

不同基质对白木香容器苗生长的影响

袁莲珍¹, 史富强², 童清², 杨斌³, 许林红¹, 徐玉梅¹, 刘继梅¹

(1. 云南省林科院热带林业研究所, 普文 666102; 2. 普洱市林业科学研究所, 普洱 665000;
3. 云南省林业科学院, 昆明 650204)

摘要: 利用普文林场堆沤好的3种基质和森林土为对照, 研究其理化性质后进行了珍贵树种白木香的育苗基质试验。结果表明: (1) 堆沤好的3种基质都为轻基质, 各基质有效养分都高于森林土。(2) 无论苗高、地径还是生物量在4种基质中都有明显差异。其中表现最好的为1#基质(碾细好的甘蔗渣+占堆体积20%的牛粪, $V_{堆}=2\text{ m}^3$), 表现最差的为森林土(CK)。由此可知, 在本试验中, 1#基质为白木香育苗最理想的基质。

关键词: 白木香; 育苗基质; 有效养分

中图分类号: S727 文献标识码: A 文章编号: 1003-5508(2015)03-0094-04

Effect of Different Matrixes on the Growth of *Aquilaria sinensis* Seedlings in Containers

YUAN Lian-zhen¹ SHI Fu-qiang² TONG Qing² YANG Bin³

XU Lin-hong¹ XU Yu-mei¹ LIU Ji-mei¹

(1. Institute of Tropical Forest of Yunnan Academy of Forestry, Puwen 666102, China;
2. Pu'er City Institute of Forestry Science, Pu'er 665000; 3. Yunnan Academy of Forestry, Kunming 650204, China)

Abstract: By using three kinds of composted matrixes and forest soil as control and after researching their physicochemical properties, seedling-raising substrate tests of *Aquilaria sinensis* were conducted in the Puwen Forest Farm. The results showed that (1) three composted matrixes were light matrixes and their available nutrients were higher than those of forest soil. (2) The seedling height, ground diameter and biomass in four kinds of matrixes had obvious differences. The best performance was 1#substrate (milled bagass + 20% of the volume of the cow dung, $V_{haep}=2\text{ m}^3$), and the worst performance was forest soil (CK). Therefore, the 1#substrate was the most ideal seedling matrix of *Aquilaria sinensis* in this study.

Key words: *Aquilaria sinensis*; Seedling matrix; Available nutrients

白木香 (*Aquilaria sinensis* (Lour.) Spreng) 又名土沉香, 为瑞香科沉香属常绿乔木, 是我国特有的珍贵药用植物^[1], 1999年被国务院列入《中国植物红皮书》, 定为国家二级重点野生保护植物^[2]。白木香在我国主产于海南省、广东省南部及广西省南部, 在福建、台湾、云南省西南部等地亦有分布^[3]。

白木香全树都是宝, 具有很高的利用价值。药用价值方面: 中医认为白木香性微温, 味辛、苦, 具有

降气, 调中, 暖肾, 止痛之功效。主治气逆喘息, 呕吐呃逆, 胸腹胀痛, 腰膝虚冷, 大肠虚秘, 小便气淋, 男子冷精^[4]。另在临床治疗粘连性肠梗阻方面也有较好疗效^[5]。芳香价值方面: 白木香树脂及花均可供制香料, 是中国、日本、印度以及其他东南亚国家的名贵的天然香料。但上世纪70年代以来, 由于大量采集供药用及制香, 白木香林遭到严重破坏。为此, 近几十年, 广大科研工作者不断地研究, 对白木

收稿日期: 2014-12-04

基金项目: 云南省技术创新人才支撑项目(2014HB101)。

作者简介: 袁莲珍(1978-), 女, 贵州镇远人, 硕士研究生, 助理工程师, 研究方向为森林培育及林木遗传育种。

通讯作者: 史富强(1977-), 男, 云南富源人, 硕士研究生, 工程师, 研究方向森林培育及林木遗传育种。

杨斌(1971-), 男, 云南会泽人, 硕士研究生, 高级工程师, 研究方向森林培育。

香进行了从微观到宏观的探索,取得了良好的效果。例如:白木香的苗木培育及栽培技术、组织培养、基因组 DNA 的提取、次生木质部结构及叶解剖结构的研究^[6-10]。在本次试验中,我们进一步在 4 种不同的基质中研究白木香苗木的生长规律,筛选出最适于白木香苗期生长的基质,为白木香产业的壮大提供有力的数据支持。

