

文章编号: 1001-1498(2010)01-0134-04

珍贵用材树种柏木轻基质容器育苗试验研究

何贵平¹, 麻建强², 冯建民³, 李江燕⁴, 骆文坚³, 陈云龙²

(1. 中国林业科学研究院亚热带林业研究所, 浙江 富阳 311400; 2. 浙江省建德市林业局, 浙江 建德 311600;
3. 浙江省林业种苗管理总站, 浙江 杭州 310020; 4. 杭州萧山振大园林绿化有限公司, 浙江 杭州 311200)

关键词: 柏木; 无纺布容器; 轻基质; 容器育苗

中图分类号: S723.1

文献标识码: A

Study on Container Seedlings Cultural Techniques with Light Medium for Precious Timber Tree Species, *Cupressus funebris*

HE Gui-ping¹, MA Jian-qiang², FENG Jian-min³, LI Jiang-yan⁴, LUO Wen-jian³, CHEN Yun-long²

(1. Research Institute of Subtropical Forestry, Chinese Academy of Forestry, Fuyang 311400, Zhejiang, China; 2. Forestry Bureau of Jiande City, Zhejiang Province, Jiande 311600, Zhejiang China; 3. General Station of Forestry Management of Zhejiang Province, Hangzhou 310020, Zhejiang, China; 4. Garden Virescence Ltd. of Zhen Da of Hangzhou Xiaoshan, Xiaoshan 311200, Zhejiang, China)

Abstract: This paper dealt with an experiment on container seedlings culture with nonwoven and light medium for *Cupressus funebris*, a precious timber tree species, through orthogonal design. The effects of container height, quantities of controlled release fertilizer and the medium proportion on seedling quality of *Cupressus funebris* were studied. The results showed that seedling height, ground diameter, divarication number and the ratio of seedling height to ground diameter of *Cupressus funebris* were significantly affected by the height of container and the quantities of controlled release fertilizer, and little influenced by the medium proportion. There were significant different influences on seedling growth among different treatment combinations. The treatment combination No. 9 was the best one with averaged seedling height, ground diameter, divarication number and the ratio of seedling height to ground diameter of 21.75 cm, 0.271 cm, 10.7 branches and 80.29, respectively. The treatment combination of No. 6, No. 3 and No. 5 were relatively good treatment. The length of seedling container of nonwoven with diameter of 5 cm for *Cupressus funebris*, could be selected as 10—12 cm. The quantities of controlled release fertilizer of $3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ and the seedlings density of 215—220 plants $\cdot \text{m}^{-2}$ could be the optimal for nursing seedling with high quality. The costs of medium proportion on several container seedlings base of Zhejiang Province were compared and analyzed.

Key words: *Cupressus funebris*; nonwoven container; light medium; container seedlings

珍贵用材树种以其材质优、价格高、市场需求量较大和有较强的生态功能等因素而倍受关注。浙江省已将珍贵用材树种培育作为今后一个时期林业发展的重点之一, 目前已选出适合浙江重点发展的珍贵树种 20 余种, 其中, 柏木 (*Cupressus funebris* Endl.) 因其材质优、用途广、适应性强等特性而被选

为浙江首批重点发展的珍贵用材树种。

以往的造林苗木大多以大田裸根苗为主, 这在一定程度上影响了造林成活率和幼林生长量; 而容器苗因侧根多, 没有返苗期等特点提高了造林成活率, 容器苗造林还受造林季节的限制, 增加了造林季节的灵活性。容器育苗已在多个树种上采用, 以

前大多以塑料薄膜袋或软质塑料杯、硬质塑料管或穴盘等容器, 基质也有重、轻或半轻基质不等^[1-6]。近年来, 无纺布轻基质容器育苗以其基质轻、规模大、可工厂化、标准化生产, 同时造林后容器袋不需要回收等优点已得到广泛应用^[7-10]。浙江省主要容器育苗基地也已采用了无纺布轻基质容器育苗, 然而在一些地方还存在育苗成本较高, 苗木质量达不到标准等问题。本项目开展珍贵用材树种柏木轻基质容器育苗试验研究, 旨在了解容器规格、基质配比、施肥量、容器苗密度对柏木容器苗质量的影响, 为提高柏木容器育苗技术提供理论依据。

