

珍贵红木树种囊状紫檀容器育苗试验

杨德军¹ 邱琼^{1*} 陈勇¹ 董志茹² 许国云² 张永坤² 牛毅²

(1. 云南省林业科学院热带林业研究所, 云南 普洱 666102;

2. 勐海县林业局, 云南 勐海 666200)

摘要:以培育6月苗龄囊状紫檀容器苗为对象,采用正交试验设计方法开展容器规格、肥料种类和育苗基质对苗木各指标生长的影响研究。结果表明,随着育苗容器规格的增大,苗木的各项指标的生长量明显增多。施5%有机肥的苗高和地下部分的干重明显优于施2%磷肥和1%复合肥,但三者间的地径、主根长、地上部分干重及全株生物量差异不显著。采用80%森林土+20%火烧土的育苗基质培育的容器苗生长表现最好。对不同因素、不同水平的各个组合处理进行分析,6月生囊状紫檀的容器育苗最佳组合为12 cm×16 cm(或9 cm×12 cm)的容器规格,施用2%的磷肥作为基肥,采用80%森林土+20%的火烧土作为育苗基质。

关键词:囊状紫檀;容器苗;容器规格;肥料种类;育苗基质

中图分类号:S723.1

文献标识码:A

文章编号:1003-5508(2015)04-0041-04

A Study of Container Seedling-raising Tests of
*Pterocarpus marsupium*YANG De-jun¹ QIU Qiong^{1*} CHEN Yong¹ DONG Zhi-ru²XU Guo-yun² ZHANG Yong-kun² NIU Yi²

(1. Institute of Tropical Forestry, Yunnan Academy of Forestry, Puwen 666102, China;

2. Forestry Bureau of Menghai County, Menghai 666200, China)

Abstract: Taking six-month containerized seedlings of *Pterocarpus marsupium* as the research object, studies were made of the influence of container size, fertilizer type, nursery substrate on the growth of seedlings by using the orthogonal experiment design method. The results showed that the growth indexes of seedlings obviously increased with the increasing of container size. The height and underground dry weight of seedlings by applying 5% organic fertilizer were significantly higher than that by applying 2% phosphorus and 1% compound fertilizer, but there were no obvious differences among three samples in the ground diameter, main root length, aboveground dry weight and whole-plant biomass. The containerized seedlings grew best by using substrate of 80% forest soil + 20% fire soil. By analyzing the difference factors and levels of each combination, the best combination for six-month seedlings of *Pterocarpus marsupium* was to use 12 cm×16 cm (or 9 cm×12 cm) container size, 2% phosphorus and substrate of 80% forest soil + 20% fire soil.

Key words: *Pterocarpus marsupium* Roxb., Containerized seedlings, Container size, Fertilizer type, Nursery substrate

囊状紫檀(*Pterocarpus marsupium* Roxb.) 别名马 拉巴紫檀、吉纳紫檀,属于蝶形花科(Papilionaceae) 紫

收稿日期:2015-05-08

基金项目:云南省技术创新人才培养项目(2011CI069);勐海科技项目“红木类珍贵用材树种引进与栽培技术研究”;国际热带木材组织(ITTO)资助项目(PD501/08Rev.1[F])。

第一作者简介:杨德军(1975-)男,高级工程师,主要从事热区珍贵用材人工林培育技术的研究及推广。

* 通讯作者简介:邱琼(1978-)女,硕士,主要从事热区珍贵树种培育方面的研究。

檀属中的花梨木类,是我国国家标准中珍贵红木树种之一^[1]。原产印度和斯里兰卡,主要分布在海拔 350 m~500 m 热带落叶林中^[2],我国的海南、台湾有少量栽培。囊状紫檀的心材赤褐色,材质坚硬,有光泽,耐腐,可制作名贵高档的家具外,还可以供建筑、车辆、木砖、窗框、支架、柜台、活动房等用材^[3]。目前,有关囊状紫檀树种的研究极少,虽然国内许多学者在容器规格、施肥量、育苗基质方面的综合研究较多^[4~7],但还未见囊状紫檀容器育苗的相关报道。本文从容器规格、肥料种类和育苗基质 3 个方面开展了囊状紫檀容器育苗试验,旨在选出最优的育苗方案,以期对囊状紫檀的育苗提供科学数据。

