

木荚豆种子萌发试验

李木东, 徐章飞*, 李希晓, 喊亮, 李文志, 徐保燕 (云南省德宏州林业科学研究所, 云南瑞丽 678600)

摘要 [目的]探索提高木荚豆种子发芽率的最佳条件。[方法]研究不同的采种时间和种子处理对木荚豆种子萌发及种子发芽率的影响。[结果]采种时间对种子发芽率的影响较大,以5月中旬(荚果由黄色全部变成黑色)采集的种子平均发芽率最高,达62.3%;不同种子处理方法对木荚豆种子开始出苗时间、完成出苗时间和发芽率的影响较大,采用80℃和60℃热水浸泡到自然冷却2种方法的种子平均发芽率较高,分别为61.3%和60.7%。[结论]该研究可为生产实践中木荚豆播种育苗工作提供技术支持。

关键词 木荚豆;采种时间;种子处理;发芽率

中图分类号 S722 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)12-0097-03

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2022.12.024

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Experiment on Seed Germination of *Xylocarpus xylocarpa* (Roxb.) Taub

LI Mu-dong, XU Zhang-fei, LI Xi-xiao et al (Dehong Prefecture Forestry Science Institute of Yunnan Province, Ruili, Yunnan 678600)

Abstract [Objective] To explore the condition to improve the germination rate of seeds of *Xylocarpus xylocarpa*. [Method] The effects of different seed collection time and different seed treatments on seed germination and germination rate of *xylocarpa* seeds were studied. [Result] The results showed that there was a significant difference in seed germination rate among different seed picking time. The average seed germination rate of seeds collected in the middle of May (capsule turned from yellow to black) was the highest, up to 62.3%. Different treatments had significant differences in seed emergence time, completion of seedling emergence time and germination rate. Soaking in hot water at 80℃ and 60℃ to natural cooling could effectively promote the germination of seeds, and the average germination rate was 61.3% and 60.7% respectively. [Conclusion] This study can provide technical support for the seeding and seedling raising of *Xylocarpus xylocarpa* in production practice.

Key words *Xylocarpus xylocarpa* (Roxb.) Taub; Seed collection time; Seed treatment; Germination rate

木荚豆[*Xylocarpus xylocarpa* (Roxb.) Taub]属含羞草科(Mimosoideae)木荚豆属(*Xylocarpus*)植物,有金车木、花梨木、泰国红花梨、虎皮檀、缅甸铁木等之称。落叶大乔木,高达40 m,胸径1.2 m,干形通直,心材深红色,纹理交错,细致均匀,重量大,硬度强,耐腐、耐旱,加工性功能极佳,可制作高档硬木家具,是码头、桥梁、枕木、车辆、地板等的优质用材,是我国热带、南亚热带具有发展前途的珍贵用材树种^[1]。在市场上,常被当作花梨木,也是最早充当红花梨木的树种之一,在《深色名贵硬木家具》行业标准(QB/T2385—98)中,被列入名贵硬木家具优质用材树种^[2]。原产缅甸、泰国、印度,生于海拔500 m以下热带季雨林中,为优势树种,常与柚木、宽叶黄檀、白榄仁等混生^[3]。经查阅《中国高等植物图鉴》^[4]、《云南树木图志》^[5]及相关文献,国外对木荚豆育苗技术的研究较少,在我国无分布记载,对其研究不多,仅见文献[3]、[6]中有记载木荚豆为我国引入的唯一木荚豆属树种,于1967年在中国林业科学研究院热带林业研究所试验站试种成功。《云南德宏州高等植物》^[7]记载,1986年德宏州林业局刘世龙从缅甸引入种子,在瑞丽海拔1 000 m以下的德宏州林业科学研究所内进行育苗试验^[8],于同年6月试验种植,目前胸径达14 cm,生长快,长势良好,能正常开花结实。由于木荚豆果期较长,难以准确把握最佳采种时间,且种皮坚硬,直接播种发芽率极低,发芽时间长,出苗不整齐,一定程度地制约该树种的推广应用。笔者通过采取不同的采种时间和种子处理方式提高木荚豆种子发芽率,探索解决木荚豆采种育苗过程