1 试验地概况

试验地位于云南省西双版纳州普文镇试验林场苗圃,处于赤道北缘。地理位置为东经 101°04′~101°06′,北纬 22°24′~22°26′之间。该区属热带北缘季风气候类型,一年之中受湿润的西南季风和干暖的西风南支急流交替控制,半年为雨季,月平均降水量可达 140 mm~356 mm,半年(11月~4月)为干季,降水量仅占全年的 14%,但最少降水量月均在 20 mm 以上,土壤为砖红壤,以山地雨林和沟谷雨林植被为主,例如西南桦(*Betula alnoides* Buch Ham)、山桂花(*Paramichelia baillonii*(Pierre) Hu)、普文楠(*Phoebe puwenensis* W. C. Cheng) 等树种^[11]。

2 试验材料与方法

2.1 试验材料

试验材料为普文林场树木园内引种而来的白木香大树种子。

2.2 试验方法

2.2.1 种子选择与催芽

由于种子易丧失发芽率^[12],采用随采随播。选用颗粒饱满、无病虫害、外表完整无损伤的白木香种子进行催芽,催芽时间为 8 月下旬,催芽时选择排水良好的平坦地面,在地上先垫上一层约 10 cm 厚的澜沧江江沙,将种子均匀撒于其上,再盖上约 10 cm 厚江沙,用 0.5% 高锰酸钾及敌克松进行消毒、喷透,最后盖上松针跟薄膜,等大部分种子萌动露白时

就可取出用于播种。

2.2.2 播种与间苗

白木香种子经过约 8 d 时间的催芽,基本已经萌动露白,便可播种。于 9 月 10 日把萌动露白基本一致的种子分别装入 10 cm×15 cm 的营养钵已消毒好的 4 种基质中,每钵放入种子两粒,放入时在钵内基质中央轻挖一个小孔,种子放入后把周围基质再盖上(以不见种子为宜),浇透水放入温室大棚内。待所有种子都出土后,幼苗留优去劣,以保证所做试验的苗木基本一致。

2.2.3 育苗基质及试验设计

在本次试验中,采用普文林场已堆沤好的 3 种基质分别是:1#基质为碾细好的甘蔗渣+占堆体积 20% 的牛粪;2#基质为咖啡壳+占堆体积 20% 的牛粪;3#基质为西南桦木屑+占堆体积 20% 的牛粪,堆体积均为 2 m³。再加上普文林场森林土为对照(CK)。每种基质分别装 50 个营养钵,每个处理三次重复,采用随机区组试验设计。

采用环刀法^[13]测量基质的物理性质;速效钾、速效磷、速效氮按文献[14]和[15]进行;pH 值采用 pH 计法。

2.2.4 苗木采样及分析方法

当苗木生长到 40 d、80 d 及 120 d 时,测量苗高和地径,再根据平均值进行随机间隔采样,3 次重复,每个重复随机取样 10 株,洗干净,在烘箱中烘干后测地上部分干重和地下部分干重。

2.2.5 数据处理

试验数据采用 Excel 和 SPSS13.0 软件进行统计分析。

3 结果与分析

3.1 不同基质的理化性质

据一些文献表明:苗木在密度为 0.5 g·cm⁻³~0.8 g·cm⁻³、总孔隙度在 70%~90% 之间、持水孔隙度不低于 50% 的基质中生长最理想^[16-17]。

