资助项目(2009C12090)。

**收稿日期:**2011-12-22

验规程(GB2772-1999),从成熟健康的种子中随机选取,3次重复,每重复100粒,用电子天平分别称质量,精确到0.001 g,取平均值,计算千粒重。

1.2.2 不同贮藏方式对种子萌发的影响 将经过2种不同贮藏方式处理后的种子,置于25℃的培养箱中,光照时间设为12 h/d,光照强度设为1 030 lx。对发芽末期仍不能发芽的种子进行剥皮处理并观察。

1.2.3 不同温度对种子萌发的影响 将发芽温度设为15、20、25、30℃4个处理,把培养皿置于培养箱中,在设定的温度下进行种子萌发试验。光照时间设为12 h/d,光照强度设为1 030 lx。

1.2.4 不同光照对种子萌发的影响 将装有种子的培养皿放入培养箱中,在持续黑暗,光照12 h、1 030 lx,光照24 h、1 030 lx 3种条件下进行萌发试验。

### 1.3 数据分析

对所有数据进行 One-way ANOVA 方差分析,样本间的差异显著性用 Duncan's 检验;整个计算过程在 SAS 11.5 软件系统下完成。

## 2 结果与分析

### 2.1 种子物理特性

紫楠成熟种子呈卵圆形,种皮紫褐色,长7.5~11.6 cm,宽5.8~7.2 cm;紫楠种子千粒重为302.3 g,属中粒种子。浙江楠成熟种子呈长卵形,种皮淡黄色,中下部具褐色花纹,长9.2~13.0 cm,宽4.7~6.3 cm;浙江楠种子千粒重为278.1 g,属中粒种子。

### 2.2 贮藏方式对种子萌发的影响

不同贮藏处理对紫楠、浙江楠种子萌发效果有显著影响(表1),其中浙江楠种子萌发率达极显著差异。2种种子萌发以低温(4℃)湿砂层积处理效果较好,紫楠发芽率达86.7%,发芽势达60.0%;浙江楠发芽率达83.3%,发芽势达53.3%。低温(4℃)湿砂层积处理的种子萌发较齐整,而且明显缩短萌发持续时间。说明低温(4℃)湿砂层积处理能有效解除紫楠、浙江楠种子休眠,使其发芽率得到了较大幅度的提高。在萌发过程中,发现部分种子变黑霉烂,在萌发末期,对未发生变黑霉烂的种子剥去种皮并观察,但大多数种子霉烂而不能萌发,部分种子仍未能萌发。

表1 种子贮藏方式对紫楠、浙江楠种子萌发的影响

贮藏方式	紫楠		浙江楠	
	发芽率/%	发芽势/%	发芽率/%	发芽势/%
自然室温湿砂层积	48.3bA	25.0	50.0bB	30.0
低温(4℃)湿砂层积	86.7aA	60.0	83.3aA	53.3

注:表中大写字母为1%水平差异显著,小写字母为5%水平差异显著,下同。

### 2.3 温度对种子萌发的影响

温度是影响种子发芽的一个重要因素,适宜的温度可以促进发芽,而温度过低或过高则明显影响发芽<sup>[6]</sup>。

由表2可知,在15、20、25、30℃4个温度条件下,发芽率和发芽势随温度的升高呈现出先上升后下降的趋势。紫楠、浙江楠均在25℃时达到最大值,到30℃时,2种种子的发芽率和发芽势呈下降趋势。表明,温度过高会不利于种子的萌发,而且在高温条件下浙江楠比紫楠容易发生腐烂。方差分析表明,在4个温度条件下,紫楠种子发芽率有显著差异,浙江楠在20、25℃条件下的发芽率与15、30℃条件下的发芽率达极显著差异,说明高温或低温都会影响紫楠、浙江楠种子萌发效果。

表2 温度对紫楠、浙江楠种子萌发的影响

温度/℃	紫楠		浙江楠	
	发芽率/%	发芽势/%	发芽率/%	发芽势/%
15	50.0bcA	28.3	43.3bB	23.3
20	83.3abA	56.7	76.7aA	40.0
25	86.7aA	60.0	83.3aA	53.3
30	46.7cA	25.0	41.7bB	21.7

### 2.4 光照对种子萌发的影响

由表3可知,光照对紫楠种子的萌发无显著影响,对浙江楠种子萌发有显著影响。与黑暗条件相比,在12 h和24 h条件下,紫楠种子的萌发开始时间分别提前5 d和4 d,说明光照可以促进紫楠种子萌发;而浙江楠种子在12 h光照条件下的发芽率和发芽势比黑暗条件、24 h光照条件均高,说明光照能促进浙江楠种子萌发,但也有一定的抑制作用。

表3 光照对紫楠、浙江楠种子萌发的影响

光照条件	紫楠		浙江楠	
	发芽率/%	发芽势/%	发芽率/%	发芽势/%
黑暗	63.3aA	43.3	60.0bA	40.0
12 h、1 030 lx	86.7aA	60.0	83.3aA	53.3
24 h、1 030 lx	90.0aA	76.7	76.7abA	51.7

