林业科学研究 2014,27(5):707～709
Forest Research

文章编号:1001-1498(2014)05-0709-03

温度对越南黄花梨种子萌发的影响*

刘小金, 徐大平, 杨曾奖**, 张宁南, 陈美红

(中国林业科学研究院热带林业研究所,广东 广州 510520)

关键词:温度; 越南黄花梨;种子萌发

中图分类号:S722.1 **文献标识码**:A

Effects of Temperature on Seed Germination of *Dalbergia tonkinensis*

LIU Xiao-jin, XU Da-ping, YANG Zeng-jiang, ZHANG Ning-nan, CHEN Mei-hong

(Research Institute of Tropical Forestry, Chinese Academy of Forestry, Guangzhou 510520, Guangdong, China)

Abstract: The effects of temperature on seed germination characteristics of *Dalbergia tonkinensis* collected from Lang son of Vietnam were studied. Significant differences were found among treatments in terms of germination percentage, germination energy, germination index and average germination time. In range of 15 ℃ to 30 ℃, the germination rate, germination energy and germination index increased with the increasing temperature, while the average germination time decreased correspondingly. And all germination parameters achieved the highest or the lowest values under the germination temperature of 30℃ with mean germination percentage, germination energy, germination index and germination time being 84.70% ±8.4%, 65.56% ±6.9%, 42.39 ±5.0 and 6.3 ±0.0 days, respectively. While under 35℃, the seed germination was inhibited slightly, most germination parameters were significantly lower than those in 30℃ except the average germination time. It could be concluded that 30℃ was the optimum temperature for seed germination of *D. tonkinensis*.

Keywords: temperature; *Dalbergia tonkinensis*; seed germination

温度是影响种子萌发的主要因素,也是决定种子萌发速度的首要条件,适宜的发芽温度是种子萌发所必需的环境条件之一,摸清种子萌发的适宜温度对指导农林业苗木生产实践具有重要意义[1-2]。不同植物的种子由于习性、生境和生理生态学等方面的差异,其最适的发芽温度差异较大[3-5]。

越南黄花梨(*Dalbergia tonkinensis* Prain),越南名"su'a",又名越南黄檀、通京黄檀、越南香枝木等[6-7],是蝶形花科黄檀属的一种速生落叶乔木,天然分布于越南的谅山、北河、广平和宁平等省区[8],其木材坚硬,纹理清晰美观,在我国《红木》标准(GB/T 18107-2000)中属香枝木(类)[9]。由于越南黄花梨具有生长速度快、适应性强、经济价值高等优点,近年来,越来越多的林农或企业开始引种栽培。中国林业科学研究院热带林业研究所自2002年起陆续从泰国、越南、柬埔寨等地分批次引进越南黄花梨种子,并开展了一系列引种驯化和栽培试验研究。随着越南黄花梨栽培规模的逐渐扩大,生产上出现了因播种季节不合适而导致的种子发芽率低、出芽不整齐等问题,因此,作者设置系列温度梯度开展种子萌发试验,揭示不同温度对越南黄花梨种子萌

收稿日期: 2014-02-21

基金项目: 林业公益性行业科研专项项目(201204301);广东省林业科技创新专项资金项目(2013KJCX004-01)

作者简介: 刘小金(1983—),男,博士,助理研究员,主要研究方向为热带珍贵树种培育.

* 中国林业科学研究院热带林业实验中心卢立华高级工程师在野外种子采集过程中提供了大力帮助,在此表示衷心感谢!

** 通讯作者.

发的影响,探明其最佳发芽温度,为合理开展引种栽培试验和选择适宜的播种季节提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验所用的越南黄花梨种子采自越南北部谅山省(Lang son)博南县(Păc năm)林区的优树(105°50′E ,22° 08′N),2013 年 12 月采集。果实采收后晾干,人工去除果皮,得到新鲜纯净的种子,种子长度为(14.68 ± 1.06) mm,宽度为(8.66 ± 0.46) mm,厚度为(2.19 ±0.13) mm,千粒质量为(131.74 ±1.68)g。

1.2 种子处理方法

先用蒸馏水将种子洗净,然后用 5%(v/v)次氯酸钠溶液进行表面消毒 10 min,再用蒸馏水冲洗干净,最后置于蒸馏水中浸泡 12 h 催芽。

1.3 种子萌发试验

将催芽后的种子均匀放入垫有滤纸的圆形培养皿(150 mm ×25 mm)内,加入少量蒸馏水,使种子充分吸附水分,再将装有种子的培养皿置于恒温培养箱内进行发芽试验。试验共设置 15、20、25、30、35 ℃ 5 个温度梯度,每个培养皿内放入 50 粒完整的种子,3 次重复。当胚根突出种皮的长度达种子长度的一半时视为发芽,并将发芽的种子挑出,每隔 24 h 记录 1 次发芽情况,同时补充适量水分,连续 5 d 没有种子发芽时结束试验,并统计死种子的数量。各发芽指标的计算公式为[10-11]:

发芽率 =(发芽种子总粒数/供试种子总粒数) ×100%

发芽势 =(发芽高峰时发芽的总粒数/供试种子总粒数) ×100%

发芽指数(GI) = $\sum(Gt/Dt)$

式中:Gt 为在时间 t 内的发芽粒数,Dt 为至 t 日的发芽天数。

平均发芽时间(T) = $\sum(Dn)/\sum n$

式中:D 为从播种之日算起的天数,n 为相应各日正常发芽种子粒数。

1.4 统计分析

应用 SPSS(Version 15.0)软件对发芽特征各项指标进行方差分析和多重比较,多重比较采用邓肯氏(Duncan)新复极差检验模型($\alpha = 0.05$),发芽率和发芽势数值在进行方差分析前应用反正弦转换,使数值满足方差齐性[11]。

2 结果与分析

2.1 种子萌发特征

方差分析结果(表 1)显示:不同温度处理间,越南黄花梨种子在发芽率、发芽势、发芽指数和平均发芽时间的差异均达显著水平 ($P < 0.05$)。由表 1 可知:随着温度的增加,其发芽率、发芽势和发芽指数均呈现先增加后减小的趋势,而平均发芽时间则正好相反。在 30 ℃的萌发条件下,越南黄花梨种子发芽率最高,平均为 84.7%,相应的发芽势和发芽指数也最高,平均值分别为 65.6% 和 42.4,平均发芽时间仅需 6 d;其次是 25 ℃,平均发芽率为 80.0%,平均发芽势为 48.9%,平均发芽指数为 35.8,平均发芽时间为 8 d;在 15 ℃时,越南黄花梨种子的发芽率、发芽势和发芽指数均最低,平均值分别为 31.1%、2.2% 和 7.3,依次比 30 ℃处理低 53.6%、63.4% 和 35.1,且所需的平均发芽时间也最长,达 16 d,比平均发芽时间最短的 30 ℃处理延长了近 10 d,二者间差异均显著($P < 0.05$)。

表 1 不同温度条件下越南黄花梨种子萌发特征的差异

温度/℃	发芽率/%	发芽势/%	发芽指数	平均发芽时间/d
15	31.1 ±1.9 a	2.2 ±1.9 a	7.3 ±2.7 a	15.6 ±4.0 a
20	56.7 ±11.5 b	8.9 ±1.9 a	16.4 ±4.7 b	13.5 ±2.6 a
25	80.0 ±8.8 cd	48.9 ±9.6 bc	35.8 ±1.8 cd	8.0 ±1.0 b
30	84.7 ±8.4 d	65.6 ±6.9 c	42.4 ±5.0 d	6.3 ±0.0 b
35	66.7 ±3.3 bc	42.2 ±8.9 b	30.9 ±4.0 c	7.6 ±1.0 b

注:表中数值后字母为 Ducan 多重比较结果,相同字母表示处理间差异不显著 ($P > 0.05$),不同字母表示差异显著 ($P < 0.05$)。

2.2 种子萌发过程

由图 1 可知:随着时间的增加,各温度处理的发芽率变化趋势基本一致,即先快速增加,后缓慢增加,最后达到一个稳定值,此时发芽停止,但不同处理发芽率变化的“拐点”各不相同。温度较低时(15 ℃和 20 ℃),越南黄花梨种子开始萌发所需的时间较长,需 4 ～6 d 才开始发芽;当温度超过 25 ℃时,种子开始萌发的时间明显缩短,催芽后 1 ～2 d 就开始发芽;在 30 ℃的发芽温度下,越南黄花梨种子第 7 天就达到了发芽高峰,而此时 15、20 ℃处理才刚开始萌发;在 35 ℃的发芽温度下,部分种子较早开始霉烂,到 15 d 时没发芽的种子已全部死亡。从整个发芽过程所需的时间来比较,15 ℃时约需 26 d 才完成发芽,20 ℃时约需 25 d,25 ℃约需 17 d,而 30、35 ℃仅需 14 d 即完成发芽,比 15 ℃处理缩短了 12 d。