表 1 不同基质的理化性质

Tab. 1 The physicochemical properties of different matrixes

处理号	物理性质				化学性质			
	总孔隙度 (%)	持水孔隙度 (%)	密度 (g·cm ⁻³)	含水量 (%)	速效氮 10 ³ (g·cm ⁻³)	速效磷 10 ³ (g·cm ⁻³)	速效钾 10 ³ (g·cm ⁻³)	pH
1#	80.23	50.21	0.62	36.23	81.67	10.11	33.14	6.4
2#	78.53	45.92	0.55	33.19	58.65	5.8	11.47	6.3
3#	77.65	49.23	0.6	40.61	67.33	4.5	9.87	6.1
森林土	47.7	35.19	1.42	20.1	25.17	2.7	5.2	5.9

表1 是不同基质的理化性质,从中可以看出,在基质物理性质方面:总孔隙度在70%~90%之间的基质有1#、2#、3#,其中1#的总孔隙度最大,为80.23%;持水孔隙度在50%以上的基质只有1#;密度在0.5~0.8 g·cm⁻³范围内的基质也是1#、2#、3#。在基质化学性质方面:各基质有效养分(速效氮、速效磷、速效钾)含量都比森林土高,都能满足育苗要求;有文献表明:基质的pH在6.0~7.0^[18]条件下有效养分的有效性最大,在本次试验中,由于白木香生长喜爱弱酸性条件,因此以上4种基质都为适宜基质。

综上所述,1#、2#、3#号基质都为轻基质,在物理和化学性质方面均能满足苗木的正常生长。是否为珍贵树种白木香最理想的基质由下面的基质育苗试验来验证。

3.2 不同基质苗木生长量分析

3.2.1 苗高分析

从图1中我们可以看出,白木香苗木在4种基质中的苗高生长曲线各不相同。在1#、2#、3#基质中白木香苗高从40d到80d过程中,生长都较缓慢,但从80d到120d过程中,生长迅速,尤以1#基

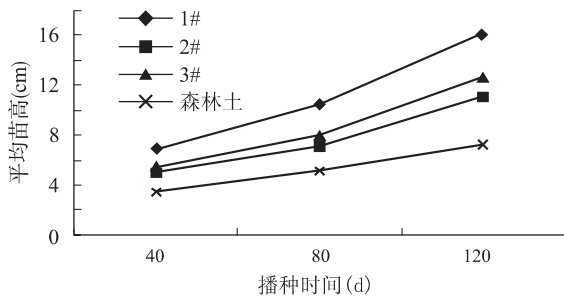


图1 不同基质中白木香苗高变化

Fig.1 Seedling height change of *Aquilaria sinensis* in different matrixes

质中苗高变化最明显;森林土中白木香苗高生长虽有增加,但一直都是缓慢进行。在表2白木香苗高多重比较中可以看出:从40d一直到120d,1#、2#、3#基质中平均苗高都与森林土(CK)中平均苗高呈极显著差异,1#基质中平均苗高最突出,在120d时,平均苗高达到16.24cm。

3.2.2 地径分析

图2中,从40d到80d过程中,白木香苗木平均地径在1#基质中变化最迅速,其次是2#、3#基质中较迅速,最后在森林土(CK)中缓缓增加;但从80d到120d过程中,1#、2#、3#基质中苗木平均地径有增加,但不及森林土(CK)中增加迅速。从表2中白木香平均地径多重比较可以得出,40d到120d时,1#基质中苗木平均地径与其它3种基质中都有极显著差异;40d到80d时,3#基质中苗木平均地径与2#基质中有显著差异,与CK中有极显著差异;80d到120d时,3#基质中苗木平均地径与2#基质、CK有极显著差异;40d到80d时,2#基质中苗木平均地径与CK有极显著差异,但80d到120d时,两者之间已无差异。

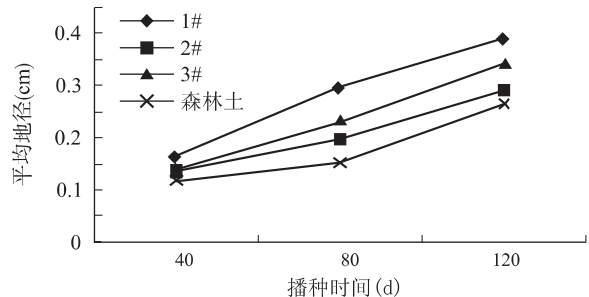


图2 不同基质中白木香苗木地径变化

Fig.2 Seedling diameter change of *A. sinensis* in different matrixes

表2 不同基质对白木香苗木生长量的多重比较

Tab. 2 Multiple comparison of the seedling growth of *A. sinensis* in different matrixes