1 试验地概况

育苗试验地设于云南省林业科学院热带林业研究中心苗圃。地处东经 101°6′,北纬 22°25′,海拔 860 m,气候属热带北缘季风类型,干湿季分明,11 月至次年 4 月为干季,5 月~10 月为雨季,年均温为 20.1℃,≥10℃ 积温 7 459℃,最热月(7 月)均温 23.9℃,最冷月(1 月)均温 13.9℃,极端最高气温 38.3℃,极端最低温 -0.7℃。年降水量 1 655.3 mm。年平均相对湿度 83%。土壤为赤红壤,呈酸性,pH 值 4.3~6.3,有机质含量低,缺氮,尤其少磷,而钾含量较丰富,土壤为赤红壤。

2 材料与方法

2.1 试验用种及苗木培育

囊状紫檀荚果从海南引进,用剪子去除果翅,去翅后的荚果千粒重为 256.2 g,于 2013 年 12 月 12 日,用 0.5% 的高锰酸钾溶液消毒荚果 0.5 h,清水洗净后,再将荚果用清水浸种 24 h,晾干后撒播于基质为 1:1 的森林土拌江沙的苗床上进行催芽,播后用沙土覆盖,以不见荚果为宜。苗床上方搭建塑料小拱棚,以保温保湿。育苗期间注意控制苗床湿度。

2.2 试验设计及苗木培育

育苗试验采用 3 因素 3 水平的正交试验设计 $L_9(3^4)$,第 1 列为空列,第 2 列为容器规格(A),第 3 列为肥料种类(B),第 4 列为基质配比(C),不考虑交互作用,共设置 9 个处理,每处理 20 株,重复 3 次。各试验因素及水平分别如下,A 因素:容器规

格。 A_1 为 8 cm×12 cm, A_2 为 10 cm×14 cm, A_3 为 12 cm×16 cm;B 因素:肥料种类。 B_1 为 2% 磷肥, B_2 为 1% 复合肥, B_3 为 5% 有机肥;C 因素:基质配比。 C_1 为 100% 森林土; C_2 为 80% 森林土+20% 火烧土; C_3 为 90% 森林土+10% 江沙。

所有肥料全作基肥,在 2014 年 2 月 14 日将所有的肥料按试验设计称取拌入相应基质中一次性施入。2014 年 2 月 16 日,选取生长均匀、健康、苗高约 2 cm 的小苗移栽到容器内,并浇透水。育苗期为 180 d(2014 年 2 月 16 日至 2014 年 8 月 16 日),苗木管理措施与常规育苗相同。

试验数据采用 Excel 和 DPS7.05 统计软件进行分析和比较。

3 结果与分析

3.1 容器规格对囊状紫檀容器苗的影响

从表 1 可以看出,对培育 6 个月的囊状紫檀容器苗来说,容器规格对苗木的苗高、地径以及主根长度的影响不显著,但对地上部分、地下部分和全株生物量有显著的影响,随着育苗容器规格的增大,苗木的生物量明显增大。多重比较发现,用 12 cm×16 cm 容器规格培育的苗木的高生长表现最好,其次是用 10 cm×14 cm 容器,最小的为 8 cm×12 cm 的容器,但 3 个容器规格差异不显著;地径生长表现最好的是 12 cm×16 cm 容器,其次是 10 cm×14 cm 和 8 cm×12 cm;用 12 cm×16 cm 容器培育的主根长度最长,其次是用 10 cm×14 cm 容器,最小的为 8 cm×12 cm 的容器。对苗木的生物量指标来说,用 12 cm×16 cm 容器的培育的苗木地上部分干物质积累最多,达 1.15 g·株⁻¹,其次是 10 cm×14 cm 容器,为 1.0 g·株⁻¹,积累最少的是 8 cm×12 cm 容器,为 0.84 g/株,显著低于 12 cm×16 cm 容器,且与其它两种容器规格较之降低了 13.04%~26.96%,地下部分干物质积累及全株生物量最多的是 12 cm×16 cm 容器,其次是 10 cm×14 cm 容器,但二者间不存在显著差异,最小的是 8 cm×12 cm 容器。12 cm×16 cm 和 10 cm×14 cm 容器间不存在显著差异,但都显著大于 8 cm×12 cm 容器,其地下部分和全株生物量与其它两种容器较之分别降低了 33.33%~37.31% 和 14.92%~34.03%。从容器规格对苗木的生长指标的影响来说,随着容器规格增大,苗木的

