doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2017.01.015

西南桦穴盘育苗基质配比试验

杨 南[1],杨德军[2],邱 琼[2*],钟 萍[2],张快富[2]
(1.西双版纳国家级自然保护区科研所,云南 景洪 666000;
2.云南省林业科学院热带林业研究所,云南 普文 666102)

摘 要:以西南桦幼苗为试验材料,采用单因素完全随机区组设计,开展了育苗轻基质与土壤的混合育苗试验,研究了4种轻基质拌土与纯土作对照的试验,对各生长指标进行方差分析和综合评分法评价其育苗基质的应用效果。结果表明:5种不同的基质配比对西南桦穴盘苗的生长差异显著,基质2的苗高、地径、主根长、须根数、茎叶鲜质量、根鲜质量、全株鲜质量、茎根比最大,其综合评分也最高,达到了3.9196,从而筛选出基质2即V(阔叶树种锯末+鸡粪):V(森林土)=2:1是适宜西南桦穴盘苗生长的最佳基质。

关键词:西南桦;基质配比;穴盘;苗木生长
中图分类号:S723.1 **文献标识码**:A **文章编号**:1003-5508(2017)01-0065-04

Substrate Composition Experiments on *Betula alnoides* seedlings

YANG Lan[1] YANG De-jun[2] QIU Qiong[2], ZHONG Ping[2] ZHANG Kuai-fu[2]
(1. Research Institute of Xishuangbanna National Nature Reserve, Jinghong 666100, Yunnan, China;
2. Institute of Tropical Forestry, Yunnan Academy of Forestry, Puwen 666102, Yunnan, China)

Abstract: Taking *Betula alnoides* seedlings as experimental material, the single factor randomized complete block design was used to carry out the light substrate and soil mixed seedling raising tests on 4 kinds of light mediums mixed with soil, the pure soil was used for the control, and variance analysis and comprehensive evaluation method on the growth index were adopted to evaluate the effect of the seedling raising substrates. The results showed that the growth difference between 5 kinds of different substrates on *Betula alnoides* seedlings is significant, and the seedling height, diameter, root length, root number, leaf fresh weight, root fresh weight, whole plant fresh weight, root shoot ratio of substrate 2 exhibited the maximum, its comprehensive score was also the highest, reaching 3.9196. Therefore, the substrate 2 (broadleaf sawdust + chicken manure): (forest soil) = 2:1 should be the optimum substrate for the growth of *Betula alnoides* seedlings.

Key words: *Betula alnoides*, Substrate composition, Aperture disk, Seeding growth

西南桦(*Betula alnoides*),别名化桃树、野樱桃、蒙自桦,为桦木科(Betulaceae)桦木属植物,主要分布于我国云南的西双版纳、普洱、文山、红河、临沧、德宏、保山等地[1-2],其树干高大通直,尖削度小,材质细致优良,适宜性广、生长迅速,是热带和南亚热带的珍贵常绿阔叶树种[3-4],也是林区次生林的先

收稿日期:2016-11-19
基金项目:国际热带木材组织(ITTO)资助项目(PD501/08Rev.1[F])。
作者简介:杨南(1983-),女,工程师,主要从事自然保护区树种培育研究。
*通信作者:邱琼(1978-),女,高级工程师,主要从事热区珍贵树种培育方面的研究。

锋树种,也是云南的乡土用材树种[5]。

由于西南桦的种子细小,千粒重仅 0.067 g ~ 0.082 g[6],生产上存在育苗难,出苗率低,不易管理等问题。育苗基质关系到种子发芽和幼苗的生长,选择适合的育苗基质是培育优质容器苗的关键。而采用传统容器育苗基质(黄心土等)培育苗木,容器基质易板结,容重大,根系生长不良;采用轻基质育苗存在保水性差,浇水勤的问题。针对这一现象,本项育苗试验研究以西南桦为研究对象,以云南热区蔗渣、锯末等废弃物为主要成分的轻基质与森林土混拌作为载体,探讨不同基质配比与苗木的地上部分、地下部分生长的关系,并筛选出根系发育好、生长量大的育苗基质,为云南乡土树种的苗木的培育和推广提供技术资料。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验在云南省林业科学院热带林业研究所中心苗圃内进行,热带林业研究所位于西双版纳州普文镇,地理位置为 22°25′N,101°6′E,地处东经,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%。