1 试验点概况

育苗地点位于浙江省建德市寿昌镇容器育苗基地(119°12'E, 29°19'N), 属亚热带季风气候, 温暖湿润, 四季分明, 热量充足, 雨量充沛, 年均气温 16.9℃, 年降水量 1 500.0 mm, 日照时间 1 940 h, 年均相对湿度 78%, 海拔高度 52 m。容器育苗基地设施为开放式连体大棚, 大棚上只有遮荫网, 并采用自动喷雾装置进行浇水。

2 材料与方 法

2.1 催芽播种、芽苗移植及苗期管理

柏木种子经水浸 24 h 催芽凉干后进行播种, 播种时间为 2008 年 2 月 20 日。播种前用 0.1% 的高锰酸钾进行苗床消毒, 种子均匀地播种在盖有尼龙薄膜大棚的沙床中, 然后盖上沙土, 以不见种子为宜, 适时喷水, 待种子发芽, 芽苗长到高 2 ~ 3 cm 有 6 ~ 7 片针叶时进行芽苗移植。

芽苗移植时间为 2008 年 5 月 21 日。试验用芽苗要选择大小相近, 较均匀的芽苗。芽苗消毒后, 将芽苗轻轻移入事先准备好的各处理无纺布轻基质容器袋中, 移芽苗时最好用小竹片先在容器袋中扎个小孔, 将芽苗放入后再用竹片轻轻在芽苗边上压一下, 如果芽苗的根过长, 可用手指将过长的根截短, 芽苗移完后最好及时浇 1 次水。芽苗移植均在荫棚中进行。

苗期管理采用自动喷雾装置进行浇水, 少量多次, 根据天气而定, 晴天次数略多, 每隔 10 ~ 15 d 喷药 1 次防病(用 800 ~ 1 000 倍托布津液等)。

2.2 试验设计及统计分析方法

容器育苗试验采用正交设计, 3 个因素, 每个因素设 3 个水平。A 因素: 容器(无纺布袋)规格(直

径 × 长度。因无纺布袋直径已被机器固定而不能变动, 分 3 个不同长度), A₁: 5 cm × 8 cm, A₂: 5 cm × 10 cm, A₃: 5 cm × 12 cm。B 因素: 缓释基肥施入量(3 种不同肥量), B₁: 每立方米配缓释肥(缓释期半年, 美国 J. R. Simplot 公司产, N 21.00%, P₂O₅ 5.00%, K₂O 12.00%, Mg 1.00%, S 5.00%, Cu 0.05%, Fe 0.25%, Mn 0.05%, Mo 0.000 5%, Zn 0.05%, 下同) 2.5 kg; B₂: 每立方米配缓释肥 3 kg; B₃: 每立方米配缓释肥 3.5 kg。C 因素: 基质配比(3 种不同比例), C₁: 锯木屑 泥炭 炭化砗糠体积比为 5 3 2; C₂: 锯木屑 泥炭 炭化砗糠体积比为 6 2 2; C₃: 锯木屑 泥炭 炭化砗糠体积比为 7 2 1。试验选用 L₉(3⁴) 正交表, 第 1 列为空列, 第 2 列为容器规格(A), 第 3 列为缓释基肥施入量(B), 第 4 列为基质配比(C), 组合成 9 个处理(表 1)。先将每处理组合配置好, 将 32 袋无纺布容器袋放入容器托盘中(长 × 宽 × 高 = 52.0 cm × 28.5 cm × 8.0 cm, 8 × 4 = 32 孔型), 即每处理 32 株(袋)小区, 然后将芽苗移入无纺布容器袋中, 容器托盘直接放在铺有黑色地膜的苗床上, 随机区组设计, 重复 3 次。

表 1 3 因素 3 水平轻基质无纺布网袋容器育苗正交设计表(L₉(3⁴))