生长量不断增加。因此,在培育容器苗的过程中,适当增大容器规格可以促进苗木的生长。

表 1 容器规格对囊状紫檀容器苗的影响

容器规格	苗高 (cm)	地径 (cm)	主根长 (cm)	地上干重 (g)	地下干重 (g)	全株干重 (g)
A ₁ (8cm × 12cm)	20.28 Aa	0.38 Aa	8.22 Aa	0.84 Bb	0.4 Bb	1.26 Bb
A ₂ (10cm × 14cm)	20.51 Aa	0.38 Aa	8.67 Aa	1.00 ABab	0.63 Aa	1.625 ABa
A ₃ (12cm × 16cm)	21.92 Aa	0.39 Aa	10.19 Aa	1.15 Aa	0.67 Aa	1.91 Aa
F 值	1.6403	0.0791	1.7053	8.0755 **	8.7069 **	13.0514 **

注:* 代表 0.05 水平上差异显著,** 代表 0.01 水平上差异显著。下同。

3.2 肥料种类对囊状紫檀容器苗木的影响

由表 2 可知,不同肥料种类对囊状紫檀容器苗的苗高和地下部分生物量的影响均达到极显著水平,而对地径、主根长和地上部分生物量的影响不显著。苗高生长以施用 5% 有机肥为最好,平均高为 22.87 cm,其次是施 1% 复合肥。多重比较发现,施 5% 有机肥与施 1% 复合肥和施 2% 磷肥有显著和极显著差异,而施 1% 复合肥和施 2% 磷肥无显著差异。不同水平下地径、主根长、地上干重、全株干重

这 4 个因子无显著差异。地下干物质积累以施 2% 磷肥为最多,其次是施 5% 的有机肥,最小的为施 1% 复合肥,这可能与本试验地土壤有关,由于本试地土壤为热带赤红壤,土壤养分低,尤其缺磷。多重比较还发现施 2% 磷肥与施 1% 复合肥存在极显著差异,与施 5% 有机肥无显著差异,而施 5% 有机肥与施 1% 复合肥间无显著差异。对热带地区的幼苗培育,可选用 5% 的有机肥或 2% 的磷肥作为容器基肥,以促进苗木的生长及生物量的积累。

表 2 肥料种类对囊状紫檀容器苗木的影响

肥料种类	苗高 (cm)	地径 (cm)	主根长 (cm)	地上干重 (g)	地下干重 (g)	全株干重 (g)
B ₁ (2% 磷肥)	19.49 Bb	0.38 Aa	9.19 Aa	1.01 Aa	0.69 Aa	1.6994 Aa
B ₂ (1% 复合肥)	20.35 ABb	0.38 Aa	8.17 Aa	0.95 Aa	0.43 Bb	1.4739 Aa
B ₃ (5% 有机肥)	22.87 Aa	0.39 Aa	9.72 Aa	1.02 Aa	0.60 ABa	1.6217 Aa
F 值	6.4326 **	0.3757	0.9971	0.476	8.4075 **	1.6139

