

文章编号:1001-1498(2005)04-0387-06

## 3种乡土阔叶树种容器育苗技术研究\*

金国庆<sup>1</sup>, 周志春<sup>1\*</sup>, 胡红宝<sup>2</sup>, 余琳<sup>2</sup>, 王月生<sup>2</sup>, 洪桂木<sup>2</sup>

(1. 中国林业科学研究院亚热带林业研究所, 浙江 富阳 311400; 2. 浙江省淳安县林业局, 浙江 淳安 311700)

**摘要:**选用香樟、乳源木莲和马褂木3种乡土阔叶树种,开展基质配比和容器规格对苗木出圃质量影响的研究。结果表明:不同树种容器苗对基质类型和配比的生长反应差异很大,树种与基质间的互作效应显著。以泥炭土为主的配比基质容器苗生长较快,而以沤制后锯屑为主的配比基质容器苗生长较慢。纯泥炭土基质虽具有很多优点,但因其价格高,浇水后饱和持水量过大而影响苗木根系生长,不提倡在生产上广泛应用。本试验优先推荐泥炭土:焦泥灰:黄心土=39:40:20(体积比)的基质(另加 $w=1\%$ 的钙镁磷)配方。如若利用锯屑作基质,应减少锯屑的配比用量,其比例控制在20%以下。针对树种生物学特性和适用配比基质,确定相应的容器苗出圃规格,以实现江南地区梅雨季节的容器苗造林。研究认为,在生产上可考虑采用管状容器育苗,但其前提条件是确保梅雨季节能及时造林,否则应选用规格较大的杯状容器。

**关键词:**樟树;乳源木莲;马褂木;基质类型和配比;容器;容器育苗

**中图分类号:**S723.1<sup>+</sup>33 **文献标识码:**A

### Studies on Container Seedlings Cultural Techniques of Three Native Broad-leaved Tree Species

JIN Guo-qing<sup>1</sup>, ZHOU Zhi-chun<sup>1</sup>, HU Hong-bao<sup>2</sup>, YU Lin<sup>2</sup>, WANG Yue-sheng<sup>2</sup>, HONG Gui-mu<sup>2</sup>

(1. Research Institute of Subtropical Forestry, CAF, Fuyang 311400, Zhejiang, China;

2. Forestry Bureau of Chun'an County, Zhejiang Province, Chun'an 311700, Zhejiang, China)

**Abstract:** This paper dealt with the studies on how the media mixture and the containers size affect seedling quality of three native broad-leaved species of *Cinnamomum camphora*, *Manglietia yuyuanensis* and *Liriodendron chinense*. The results indicated that media type and mixture produced a great impact on the growth of container seedlings of various species. There was great interaction between species and media. The container seedlings in the media of peat as main material grew more quickly. However, the container seedlings in the media of sawdust as main material grew more slowly. The pure peat has many advantages, but it should not be used widely in production because of higher price and unfavorable effect of saturated water content on the root growth after watering. The test showed that the best medium mixture ratio of peat, burnt-soil, yellow soil and calcium magnesium phosphate was 39:40:20:1. If sawdust is used as medium, the sawdust mixture ratio of medium should be reduced and controlled below 20%. To counter biological characteristics of tree species and applicable medium mixture, the size of container seedlings should be made in order to achieve afforestation in the rainy season in the south of Yangtze River area. The studies showed that the fistular container seedlings may be adopted, but the prior condition is to make sure afforestation in rainy season in time, or the bigger

收稿日期:2004-08-23

基金项目:浙江省林业厅2002年度重点招标项目“主要阔叶树种容器育苗及造林技术推广与示范”(2002153)

作者简介:金国庆(1963—),男,浙江慈溪人,副研究员。

\* 通讯作者

\* 中国林科院亚林所饶龙兵、淳安县林业局王晖等也参加了试验研究,育苗配比基质的理化性质由国家林业局“亚热带林木培育重点实验室”李桂花测定完成,试验还得到浙江省林业种苗管理总站何云芳教授级高级工程师的指导,谨致谢忱。

size of cuppy container should be used.

**Key words:** *Cinnamomum camphora*; *Manglietia yuyuanensis*; *Liriodendron chinense*; medium type and mixture; container; container-grown seedlings

随着“速生丰产用材林基地建设”和“生态公益林建设”等重点林业生态工程的实施,南方各省区重视阔叶树的人工造林和针叶林的阔叶化改造,将其作为培植新的经济增长点和改良生态环境的重要措施<sup>[1]</sup>。然而,亚热带地区阔叶树造林规模难以扩大,这固然与种子来源少有关,更重要的是与阔叶树育苗造林技术要求高有关。

容器育苗是提高林木质量和适应林木种苗供应方式改变的主要手段。容器苗是林业发达国家林木种苗的主要供应形式<sup>[2,3]</sup>,而我国仍然以裸根育苗为主,容器苗不足20%。容器苗具有播种量少、育苗期短、造林成活率高、造林季节长、无缓苗期、苗木规格和质量易于控制及便于工厂化育苗等优点<sup>[4,5]</sup>。容器育苗的技术关键是基质配比和育苗容器的选择<sup>[6,7]</sup>。已有研究表明,基质类型和配比、容器形状和规格对容器苗培育影响显著<sup>[8,9]</sup>,基质与容器对苗木质量的影响还存在有明显的互作效应<sup>[9-11]</sup>。