处理号	因素			
	空列	A	B	C
1	1	A ₁	B ₁	C ₁
2	1	A ₂	B ₂	C ₂
3	1	A ₃	B ₃	C ₃
4	2	A ₁	B ₂	C ₃
5	2	A ₂	B ₃	C ₁
6	2	A ₃	B ₁	C ₂
7	3	A ₁	B ₃	C ₂
8	3	A ₂	B ₁	C ₃
9	3	A ₃	B ₂	C ₁

2008 年底进行苗期每木生长调查, 调查因子为苗高、基径、分枝数。试验统计以各处理平均值为计算单位, 分枝数在计算前进行了平方根转换, 高径比进行了反正弦平方根转换, 试验数据均采用 DPS 软件计算。

3 结果与分析

3.1 各试验因素对柏木容器苗主要性状的影响

柏木轻基质无纺布袋容器苗苗高、基径、分枝数、高径比 4 个苗期主要性状在 A 因素(容器袋长度)上均达极显著差异水平, 在 B 因素(缓释基肥施

入量)也达显著或极显著差异,而在 C(基质配比)则表现为苗高、基径、分枝数 3 个主要苗期性状未达显著差异水平,仅高径比达显著差异程度。试验表明(表 2):容器规格(容器袋长度)对柏木的苗高、基

径、分枝数及高径比 4 个性状有极显著的影响;施肥量对苗期 4 个主要性状也有较显著影响,但基质对比对苗高、基径、分枝数 3 个主要苗期性状影响不明显,仅对高径比有一定的影响。

表 2 柏木容器苗苗期各性状正交设计方差分析(随机区组模型)

变异来源	自由度	苗高		基径		分枝数		高径比	
		均方	F值	均方	F值	均方	F值	均方	F值
区组	2	0.680 8		0.000 1		0.005 9		5.574 4	
空列	2	16.101 9	27.57**	0.000 5	3.02*	0.025 3	3.65*	41.052 6	19.03**
A	2	26.834 4	45.95**	0.002 5	15.79**	0.161 0	23.19**	13.936 0	6.46**
B	2	13.038 6	22.33**	0.000 8	4.69*	0.035 5	5.12*	60.679 9	28.13**
C	2	0.015 8	0.03	0.000 1	0.88	0.002 9	0.41	8.446 6	3.92*
机误	16	0.584 0		0.000 2		0.006 9		2.157 4	

注:**、* 分别表示 0.01 和 0.05 差异水平。

试验因素对苗木各性状的影响程度可从各因素各水平多重比较(表 3)中可以看出:在因素 A(容器袋长度)中以 A₃ 表现最好,与 A₁ 和 A₂ 有显著的差异,表明育苗容器袋在直径一定和其它因子相同的情况下,容器袋越长,其生长量越大,这是因为较长容器袋有较多基质和养分,为苗木的根系生长提供了更大空间;但过长的容器袋会有更高的育苗成本,同时还会影响容器袋的直立放置,而应根据不同的树种选择较适宜的长度,同时又可使苗木达到质量标准。结合本试验结果,在采用直径为 5 cm 的无纺布容器袋时,

无纺布容器袋的长度可选择 10 ~ 12 cm,在因素 B(缓释基肥施入量)中,以 B₃ 和 B₂ 表现较好,与 B₁ 有显著的差异,B₃ 与 B₂ 之间则差异较小,B₃ 略优于 B₂,表明基质中缓释基肥施入量越大苗木生长越好,由于缓释基肥价格较高,建议每立方米基质配缓释肥 3 kg 即可。在因素 C(基质配比)中,C₁、C₂、C₃ 对苗高、基径的生长量和分枝数量影响未能达显著程度,仅对苗木高径比有一定程度的影响,这同基质配比成分差异不大有较大关系,3 种基质配方均可采用,可根据基质成本选用其中之一。