1.2 试验材料

西南桦种子采自热带林业研究所内的西南桦采种母树林,种子千粒重为 0.078 g,发芽率为 26%;于 2016 年 1 月 18 日播种,播种前 1 d 用 0.5% 的高锰酸钾溶液消毒苗床,播种苗床基质采用拌合均匀的 9∶1的森林土与火烧土,将种子均匀撒播在苗床上进行催芽,播后用喷雾器浇透水,上面搭建塑料小拱棚并加盖遮荫网,期间注意每天浇水保持苗床的湿度,除草和防治病虫害。2016 年 4 月 6 日,选取生长均匀、健康、已有 5 片真叶,苗高约 4 cm 的西南桦小苗移栽到容器内。

育苗容器为上口 5.4 cm×4.8 cm,下口 3.5 cm ×3.8 cm,高 10.0 cm 的聚丙烯育苗盘,每个苗盘有 45 个苗穴,穴内壁具导根槽。

育苗的基质材料为有蔗渣、锯末、牛粪及森林土,蔗渣、锯末、牛粪经堆沤 6 个月充分发酵后作用。

1.3 试验方法

采用单因素完全随机设计方法,共设 5 个处理,每处理 45 株苗,3 个重复,共 675 株幼苗。试验基质配方见表 1。

表 1 育苗基质配方

基质编号	基质成分及配比(体积比)
基质 1	V(蔗渣 + 牛粪)∶V(森林土) = 2∶1
基质 2	V(阔叶树种锯末 + 鸡粪)∶V(森林土) = 2∶1
基质 3	V(阔叶树种锯末 + 牛粪)∶V(森林土) = 2∶1
基质 4	森林土
基质 5	V(针叶树种锯末 + 牛粪)∶V(森林土) = 2∶1

2016 年 8 月 25 日,采用钢卷尺和游标卡尺分别测定每个处理的苗高、地径并统计成活率,然后再从每个处理中选取 10 株平均苗,将苗木的根部基质用清水冲洗干净,用枝剪从根茎处剪开,用电子天平分别称全株鲜重、茎叶鲜重、根鲜重。数据处理采用 Excel2003 和 DPS7.05 统计软件对试验数据作图、方差分析和 LSD 多重比较。

为了衡量基质的适宜性,假定苗高、地径、主根长、侧根数、茎叶鲜重、根鲜重、全株鲜重 7 个生长指标对提高苗木质量有同等的作用,采用综合评分法[7-8]评定苗木的总体生长情况。

$$\omega_{i,j} = (X_{i,j} - X_{i\min})/(X_{i\max} - X_{i\min}) \quad (1)$$

$$W_j = \sum_{n=1}^{i} \omega_{i,j} \quad (2)$$

其中:$\omega_{i,j}$ 为第 j 处理第 i 观测指标的得分;$X_{i,j}$ 为第 j 处理第 i 观测指标的平均值;$X_{i\min}$ 为第 i 观测指标的各处理平均值中的最小值;$X_{i\max}$ 为第 i 观测指标的各处理平均值中的最大值;n 为观测指标数,W_j 为第 j 处理的综合评分。

2 结果与分析

2.1 不同基质配比对西南桦幼苗成活率的影响

从图 1 可知,用基质 2 培育的西南桦幼苗的成活率最高,达 94.81%,其次是基质 1、基质 4 和基质 5,成活率最低的是基质 3,为 68.15%。

2.2 不同基质配比对西南桦苗高、地径生长的影响

单因素方差分析(图 2)可以看出,5 种不同的基质配比对西南桦苗高的生长有极显著的影响。基质 2 对西南桦的苗高生长表现最好,为 32.8 cm;其次是基质 2、基质 1 和基质 3,表现最差的是基质 4,为 24.73 cm。基质 1 的苗高是基质 4 的 1.33 倍。多重比较发现,基质 2 与基质 1、基质 3、基质 4 间存在极显著或显著差异,基质 1、基质 3、基质 4 三者间无显著差异。