3.3 育苗基质对囊状紫檀容器苗木的影响

为确定育苗基质因素间的差异状况,进行多重比较(见表 3)。结果表明:在育苗基质中地径、主根长、地上干重、地下干重、全株干重 6 个生长量指标均以 80% 森林土 + 20% 火烧土为最好,分别是 0.41 cm、10.0 cm、1.15 g、0.66 g、1.81 g,其次是 100% 森林土,地径、主根长、地上干重、全株干重分别是 0.38 cm、8.86 cm、0.98 g、1.55 g,最差的为 90% 森林土 + 10% 江沙。从表 3 可以看出,除了在主根生长上 3 个水平两两之间均不存在显著差异;地径、地上干重、全株干重 3 个因子中 80% 森林土 + 20% 火烧土与 90% 森林土 + 10% 江沙间均存在极显著或显著差异,而与 100% 森林土间均无显著差异。在苗高和地下干重两个指标均以 80% 森林土 + 20% 火烧土表现最好,分别是 19.57 cm、0.66 g,其

次是 90% 森林土 + 10% 江沙,苗高和地下干重分别为 19.74 cm、0.57 cm,最小的为 100% 森林土,在地径生长上,80% 森林土 + 20% 火烧土与 100% 森林土和 90% 森林土 + 10% 江沙间均存在极显著差异;而 100% 森林土和 90% 森林土 + 10% 江沙间不存在差异;在地下干重因子上,80% 森林土 + 20% 火烧土与 100% 森林土间存在显著差异,与 90% 森林土 + 10% 江沙间不存在差异,100% 森林土和 90% 森林土 + 10% 江沙间也不存在差异。从本试验看出,采用 80% 的森林土 + 20% 的火烧土作为育苗基质,育苗效果较好,可能是因为森林土中添加 20% 的火烧土,而火烧土中含有一定的氮、钾、磷等速效养分及矿物质可供苗木生长所需,同时还因为火烧土的加入使基质变得疏松,增加育苗基质的通透性,防止土壤板结,促进了囊状紫檀幼苗的生长。

表 3 育苗基质对囊状紫檀容器苗木的影响

育苗基质	苗高 (cm)	地径 (cm)	主根长 (cm)	地上干重 (g)	地下干重 (g)	全株干重 (g)
C ₁ (100% 森林土)	19.57 Bb	0.38 ABab	8.86 Aa	0.98 ABab	0.48 Ab	1.55 Aab
C ₂ (80% 森林土 + 20% 火烧土)	23.39 Aa	0.41 Aa	10.0 Aa	1.15 Aa	0.66 Aa	1.81 Aa
C ₃ (90% 森林土 + 10% 江沙)	19.74 Bb	0.36 Bb	8.22 Aa	0.87 Bb	0.57 Aab	1.44 Ab
F 值	9.7642 **	3.9181 *	1.2922	6.5956 **	3.8572 *	4.4205 *

3.4 不同因素的组合对囊状紫檀苗木的影响

从表 4 可以看出,不同处理组合对囊状紫檀苗期的各项生长指标的影响除了地径和主根长这两个指标差异不显著外,其它生长指标均存在显著差异。多重比较发现,苗木各指标表现最优的处理为组合 6,即容器规格为 12 cm×16 cm,施用 2% 的磷肥作为基肥,采用 80% 森林土+20% 的火烧土作为育苗基质处理,其次为处理 5 是容器规格为 12 cm×16

cm,施用 5% 的有机肥作为基肥,采用 100% 森林土为育苗基质处理,最差的处理组合为处理 4 容器规格为 8 cm×12 cm,施用 1% 的复合肥作为基肥,采用 90% 森林土+10% 的江沙处理,最佳处理组合的苗高、地径、主根长、地上干重、地下干重、全株干重分别比最差处理组合高 20.42%,13.89%,52.82%,86.84%,184.38%和 114.41%。