处理号	平均苗高 (cm)			平均地径 (cm)		
	40 d	80 d	120 d	40 d	80 d	120 d
1#	6.86aA	10.51aA	16.24aA	0.16aA	0.30aA	0.39aA
2#	5.06bB	7.15bB	11.13bB	0.14bBC	0.20cB	0.29cC
3#	5.45bB	8.03bB	12.66bB	0.14bB	0.23bB	0.34bB
森林土 (CK)	3.48cC	5.09cC	7.24cC	0.12cC	0.15cC	0.26cC

注:表中小写字母表示在 F_{0.05} 上的显著水平,大写字母表示 F_{0.01} 上的极显著水平。

3.3 不同基质生物量分析

3.3.1 地上部分干重分析

由图3中可以看出,从40d到120d过程中,1#、2#、3#及森林土(CK)中白木香苗木地上部分干重一直都在增加,1#基质中最明显。在表3的白木香地上部分干重多重比较中,40d到80d过程中,1#基

质中白木香苗木地上部分干重与其它基质中的有极显著差异,3#、2#基质中的比森林土(CK)中的呈极显著差异;80d到120d时,1#基质中白木香地上部分干重与3#基质中的有显著差异,3#基质中的与2#基质、CK中的有显著差异,而2#基质中的与CK无显著差异。

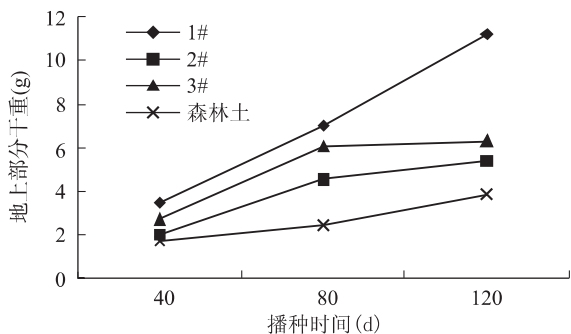


图 3 不同基质中白木香地上部分干重变化

Fig. 3 The aboveground dry weight change of *A. sinensis* seedling in different matrixes

3.3.2 地下部分干重分析

图 4 中,从 40d 到 80d 时 4 种基质中白木香苗木地下部分干重缓缓增加,但 80 d 到 120 d 时,1# 基质中白木香地下部分干重比其它基质中的增加更迅速,经过了 40 d 时间,从 1.37 g 跃到了 2.7 g,足足增加了 97%。表 3 中白木香苗木地下部分干重多重比较与地上部分干重一样,也是 1# 基质其最明显优势,2# 基质与 CK 中无明显差异。

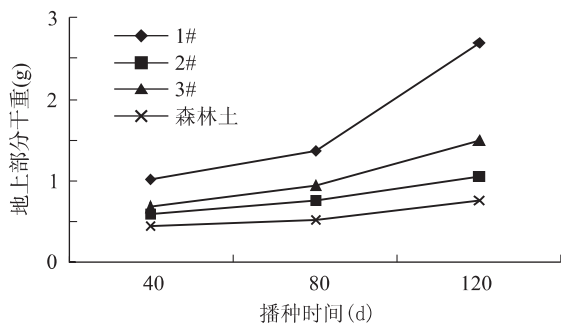


图 4 不同基质中白木香苗木地下部分干重变化

Fig. 4 The underground dry weight change of *A. sinensis* seedling in different matrixes

表 3 不同基质中白木香苗木生物量多重比较

Tab. 3 Multiple comparison of seedling biomass of *A. sinensis* in different matrix