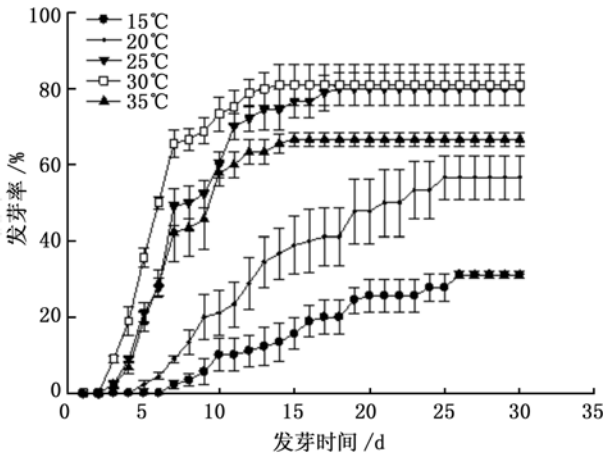

图 1　不同温度条件下越南黄花梨种子的发芽过程

3　结论与讨论

在 15 ～30 ℃范围内,随着培养温度的升高,越南黄花梨种子的发芽率、发芽势、发芽指数均逐渐增加,发芽整齐性得到了显著提升,发芽速度逐渐加快,平均发芽时间逐渐缩短,而在 35 ℃时尽管开始发芽的时间很短,催芽处理后 2 d 即开始发芽,但由于高温可能引起病菌蔓延,也可能会影响种子萌发过程中部分酶的活性[1],使部分种子不能正常萌发甚至死亡,最终导致发芽率、发芽势和发芽指数等指标均比 25 ℃和 30 ℃的低,且在 35 ℃的发芽温度下,较多的试验种子在较短的时间内开始霉烂,到 15 d 时未发芽的种子已全部死亡,这表明越南黄花梨种子的最适萌发温度为 30 ℃左右。

植物种子的适宜萌发温度与气候和生境条件密切相关,是长期以来对外界自然环境的一种适应性表现[12]。在其它条件一致的前提下,温度通过影响种子萌发过程中相关酶的活性而进一步影响呼吸作用、水分吸收、气体交换等代谢活动,最终影响发芽率和发芽势等[1]。不同种类种子的最适萌发温度差异较大,很可能是由于内部相关酶活性的最适温度不同引起的,30 ℃很可能是越南黄花梨种子萌发过程中代谢酶活性发挥的最佳温度。以往的研究表明,黑黄檀(*D. fusca Pierre*)、巴西黑黄檀(*D. nigrescens* Kurz)及印度黄檀(*D. sissoo* Roxb.)的最适发芽温度亦为 30 ℃或接近 30 ℃[13-15],可能与这些树种为同科同属植物且适生气候条件基本一致有关。

越南黄花梨种子的成熟期为每年的 11 月至 12 月[8],结合其最适宜的发芽温度,可以根据播种地的气温条件,因地制宜,科学地选择播种季节,这不仅可以缩短发芽时间,提高发芽率和发芽整齐性,还有利于壮苗的高效培育。如在我国广东、广西地区,宜选择夏季播种,充分利用夏天的高温条件;而在海南地区,宜避免夏季播种,因为温度太高很可能会影响种子的发芽率。

参考文献:

[1] 叶创兴, 朱念德, 廖文波,等. 植物学[M]. 北京: 科学出版社,2007.

[2] 陈国彪, 曾　杰, 翁启杰, 等. 温度对西南桦种子萌发的影响研究初报[J]. 广东林业科技, 2005, 21(1):19 -21.

[3] Kumar B, Verma S K, Singh H P. Effect of temperature on seed germination parameters in Kalmegh (*Andrographis paniculata* Wall. ex Nees.)[J]. Industrial Crops and Products, 2011, 34: 1241 -1244.

[4] 徐　亮, 包维楷, 庞学勇. 温度对四川小金县岷江柏种子发芽的影响[J]. 植物资源与环境学报, 2005, 14(3):21 -25.

[5] 卢　杰, 郑维列, 张建新. 温度对长鞭红景天种子发芽的影响[J]. 西北林学院学报, 2010, 25(3):101 -106.

[6] 吴师强, 李大周, 陆　文, 等. 越南黄花梨形态特性及引种植物名称研究初报[J]. 热带林业, 2013, 41(3):25 -26.

[7] 罗真付, 张雪峰, 潘　彪, 等. 越南香枝木解剖构造及物理力学性能研究[J]. 安徽农业大学学报, 2012, 39(4):493 -496.

[8] Chính N N, Chung C T, Căn V V, *et al*. Vietnam forest trees(2nd Edition)[M]. Hanoi:Agricultural Publishing House , 2009.

[9] 国家质量技术监督局. GB/T 18107 -2000[S]. 北京: 中国标准出版社,2000.

[10] 卫　东, 王彦荣. 芨芨草种子发芽检验方法的研究[J]. 草业科学, 1998, 15(4):29 -32.

[11] 沈国舫. 森林培育学[M]. 北京: 中国林业出版社,2001.

[12] Maria S O, Leticoap L G, Rosaura G. Germination of four species of the genus Mimosa (Leguminosae) in a semi-arid zone central Mexico [J]. Journal of Arid Environments, 2003, 55:75 -92.

[13] 邓志军, 宋松泉. ABA 对黑黄檀种子萌发的抑制作用以及其他植物激素对 ABA 的拮抗作用[J]. 云南植物研究, 2008, 30(4):440 -446.

[14] Ferraz-Grande F G A, Takaki M. Temperature dependent seed germination of *Dalbergia nigra* Allem (Leguminosae)[J]. Brazilian archives of biology and technology, 2001, 44(4):401 -404.

[15] Kumar A, Bhatnagar H P. Effect of Temperature and Substratum on the Germination of *Dalbergia sissoo* Roxb. Seed[J]. Indian forester, 1976, 102(9):608 -613.