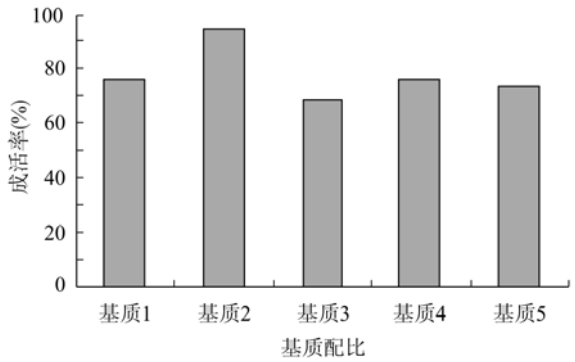

图 1　不同基质配比对西南桦成活率的影响

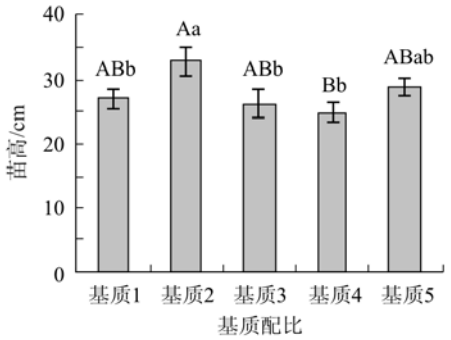

图 2　不同基质配比对西南桦苗高生长的影响

从图 3 中可以看出不同的基质配比对地径的生长有极显著的影响。西南桦的地径生长表现最好的是基质 2,为 0.28 cm;其次是基质 5,而基质 3 的地径生长最小为 0.21 cm,基质 2 的地径是基质 3 的 1.27 倍。因此,基质 2 适合西南桦幼苗苗高和地径的生长。

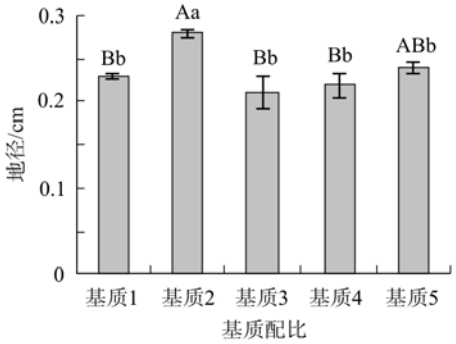

图 3　不同基质配比对西南桦地径生长的影响

2.3　不同基质配比对西南桦幼苗根系生长的影响

从图 4 和图 5 可以看出,不同的基质配比对西南桦主根长的影响不显著,而对须根数的影响存在极显著差异。西南桦的主根长在基质 5 上生长最长,其次是基质 1 和基质 3,最短的是基质 4;基质 5 的须根数最多,其次是基质 2,最少的是基质 3。多重比较发现,基质 2 和基质 5 间的须根数差异不显著,但二者的须根数均极显著大于基质 1 和基质 3,基质 1、基质 3、基质 4 三者间差异不显著。

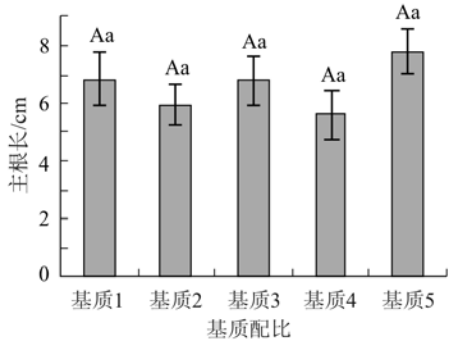

图 4　不同基质配比对西南桦主根长的影响

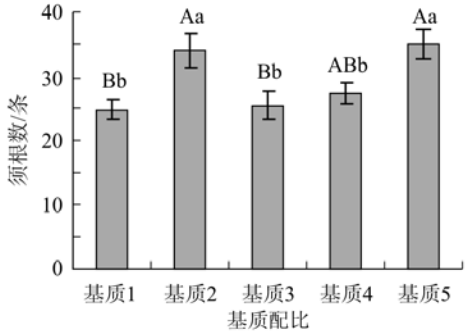

图 5　不同基质配比对西南桦须根数的影响

2.4　不同基质配比对西南桦幼苗鲜质量的影响

不同基质配比对西南桦地上部分、地下部分、全株鲜质量的影响均达到了极显著水平(见表 2)。基质 2 培育的西南桦幼苗的地上部分鲜质量最大为 3.91 cm,其次为基质 5,基质 4 培育的地上部分鲜质量最小,为 1.88 cm,显著低于基质 2。多重比较发现,基质 2、5、3 显著高于基质 4;基质 1 与基质 3、基质 4 间差异不显著。西南桦幼苗地下部份的根鲜重在基质 2 表现最大,为 1.78 g,且显著大于基质 1、2、3、4,而这 4 个基质间差异不显著,最小的是基质 1;用基质 2 培育的全株鲜质量最大,其次是基质 2,最小的是基质 4。基质 2 与基质 5 间差异不明显,但二者均显著大于基质 1、3、4,基质 1、3、4 间差异不显著。茎根比最大的为基质 2,其次是基质 3 和基质 1,最小的是基质 4,基质 1、2、3 三者间差异不明显,但都显著大于基质 4、5,而基质 4、5 间不存在差异。