中的关键技术难关,旨在为生产实践中木荚豆播种育苗工作提供技术支持。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验地位于云南省德宏州瑞丽市勐卯镇芒令村德宏州林业科学研究所苗圃基地内,97°54'18"~97°55'18"E,24°02'34"~24°04'49"N,海拔830 m,属南亚热带季风性气候,温和湿润,雨量充沛,全年分旱雨两季,基本无霜,年平均气温20.3℃,年平均降水量达1 394.8 mm,年平均相对湿度80%,年平均日照时数2 330 h。试验地基本设施齐全,地势平坦,排水通畅,交通便利。试验开展时间为2020年3—10月。

1.2 试验材料 供试木荚豆种子采自德宏州林业科学研究所内引种栽培的生长快而健壮、干形通直且无病虫害的35年生木荚豆树。于2020年3—5月,荚果由绿色变黄色,由黄色部分变黑色,再由黄色全部变成黑色时,分3批次进行采种,将采好的果实置于通风处阴干,用木棒敲打荚果取出种子,从中挑选出2 400粒颗粒饱满、大小均匀、无病虫害的种子备用。基质选用的江沙采购于瑞丽市江边沙场;遮阳网、棚膜、温度计等工具均采购于德宏国农现代农业科技有限公司。

1.3 播种方法 播种前先对处理好的种子统一用50%多菌灵粉剂1 000倍液浸泡30 min进行消毒,然后捞出沥干备用。在苗圃内选择通风向阳、地势平坦、排水通畅的地方作苗床,并进行平整,长×宽×深规格为6.0 m×0.9 m×0.2 m,上面覆一层干净的江沙,厚度为10 cm。苗床用50%多菌灵可湿性粉剂1 000倍液喷施进行杀菌消毒,深度需达3 cm以上。杀菌消毒后,将备用的种子均匀摆放在苗床上,保持间距0.5~1.0 cm。每个处理及重复间用竹片隔开,再用干净的

作者简介 李木东(1986—),女,云南盈江人,工程师,从事森林资源培育、技术推广研究。*通信作者,高级工程师,从事森林资源、林木种苗培育研究。

收稿日期 2021-09-14

江沙均匀地覆盖在摆放好种子的苗床上,厚度约5 mm,以不见种子为宜,浇透水。最后用细竹条搭建育苗小拱棚,在小拱棚上盖上一层农用棚膜,小拱棚四边脚用土压紧,以做到保温、保湿。

晴天高温天气必须在育苗小拱棚加盖80%遮阳网,10:00把遮阳网覆盖在棚膜上,17:30把遮阳网掀开。当育苗小拱棚内气温大于35℃时,须将小拱棚两侧打开进行通风降温。每隔5~6 d打开棚膜浇1次水,待种子萌芽后间隔6~7 d用50%多菌灵可湿性粉剂1 200倍液喷施1次。出苗后浇水不能过多、过勤,及时做好除草、排涝工作,预防发生根腐病^[9-11]。

1.4 试验方法

1.4.1 不同采种时间对种子萌发的影响。设3个不同采种时间:3月中旬(荚果由绿色变黄色)、4月中旬(荚果由黄色部分变黑色)、5月中旬(荚果由黄色全部变黑色)。每个采种时间处理用100粒种子,3次重复,共需种子900粒^[12]。播种前用80℃热水浸泡到自然冷却后备用。

1.4.2 不同种子处理方法对种子萌发的影响。设5种种子处理方法:①100℃沸水浸泡到自然冷却;②80℃热水浸泡到自然冷却;③60℃热水浸泡到自然冷却;④草酸浸泡2 h;⑤直接播种(CK)。每种处理用种子100粒,3次重复,共需1 500粒种子,采用5月中旬采集的种子。

1.5 观测记录 播种后,每天观察种子萌发情况。从发现种子萌发出苗开始观测记录,到所有的种子均完成出苗,每隔2~3 d观测记录1次,分别记录不同处理的种子开始出苗时间、完成出苗时间及发芽率。