表 3 各试验因素对苗木各性状的影响程度比较

因素	处理	苗高均值/cm	处理	基径均值/cm	处理	分枝数均值/枝	处理	高径比均值
A	A ₃	20.26 aA	A ₃	0.267 aA	A ₃	10.14 aA	A ₃	75.84 aA
	A ₂	17.78 bB	A ₂	0.242 bB	A ₂	8.97 bB	A ₂	73.36 bAB
	A ₁	16.94 cB	A ₁	0.235 bB	A ₁	8.57 bB	A ₁	71.96 bB
B	B ₃	19.07 aA	B ₃	0.259 aA	B ₃	9.56 aA	B ₂	77.69 aA
	B ₂	18.98 aA	B ₂	0.244 bA	B ₂	9.31 abAB	B ₃	73.75 bB
	B ₁	16.94 bB	B ₁	0.242 bA	B ₁	8.81 bB	B ₁	69.72 cC
C	C ₂	18.37 a	C ₁	0.253 a	C ₁	9.32 a	C ₃	74.79 a
	C ₃	18.33 a	C ₂	0.247 a	C ₃	9.27 a	C ₂	74.56 a
	C ₁	18.28 a	C ₃	0.245 a	C ₂	9.09 a	C ₁	71.81 b

注:数理后不同大写字母和不同小写字母分别表示处理间差异极显著、显著。

3.2 不同组合对柏木容器苗质量的影响

3 个因素各组合处理对苗木各性状的影响程度从表 4 中看出:柏木容器苗苗期 4 个主要性状组合处理间存在极显著差异,表明不同的组合处理对苗木的 4 个性状有较显著影响,其中苗高和基径生长量较大,而分枝数量较多的处理组合是 9 号,其苗高、基径和分枝数平均值分别为 21.75、0.271 cm 和 10.7 枝,高径比也只有 80.29;其次是 6 号、3 号和 5

号处理组合,7 号、4 号、8 号和 2 号处理组合表现相对差些,表现最差的是 1 号处理组合,苗高、基径和分枝数平均值分别只有 13.97、0.225 cm 和 8.1 枝,最优处理组合 9 号的苗高、基径和分枝数平均值则分别比 1 号处理组合高 55.69%、20.44% 和 31.10%,9 号处理组合可作为柏木轻基质无纺布容器袋育苗的首选组合,6 号、3 号和 5 号处理组合也可选用。

表 4 3 个因素各组合处理对苗木各性状的影响

处理号	苗高均值/cm	处理号	基径均值/cm	处理号	分枝数均值/枝	处理号	高径比均值
9	21.75A	9	0.271A	9	10.7A	9	80.29A
6	19.57B	3	0.266AB	3	10.3AB	4	78.44AB
3	19.47B	6	0.264AB	6	9.4B	7	75.20AB
5	19.13BC	5	0.262AB	5	9.2BC	2	74.35B
7	18.60BCD	7	0.247ABC	7	9.1BC	6	74.12B
4	18.25BCD	8	0.236BC	8	9.0C	3	73.11B
8	17.28CD	4	0.234BC	2	8.7C	5	72.92B
2	16.93D	2	0.228C	4	8.5C	8	72.82B
1	13.97E	1	0.225C	1	8.1C	1	62.23C

注: 数理后不同大写字母表示处理间差异极显著。

4 小结与讨论

(1) 珍贵用材树种柏木无纺布轻基质容器育苗试验研究表明, 试验中 A 因素(容器袋长度)和 B 因素(缓释基肥施入量)对柏木轻基质无纺布袋容器苗的苗高、基径、分枝数、高径比等 4 个苗期主要性状均有明显影响, C 因素(基质配比)则影响较小, 这可能同基质配比成分差异不大有较大关系; 各组合处理间也有较显著差异, 以 9 号处理组合苗木生长最好, 苗高、基径和分枝数平均值分别为 21.75、0.271 cm 和 10.7 枝, 高径比也只有 80.29; 其次是 6 号、3 号和 5 号处理组合, 1 号处理组合的苗木生长最差, 苗高、基径和分枝数平均值分别只有 13.97、0.225 cm 和 8.1 枝。

(2) 参照浙江省容器苗地方标准^[11], 原 1 年生柏木容器育苗质量标准苗高 18 cm, 基径 0.20 cm, 高径比 120, 结合本试验结果, 在采用直径 5 cm 的无纺布容器袋时, 柏木无纺布容器袋的长度可选择 10 ~ 12 cm, 基质配比可选用本试验其中一种, 也可根据当地实际选用本地的配比, 基质中缓释基肥施入量可采用每立方米基质配缓释肥 3 kg, 育苗密度控制在 215 ~ 220 株 · m⁻², 可培育出符合质量标准的柏木容器苗, 其它树种可参考应用, 同时建议将 1 年生柏木无纺布轻基质容器苗的质量标准修改为苗高平均值 18 cm, 基径平均值 0.23 cm, 高径比 82, 以利于培育出较粗壮的优质苗木。