表 4 各因素组合不同处理对囊状紫檀苗木各性状的影响

处理	苗高 (cm)	地径 (cm)	主根长 (cm)	地上干重 (g)	地下干重 (g)	全株干重 (g)
1	16.4Cd	0.37Aa	9.58Aa	0.81Bbc	0.50BCDcd	1.3083Bb
2	20.84ABCb	0.40Aa	9.25Aa	1.08ABb	0.63ABCDbc	1.7067ABab
3	21.34ABCab	0.37Aa	11.00Aa	1.02ABbc	0.75ABab	1.77ABab
4	20.62ABCbc	0.36Aa	7.8Aa	0.76Bc	0.32Dd	1.0867Bb
5	22.75Abab	0.40Aa	9.33Aa	1.10ABb	0.61ABCDbc	1.71ABab
6	24.83Aa	0.41Aa	11.92Aa	1.42Aa	0.91Aa	2.3317Aa
7	24.51ABa	0.41Aa	8.83Aa	0.95Bbc	0.44BCDcd	1.385ABb
8	17.25Ccd	0.36Aa	6.08Aa	0.81Bbc	0.65ABCbc	1.4583ABb
9	19.58bBCcd	0.38Aa	7.67Aa	1.02ABbc	0.34CDd	1.6283ABab

4 结论与讨论

通过对珍贵用材树种囊状紫檀进行容器规格、肥料种类和育苗基质的 3 因素 3 水平试验,结果表明,不同容器规格对囊状紫檀容器苗的地上部分、地下部分干重及全株生物量的积累均有显著影响,但对苗高、地径、主根长影响不显著,以容器规格为 12 cm×16 cm 的容器表现最好;肥料种类对苗高和地下部分生物量有显著影响,对其它生长量指标差异不显著,以施用 5% 的有机肥作为基肥为最好;不同育苗基质对苗高、地径及地上、地下和全株生物量存在显著差异,而对主根长没有显著影响,其中育苗基质最好的是 80% 森林土+20% 火烧土,对囊状紫檀幼苗的生长有很好的促进作用。

不同处理组合对囊状紫檀苗期各性状的生长表现存在显著差异。其中以处理 6 即 12 cm×16 cm 的容器、施 2% 的磷肥、育苗基质为 80% 森林土+20% 火烧土组合的苗高、地径表现最好,其次为处理 7 即 8 cm×12 cm 的容器、施 5% 的有机肥、育苗基质为 80% 森林土+20% 火烧土,最差的组合是处理 1 即 8 cm×12 cm 的容器、施 2% 的磷肥、育苗基质为 100% 森林土。主根长表现最好的组合为处理 6,其次是处理 3 和处理 1,最差的是处理 9。生物量最

大的组合也为处理 6,其次是处理 3 和处理 2。综合各因素不同水平得出培育 6 个月的囊状紫檀容器苗宜选择用 12 cm×16 cm 的容器、施用 2% 的磷肥,采用 80% 森林土+20% 火烧土作为育苗基质。考虑到在生产中,囊状紫檀从种子播种到苗木出圃只需要 5~6 个月时间,也可以选择用 8 cm×12 cm 的容器、施用 2% 的磷肥,采用 80% 森林土+20% 火烧土的育苗基质组合,可以减少生产成本。

参考文献:

- [1] 国家质量技术监督局. 红木国家标准:GB/T18107-2000[S]. 北京:中国标准出版社,2000.
- [2] 陈青度,李小梅,曾杰. 紫檀属树种实生苗培育技术的研究[J]. 广东林业科技,2004,20(1):47~50.
- [3] 曾杰,陈青度,李小梅. 热带速生珍贵紫檀属树种[J]. 热带林业,1999,27(3):105~114.
- [4] 马雪红,胡根长,冯建国,等. 基质配比、缓释肥量和容器规格对木荷容器苗质量的影响[J]. 林业科学研究,2010,23(4):505~509.
- [5] 麻建强,翁春余,李江燕,等. 江南油杉轻基质容器育苗试验[J]. 浙江林业科技,2010,30(4):90~93.
- [6] 杨斌,史富强,付玉嫔,等. 印度紫檀容器育苗适宜容器规格、基质和肥料配方[J]. 东北林业大学学报,2012,40(2):26~29.
- [7] 何贵平,麻建强,冯建民,等. 珍贵作树种柏木轻基质容器育苗试验研究[J]. 林业科学研究,2010,23(1):134~137.