1.6 数据统计 对观测记录的数据采用SPSS和Excel软件进行单因素方差分析和数据统计^[13]。

2 结果与分析

2.1 不同采种时间对木荚豆种子萌发的影响 由表1可知,不同采种时间对木荚豆种子的开始出苗、完成出苗时间影响不大。3月中旬、4月中旬及5月中旬采集的种子播种后开始出苗时间均在5~6 d,完成出苗时间均需21~22 d,出苗时间均较短,且出苗整齐。因此,不同采种时间对木荚豆种子的开始出苗时间、完成出苗时间影响不明显。

表1 不同采种时间对木荚豆种子萌发的影响

Table 1 Effects of different seed collection time on seed germination of *Xylin xylocarpa*

采种时间 Seed collection time	开始出苗时间 Start emergence time//d	完成出苗时间 Finish emergence time//d	发芽率 Germination percentage %
3月中旬 Mid March	5	22	30.7
4月中旬 Mid April	6	21	35.7
5月中旬 Mid May	5	21	62.3

经过对不同采种时间的种子平均发芽率进行单因素方差分析得出,3月中旬、4月中旬及5月中旬3种不同采种时间采集的种子平均发芽率存在极显著差异($P=0.000<0.01$)。

通过进一步多重比较得出,5月中旬采集的种子平均发芽率最高,达62.3%,与3月中旬、4月中旬采集的种子平均发芽率存在极显著差异;3月中旬和4月中旬采集的种子发芽率较低,分别为30.7%、35.7%,且两者间无显著差异(表1)。从以上分析可以看出,木荚豆采种时间不同(即种子成熟度不同),对种子发芽率影响较大,以5月中旬采集的种子(即荚果由黄全部变黑)平均发芽率最高(62.3%),因此木荚豆种子采集工作宜在5月中旬(即荚果由黄全部变黑)开展。

2.2 不同种子处理方法对木荚豆种子萌发的影响 由表2可知,种子处理方法不同,木荚豆种子的开始出苗时间和完成出苗时间不同。4个处理的开始出苗时间均较短,为5~7 d,完成出苗则需要20~27 d,除处理④需要27 d外,其余3个处理完成出苗时间仅需20~22 d,出苗比较整齐;而CK相比其他处理,开始出苗时间(10 d)和完成出苗时间(34 d)均为最长,且出苗不整齐,与其余4个处理的开始出苗和完成出苗时间上均存在明显差异。因此,不同种子处理方法对种子开始出苗时间、完成出苗时间的影响较大。

通过对不同处理种子平均发芽率进行方差分析,发现CK与其他4个处理间种子平均发芽率存在极显著差异($P=0.000<0.01$),进一步进行多重比较,结果显示,处理②、处理③的种子平均发芽率高,分别为61.3%和60.7%,与处理①、处理④、CK的种子平均发芽率存在极显著差异;CK的种子平均发芽率最低,仅19.3%;处理①、处理④的种子平均发芽率相差不大,分别为45.0%和40.3%,且两者无显著差异(表2)。

表2 不同种子处理方法对种子萌发的影响

Table 2 Effects of different treatment methods on seed germination of *Xylin xylocarpa*

处理 Treatments	开始出苗时间 Start emergence time//d	完成出苗时间 Finish emergence time//d	发芽率 Germination percentage %
①	6	21	45.0
②	5	20	61.3
③	5	22	60.7
④	7	27	40.3
⑤(CK)	10	34	19.3

综合来看,不同种子处理的木荚豆种子平均发芽率不尽相同,可见不同种子处理方法对木荚豆种子发芽率影响较大,处理②、处理③种子平均发芽率较高,分别为61.3%和60.7%,而两者种子的开始出苗时间和完成出苗时间差异不明显,开始出苗时间均为5 d,完成出苗为20~22 d,且出苗整齐。因此,在生产中,木荚豆种子催芽处理方法选用60℃或80℃热水浸泡到自然冷却为宜。

3 结论与讨论

木荚豆果期较长,果壳木质且坚硬,直接播种种仁不易吸收。由于难以准确把握木荚豆最佳采种时间、种子处理方法等关键技术,导致在实际生产过程中出现出苗不齐、出苗时间较长等现象,且种子发芽率较低。笔者通过研究不同采种时间和种子处理方法对木荚豆种子萌发的影响,分析种子发芽率,结果表明:木荚豆采种时间不同(即种子成熟度不