处理号	平均地上部分干重 (g)			平均地下部分干重 (g)		
	40 d	80 d	120 d	40 d	80 d	120 d
1#	3.48aA	7.02aA	11.23aA	1.01aA	1.37aA	2.7aA
2#	2.66aA	4.53abAB	5.42bA	0.60abA	0.75bAB	1.06bA
3#	2.66abA	6.04aAB	6.34abA	0.68abA	0.94abAB	1.5abA
森林土	1.71bA	2.43bB	3.88bA	0.52bA	0.44bB	0.75bA

注: 表中小写字母表示在 $F_{0.05}$ 上的显著水平,大写字母表示 $F_{0.01}$ 上的极显著水平

4 结论

(1) 4 种基质理化性质分析: 1#、2#、3# 基质均为轻基质, 均能满足苗木的正常生长。(2) 白木香 4

种基质的育苗试验可以得出: 1# 基质(碾细好的甘蔗渣 + 占堆体积 20% 的牛粪, $V_{堆} = 2m^3$) 对于白木香的苗高、地径、生物量生长方面表现最突出; 3# 基质(西南梓木屑 + 占堆体积 20% 的牛粪, $V_{堆} = 2m^3$) 次之; 森林土(CK) 最差。造成此结果的可能性是基质中的速效氮在苗期中发挥了作用, 不仅促进苗木的地上部分生长, 同时也促进地下部分生长。因此, 在本次试验中, 1# 基质为白木香容器苗生长最理想的基质。

参考文献:

- [1] 裘树平, 刘仲荃. 中国保护植物[M]. 上海: 上海科技教育出版社, 1994.
- [2] 国家林业部, 国家农业部令(第 4 号). 国家重点保护野生植物名录(第一批)[Z]. 1999-09-09.
- [3] 中国科学院昆明植物研究所. 西双版纳高等植物名录[M]. 昆明: 云南民族出版社, 1996.
- [4] 江苏新医学院. 中药大词典(上册)[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2001.
- [5] 耿平. 沉香化滞丸治疗粘连性肠梗阻的体会[J]. 河北中西医结合杂志, 1996, 5(3): 78~79.
- [6] 张盛龙, 符二英, 冯家平. 浅谈白木香育苗和栽培技术[J]. 热带林业, 2007, 35(3)
- [7] 叶勤法, 戚树源, 林立东. 白木香组织培养及快速繁殖[J]. 植物学通报, 1997, 14(增刊): 60~63.
- [8] 赵翮, 赵树进. 白木香基因组 DNA 的提取及 AFLP 银染体系的建立[J]. 药物生物技术, 2007, 14(1): 14~17.
- [9] 陈树思, 唐为萍. 白木香次生木质部导管分子观察研究[J]. 韩山师范学院学报, 2004, 25(3): 81~84.
- [10] 陈树思, 唐为萍. 白木香叶解剖结构的研究[J]. 热带亚热带学报, 2005, 13(4): 291~295.
- [11] 王达明, 杨绍增, 李莲芳, 等. 热区造林树种论文集[C]. 昆明: 云南科技出版社, 1996.
- [12] 刘军民, 徐鸿华, 徐梓勤. 白木香种子质量研究[J]. 广西中医药大学学报, 2005, 22(6): 470.
- [13] 南京农业大学. 土壤农化分析[M]. 3 版. 北京: 中国农业出版社, 1999.
- [14] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 3 版. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [15] Goyal S, Dhu IIS K, Kapoor K K. Chemical and biological changes during composting of different organic wastes and assessment of compost maturity[J]. Bioresour Technol, 2005, 96(14): 1584~1591.
- [16] Huang G F, Fang M, Wu Q T, et al. Co-composting of pigmanure with leaves[J]. Environ Technol, 2001, 22(10): 1203~1212.
- [17] Zhou Yuehua, Nie Yanli, Zhao Yonghong, et al. Research on solid substrate in the whole world[J]. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 2005, 13(4): 40~43.
- [18] 李国学, 张福锁. 固体废弃物堆肥化与有机复混肥生产[M]. 北京: 化学工业出版社, 2000.