表 2　不同基质配比对西南桦幼苗鲜质量的影响

基质编号	茎叶鲜重(g)	根鲜重(g)	全株鲜重(g)	茎根比
基质 1	2.4 ± 0.24BCcd	0.87 ± 0.08Bb	3.27 ± 0.28Bb	2.94 ± 1.14ABa
基质 2	3.91 ± 0.36Aa	1.78 ± 0.16Aa	5.03 ± 0.22Aa	3.85 ± 1.37Aa
基质 3	2.55 ± 0.19BCc	0.98 ± 0.14Bb	3.53 ± 0.29Bb	3.08 ± 1.47ABa
基质 4	1.88 ± 0.10Cd	1.13 ± 0.11Bb	3.01 ± 0.18Bb	1.79 ± 0.50Bb
基质 5	3.25 ± 0.18ABb	1.1 ± 0.13Bb	5.01 ± 0.43Aa	1.93 ± 0.56Bb

注:表中数据为平均值 ± 标准误;不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$);不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$);相同字母表示差异不显著($P > 0.05$)。

2.5 不同育苗基质配比应用效果综合评分

采用综合评分法评价西南桦5个不同的育苗基质配比应用的效果。运用公式(1)计算不同处理苗木的苗高、地径、主根长、须根数、茎叶鲜重、根鲜重、全株鲜重等7个生长指标得分,并按公式(2)累计得到5个处理的综合评分见表3。计算结果表明,基质2的综合分值高,其次是基质1和基质5,分值最低的是基质4。

表3 不同基质配比应用效果综合评分

处理	观测指标得分							W_i	排序
	苗高	地径	主根长	须根数	茎叶鲜重	根鲜重	全株鲜重		
基质1	0.6404	1.000	0.5429	0.3778	0.2800	0.6167	0.3452	3.8030	2
基质2	0.5000	1.000	0.3769	0.4286	0.6409	0.3571	0.6161	3.9196	1
基质3	0.6014	0.500	0.4667	0.5200	0.5526	0.4000	0.4433	3.4840	4
基质4	0.4569	0.600	0.3714	0.4563	0.4222	0.5889	0.5056	3.4013	5
基质5	0.5000	0.500	0.6333	0.3750	0.5952	0.2714	0.6955	3.5704	3

3 结论与讨论

通过开展西南桦苗期的育苗轻基质与土壤的混合育苗试验,结果表明不同的育苗基质配比对幼苗的苗高、地径、须根数、茎叶鲜质量、根鲜质量、全株鲜质量、茎根比等影响达到极显著水平。从各项生长指标进行方差分析和综合评分中得出,基质2即V(阔叶树种锯末+鸡粪):V(森林土)=2:1最适宜西南桦的穴盘苗生长。由于在生产实践中发现,用不加土的纯轻基质进行育苗,由于基质较轻,保水能力差,管理较勤,增加生产成本。通过本试验,发现可以将轻基质与土壤混合使用,其各项生长指标都比用纯土的高,这样既能减轻基质的重量,又能增加其保水性,建议在生产中推广使用。本次育苗基质着重研究4种轻基质拌土的混合育苗试验,结果对西南桦造林苗木有一定的指导意义。但还需要进一步的深入研究其理化性质以及设计更多的水平梯度对西南桦穴盘苗的影响,从而更优化西南桦穴盘育苗的基质。

参考文献:

[1] 云南省林业科学院. 云南主要造林树种[M]. 昆明:云南人民出版社,1985.

[2] 郑海水,曾杰,翁启杰. 我国西南桦的地理分布与适生条件[J]. 林业科学研究,1999,12(5):479~484.

[3] 曾杰,郑海水,汪炳根,等. 热带南亚热带速生珍贵用材树种——西南桦[J]. 林业科技通讯,1998(4):18~20.

[4] 王卫斌,杨德军,曹建新. 西南桦人工林植物多样性与相似性比较[J]. 南京林业大学学报(自然科学版),2009,33(5):32~36.

[5] 王卫斌,张劲峰. 西南桦人工林培育技术实用手册[M]. 昆明:云南科技出版社,2004.

[6] 云南省林科所. 热区造林树种研究论文集[G]. 昆明:云南科技出版社,1996,47.

[7] 邱琼,姜远标,杨斌,等. 不同育苗基质对绒毛番龙眼幼苗生长的影响[J]. 种子,2014,33(2):67~69.