同),对种子发芽率影响较大,5月中旬采集的种子(即荚果由黄全部变黑)平均发芽率最高(62.3%);播种前5个种子处理方法对木荚豆种子开始出苗时间、完成出苗时间和发芽率的影响较大,采用80℃和60℃热水浸泡到自然冷却的方法种子平均发芽率最高,分别为61.3%和60.7%,且出苗时间相对较短,开始出苗时间均为5d,完成出苗为20~22d,且出苗整齐。因此,在生产中,木荚豆种子采集工作宜在5月中旬(即荚果由黄全部变黑)开展,播种前种子催芽处理宜选用80℃或60℃热水浸泡到自然冷却,可有效提高木荚豆种子发芽率。

木荚豆在我国引进时间已长达50余年,在广东、云南、海南均有栽培^[3]。通过对德宏州林业科学研究所引种栽培的木荚豆树的生长特性进行观察,发现木荚豆具有干形通直、生长快、心材形成早等特点,且木荚豆材质优良,其加工性能极佳,是一种优质的硬木类珍贵用材,是我国热带、南亚热带具有发展前途的树种,具有广阔的研究价值和前景。该试验探索了不同采种时间、不同种子处理方法对木荚豆种子萌发的影响,今后将对木荚豆种子储藏、播种基质、无性繁殖、栽培技术等方面进行进一步研究和探讨。

(上接第59页)

传粉者的数量,扩大种群成功授粉面积,保证生态繁殖的成功。

参考文献

- [1] OLLERTON J, LACK A J. Flowering phenology: An example of relaxation of natural selection? [J]. *Trends in ecology & evolution*, 1992, 7(8): 274-276.
- [2] 郭春燕. 蒙古栎生殖生物学研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2009.
- [3] AUGSPURGER C K. Phenology, flowering synchrony, and fruit set of six neotropical shrubs [J]. *Biotropica*, 1983, 15(4): 257-267.
- [4] KOCHMER J P, HANDEL S N. Constraints and competition in the evolution of flowering phenology [J]. *Ecological monographs*, 1986, 56(4): 303-325.
- [5] OLLERTON J, DIAZ A. Evidence for stabilising selection acting on flowering time in *Arum maculatum* (Araceae): The influence of phylogeny on adaptation [J]. *Oecologia*, 1999, 119(3): 340-348.
- [6] 于营, 郭靖, 王志清, 等. 桔梗开花物候与生殖特征 [J]. *吉林农业大学学报*, 2014, 36(3): 294-299.
- [7] 孙颖, 刘松, 李梦雨, 等. 北黄花菜的开花物候及传粉特性研究 [J]. *广西植物*, 2020, 40(8): 1071-1078.
- [8] 帕瑞, 董连新, 张银来, 等. 变色石竹开花物候与生殖特征 [J]. *新疆农业科学*, 2017, 54(6): 1054-1060.
- [9] 孙颖, 王阿香, 陈士惠, 等. 野生侧金盏花的花粉活力与柱头可授性 [J]. *草业科学*, 2014, 31(6): 1045-1051.
- [10] 肖宜安, 何平, 李晓红. 濒危植物长柄双花木开花物候与生殖特性 [J]. *生态学报*, 2004, 24(1): 14-21.
- [11] 李志成, 李进, 吕海英, 等. 沙生珍稀植物银沙槐的开花物候特征 [J]. *生态学杂志*, 2013, 32(11): 2937-2943.
- [12] 权秋梅, 黎云祥. 巫山淫羊藿开花物候与生殖特征 [J]. *生态学杂志*,