## 3 讨论与结论

### 3.1 打破种子休眠是提高种子萌发率的重要途径

与许多樟科植物种子一样,紫楠、浙江楠种子也具有休眠特性。浙江楠为无胚乳种子,具有贮存功能的1对肥厚子叶,但真正的胚芽很小,需要通过一定温度的生理后熟和胚芽、胚根的增大才能萌发<sup>[7]</sup>。胚生理后熟种子,大多只需经过1~3个月的低温(1~10℃)层积就能完成胚生理后熟。从种皮的电镜扫描表明,新采收种子细胞排列紧密,而经过层积后的种皮软化,细胞结构变得疏松,细胞之间较大的空隙,因此,透水性和透气性都得到增加,有利于休眠破除和萌发<sup>[7]</sup>。研究结果表明,低温(4℃)湿砂层积能更有效地打破紫楠、浙江楠种子休眠。在浙江楠种子萌发末期,对仍未萌发的种子进行剥皮处理,其结果与李冬林<sup>[3]</sup>指出的,种皮障碍不能构成种子休眠的主要原因,剥皮处理不适用于解除浙江楠种子的休眠的结论相符合。种子霉烂可能是由于种子存在某种抑制物质,这有待于进一步研究。剥皮处理后仍未萌发的种子,则有可能是其含有未发育完全的

胚,或其还需要更长的贮藏时间来打破休眠。

### 3.2 温度是影响种子萌发的主要因子

不同植物种子萌发都有一定的最适温度,高于或低于最适温度,种子萌发都会受到一定的影响。在较低温度下,紫楠、浙江楠种子开始萌发所需天数较长,而且发芽率也较低。在不适宜的偏高温下,对前期发芽率影响不大,但种子容易发生霉烂,发芽率下降<sup>[8]</sup>。此结论与浙江楠在 30℃ 的条件下,部分种子发生霉烂,而紫楠、浙江楠种子萌发率均下降的结果相一致。根据一般规律,亚热带种子萌发大多发生在 20~30℃,在自然界,种子的成熟、休眠与萌发均有季节性,与其生态适应环境相一致。

### 3.3 光照对种子萌发的意义

根据种子对光照反应的不同,可将种子分为需光种子、中性种子和忌光种子<sup>[9]</sup>。有相关研究表明,一些中性种子在其萌发过程中对光照没有特殊的要求,但适宜的光照可加快种子萌发进程<sup>[10-11]</sup>。该研究结果表明,适宜的光照对紫楠、浙江楠种子启动萌发的时间有一定的促进作用,能显著提高浙江楠种子萌发率,但过多的光照会使种子启动萌发的时间延迟,并且会使浙江楠种子的萌发率有一定的降低,这可能是由于浙江楠种子内含

有某种抑制物质,而长时间的光照使该种抑制物质含量升高,从而影响了浙江楠种子的发芽率,这还有待于进一步研究。

### 参考文献

- [1] 程翔. 紫楠引种栽培初报[J]. 江苏林业科技, 1994(4): 17.
- [2] 向其柏. 桢楠属一新种—浙江楠[J]. 植物分类学报, 1974, 12(3): 295-297.
- [3] 李冬林. 浙江楠苗期生长与生态适应性研究[D]. 南京: 南京林业大学, 2003.
- [4] 国际种子检验协会 (ISTA). 国际种子检验规程[M]. 毕辛华, 译. 北京: 北京农业大学出版社, 1996.
- [5] Wang G, Liang X G. Regeneration niche of desert plant I: Study on germination requirement of *Artemisia ordosica*, *Caragana korsinskii* Kom., and *Hedysarum scoparium* Fisch et Mey [J]. Acta Bot Boreal-Occident Sin, 1995, 15(5): 102-105.
- [6] 秦勇, 原丽华. 龙蒿种子发芽特性研究[J]. 种子, 2006, 25(8): 30-31.
- [7] 管康林. 种子生理生态学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2009.
- [8] 殷东生. 风箱果传粉及种子萌发影响因子的研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2007.
- [9] 张红生, 胡晋. 种子学[M]. 北京: 科学出版社, 2010.
- [10] 杨期和, 宋松泉, 叶万辉. 种子感光的机理及影响种子感光性的因素[J]. 植物学通报, 2003, 20(2): 238-247.
- [11] 闫兴富, 曹敏. 光照对绒毛番龙眼种子萌发的影响[J]. 云南植物研究, 2008, 30(2): 183-189.

## Study on Seed Germination Characteristics of *Phoebe sheareri* and *Phoebe chekiangensis*

LI Zhen, WANG Su-juan, LIU Chun-ling, LIN Xia-zhen

(School of Landscape Architecture, Zhejiang Agricultural and Forestry University, Lin'an, Zhejiang 311300)

**Abstract:** Taking the seeds of *Phoebe sheareri* and *phoebe chekiangensis* as test materials, the seed germination characteristics of *Phoebe sheareri* and *Phoebe chekiangensis* by experiment of different methods of seed storage (in wet stratified sand at 4℃, natural indoor temperature), germination temperatures (15, 20, 25, 30℃) and lighting conditions (full dark, lighting 12 h and lighting 24 h) were studied. The results showed that the better storage method of the two seeds was in wet stratified sand at 4℃. The optimal temperature for germination of *Phoebe sheareri* and *Phoebe chekiangensis* was 25℃. Suitable light had positive effect on germination rate and energy, but decreased on 24 h lighting condition.

**Key words:** *Phoebe sheareri*; *Phoebe chekiangensis*; seed germination; storage; temperature; light