(3) 容器育苗成本的高低在其它条件相近的情况下主要是容器基质配比和缓释肥施入量的差异, 据调研, 浙江省几个容器育苗基地容器基质配比差异较大, 直接影响了容器育苗的成本。据对几个基地容器育苗基质配比主要成分及成本分析(表 5), 以袋长 10 cm、直径 5 cm 的无纺布袋为标准进行比较, 临海点的成本最高(每袋 0.18 元), 建德点的成本最低(每袋仅 0.10 元), 龙泉点与江山点的成本相近(每袋 0.15 ~ 0.16 元), 但也明显高于建德点的基质成本。成本高低主要与缓释肥施入量(20 元 ·

kg⁻¹) 和基质中泥炭(360 元 · m⁻³) 比例高低有关, 建议在保障苗木生长和苗木质量的同时, 适当减少基质中泥炭的比例(可降至 50% 左右), 增加价格较便宜的锯木屑或炭化砗糠, 同时减少缓释肥的施入量(每立方米施入缓释肥 2.5 kg 左右即可), 适当增加有机肥(0.50 元 · kg⁻¹) 或复合肥(3.20 元 · kg⁻¹) 的施入量, 可明显降低基质成本。

表 5 几个容器育苗基地容器基质配比及成本

育苗地点	基质主要配比成分	成本 / (元 · 袋 ⁻¹)
建德	锯木屑 泥炭 炭化砗糠(6 2 2) + 3 kg 缓释肥 · m ⁻³	0.10
临海	泥炭 珍珠岩(8 2) + 3 kg 缓释肥 · m ⁻³	0.18
龙泉	泥炭 炭化砗糠(7 3) + 3 kg 缓释肥 · m ⁻³	0.16
江山	泥炭 珍珠岩(8 2) + (10 kg 有机肥 + 2 kg 复合肥 + 2 kg 缓释肥) · m ⁻³	0.15

参考文献:

- [1] 金国庆, 周志春, 胡红宝, 等. 3 种乡土阔叶树种容器育苗技术研究[J]. 林业科学研究, 2005, 18(4): 387 - 392
- [2] 李永胜, 朱锦茹, 江波, 等. 乳源木莲管形容器育苗技术研究[J]. 浙江林业科技, 2007, 27(2): 11 - 15
- [3] 黄雪羚. 乐东拟单性木兰穴盘育苗技术[J]. 林业科技开发, 2005, 19(6): 73 - 74
- [4] 王卫斌, 景跃波, 蒋云东, 等. 云南热区七种乡土阔叶树种容器育苗试验研究[J]. 福建林业科技, 2008, 35(2): 64 - 70
- [5] 黎明, 蔡道雄, 郭文福, 等. 15 种热带亚热带阔叶树种容器育苗技术[J]. 广西林业科学, 2006, 35(B12): 10 - 13
- [6] 周新菊, 洪维, 黄明智, 等. 不同育苗基质对红锥幼苗生长的影响[J]. 广东林业科技, 2008(4): 47 - 50
- [7] 林霞, 郑坚, 陈秋夏, 等. 无柄小叶榕容器育苗轻型基质配方筛选[J]. 浙江林学院学报, 2008, 25(3): 401 - 404
- [8] 郑金成, 时富勋, 李纪华, 等. 火炬松芽苗移栽无轻型基质网袋容器育苗技术[J]. 林业实用技术, 2007(4): 22 - 23
- [9] 许洋, 许传森. 主要造林树种网袋容器育苗轻基质技术[J]. 林业实用技术, 2006(10): 37 - 40
- [10] 蒙彩兰, 农淑霞, 黎明. 格木轻基质网袋容器育苗技术[J]. 广西林业, 2008(3): 33
- [11] DB33/653.1 - 2007 林业容器育苗[S]