参考文献

- [1] 白嘉雨, 周铁峰, 侯云萍. 中国热带主要外来树种 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 2011.
- [2] 中华人民共和国改革发展委员会. 中华人民共和国轻工行业标准 中国深色名贵硬木家具: QB/T 2385—2008 [S]. 北京: 中国轻工业出版社, 2008.
- [3] 中国树木志编辑委员会. 中国树木志: 第2卷 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1985.
- [4] 中国科学院植物研究所. 中国高等植物图鉴 [M]. 北京: 科学出版社, 1985.
- [5] 西南林学院, 云南省林业厅. 云南树木图志 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 1988.
- [6] 马掌法, 李延军, 张宏, 等. 木荚豆木材干燥工艺的初步研究 [J]. *林业科技开发*, 2001(4): 18-20.
- [7] 刘世龙, 赵见明. 云南德宏州高等植物 [M]. 北京: 科学出版社, 2009.
- [8] 卢靖, 张劲峰. 德宏傣族景颇族自治州主要珍贵用材树种栽培技术 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 2016.
- [9] 徐章飞, 李希晓, 徐保燕, 等. 不同荚果处理对大果紫檀种子萌发的影响 [J]. *林业科技通讯*, 2017(11): 23-25.
- [10] 徐章飞, 卢靖, 徐保燕, 等. 乌木种子萌发试验初报 [J]. *林业科技通讯*, 2020(1): 70-73.
- [11] 邹国明, 刘德朝, 韩金发, 等. 黄枝润楠种子育苗技术试验研究 [J]. *林业资源管理*, 2012(3): 119-122.
- [12] 徐保燕, 李希晓, 徐章飞, 等. 羽叶楸种子萌发试验初报 [J]. *林业科技通讯*, 2019(8): 83-85.
- [13] 徐章飞, 卢靖, 徐保燕, 等. 奥氏黄檀种子萌发试验初报 [J]. *西部林业科学*, 2018, 47(2): 101-105.
- [14] 2013, 32(4): 859-866.
- [15] 杨姗姗, 周永萍, 施翔, 等. 短命植物角茴香的开花物候与生殖特征 [J]. *西北植物学报*, 2016, 36(9): 1855-1863.
- [16] 韩鹏祥, 张蓓, 冯叙桥, 等. 蓝莓的营养保健功能及其开发利用 [J]. *食品工业科技*, 2015, 36(6): 370-375, 379.
- [17] DAFNI A, KEVAN P G, HUSBAND B C. *Practical pollination biology* [M]. Cambridge, Ontario, Canada: Enviroquest Ltd., 2005: 3-26.
- [18] HERRERA J. Flowering and fruiting phenology in the coastal shrublands of Doñana, south Spain [J]. *Vegetatio*, 1986, 68(2): 91-98.
- [19] PICKERING C C. Variation in flowering parameters within and among five species of Australian alpine *Ranunculus* [J]. *Australian journal of botany*, 1995, 43(1): 103-112.
- [20] OKULLO J B L, HALL J B, OBUA J. Leafing, flowering and fruiting of *Vitellaria paradoxa* subsp. nilotica in savanna parklands in Uganda [J]. *Agroforestry systems*, 2004, 60(1): 77-91.
- [21] 黄猛. 黑木相思开花物候及生殖特性初步研究 [D]. 福州: 福建农林大学, 2019.
- [22] BUIDE M L, DÍAZ-PEROMINGO J A, GUITIÁN J. Flowering phenology and female reproductive success in *Silene acutifolia* Link ex Rohrb [J]. *Plant ecology*, 2002, 163(1): 93-103.
- [23] 马文宝, 施翔, 张道远, 等. 准噶尔无叶豆的开花物候与生殖特征 [J]. *植物生态学报*, 2008, 32(4): 760-767.
- [24] BISHOP J G, SCHEMSKE D W. Variation in flowering phenology and its consequences for lupines colonizing mount St. Helens [J]. *Ecology*, 1998, 79(2): 534-546.
- [25] 杨汉波. 木荷繁殖生物学特性及种子园交配系统研究 [D]. 北京: 中国林业科学研究院, 2017.
- [26] 马晓丽, 谭敦炎, 李新蓉. 蒙古沙冬青花序内性分配的变化、传粉者运动与繁殖成功 [J]. *生物多样性*, 2011, 19(4): 432-440.
- [27] RATHCKE B, LACEY E R. Phenological patterns of terrestrial plants [J]. *Annual review of ecology and systematics*, 1985, 16: 179-214.