我国现有容器苗生产主要以松树、桉树等为主,而针对主要乡土造林阔叶树种则缺少技术成熟的轻型基质容器育苗技术标准<sup>[12,13]</sup>。本文选择香樟(*Cinnamomum camphora* (Linn.) Presl.)、乳源木莲(*Manglietia yuyuanensis* Law)和马褂木(*Liriodendron chinense* Sarg.) 3种重要乡土阔叶树种,通过系统研究育苗基质和容器规格对容器苗质量的影响,针对江南地区梅雨季节的容器苗造林,提出(半)轻型容器育苗的主要关键技术,包括适宜的基质种类、配比、容器规格和配套的管理措施,确定容器苗的出圃质量标准 and 规格,为制定阔叶树容器育苗标准提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 播种催芽及芽苗移植

选择香樟、乳源木莲和马褂木3种亚热带主要乡土阔叶树种,在浙江省淳安县富溪林场开展(半)轻型基质容器育苗试验。利用芽苗移植培育容器苗,苗床宽为1.2 m,其上铺一层8~10 cm厚的新鲜清水沙,床面先抛撒地虫杀净,再用0.1%的高锰酸钾液喷洒消毒后播种,播种量以不相互重叠为度。种子撒播后用焦泥灰覆盖,以不见种子为度,上面再

覆盖稻草,最后喷洒800~1 000倍多菌灵液,以后每7~10 d喷1次广谱性杀菌剂。当苗木出土20%~30%时,及时分批揭去覆盖物。芽苗1芽2子叶大小时及时移入容器,移植后及时浇透定根水,并长期保持基质湿润。从播种到苗木出圃整个育苗过程均在钢架塑料大棚内进行。各种播种催芽、芽苗移植和容器苗测定时间列于表1。

表1 播种催芽、芽苗移植及容器苗培育时间

树种	播种催芽	芽苗移植	测定时间	培育/d
香樟	2004-02-06	2004-03-08	2004-06-22	106
乳源木莲	2003-12-13	2004-04-05	2004-06-22	80
马褂木	2003-12-13	2004-02-06	2004-06-22	138

### 1.2 试验设计和苗期管理

本研究包括基质和容器对比两个试验内容,两试验均采用完全随机区组设计,3次重复,50株小区。基质试验共设7种处理,容器对比试验设置2个处理(表2)。

表2 育苗基质配方和容器规格

基质	类型	基质配比(按体积比计算)
A	I	泥炭土 焦泥灰 黄心土 = 49 30 20
B	I	泥炭土 焦泥灰 黄心土 = 39 40 20
C	II	沤制后锯屑 焦泥灰 黄心土 = 50:25:25
D	II	沤制后锯屑 焦泥灰 黄心土 = 40:40:20
E	III	沤制后锯屑 泥炭土 焦泥灰 黄心土 = 25 25 25 24
F	III	沤制后锯屑 泥炭土 焦泥灰 黄心土 = 20 20 39 20
G	IV	国产东北泥炭土 = 100%
试验	处理	容器规格
1	容器A	硬质锥形管状容器,30 mm内径,110 mm高。
2	容器B	黑色软质容器杯,∅ mm上口内径,45 mm下口内径,120 mm高。

注:基质A、B、E、F中另加w=1%钙镁磷。

容器育苗的管理要求较高,应经常保持基质湿润,每10 d左右喷一次广谱性杀菌剂,经常对塑料大棚通风和适当透光。芽苗移植后追施2次1 000倍KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>叶面肥,其它措施同一般生产性育苗。

### 1.3 数据测定及统计分析

针对江南地区实行的梅雨季节容器苗造林,容器育苗试验于梅雨季节的6月中、下旬进行数据测定。各试验重复内每处理随机取样10株生长正常苗木,测定苗高、地径、一级侧根数、叶片数、叶片长、叶片宽、根、茎、叶和植株总的干物质积累量、根冠比

(地下/地上干物质积累量比例)等性状。基质试验参试树种 3 个,7 种处理,3 次重复,收获植株共 630 株。容器对比试验参试树种 2 个,2 种处理,3 次重复,共 120 株。统计分析前,对一级侧根数和叶片数

经  $X^{-1/2}$  数据转换,根冠比经反正弦数据转换,性状方差分析和相关分析分别采用 SAS/GLM 和 SAS/CORR 软件。收获时配比基质理化性质的测定结果列于表 3。

表 3 容器育苗配比基质的理化性质

处理	全 N/ (g kg <sup>-1</sup> )	水解 N/ (mg kg <sup>-1</sup> )	全 P/ (g kg <sup>-1</sup> )	有效 P/ (mg kg <sup>-1</sup> )	速效 K/ (mg kg <sup>-1</sup> )	有机质/ (g kg <sup>-1</sup> )	pH 值	饱和持水率/ %	容重/ (g cm <sup>-3</sup> )
基质 A	0.376	131.334	0.093	191.125	905.353	8.503	7.29	74.639	0.614
基质 B	0.324	130.715	0.065	146.960	889.303	7.639	7.15	65.194	0.644
基质 C	0.193	79.296	0.035	21.245	791.596	11.947	6.27	72.078	0.693
基质 D	0.185	78.677	0.038	30.382	845.824	8.210	6.57	70.299	0.703
基质 E	0.319	109.032	0.079	209.019	1 019.085	9.198	7.32	94.385	0.595
基质 F	0.252	88.589	0.074	153.433	1 026.590	5.785	7.51	58.460	0.707
基质 G	1.002	402.675	0.106	38.073	774.333	42.395	4.65	325.130	0.192

## 2 结果与分析

### 2.1 基质类型和配比对容器苗出圃质量影响

根据基质类型和配比可将 7 种试验基质划分成 4 类:第 1 类包括基质 A 和 B,以泥炭土为主(占配比基质的 39%~49%);第 2 类以沤制后锯屑为主(占配比基质的 40%~50%),包括基质 C 和 D;第 3 类以泥炭土和沤制后锯屑各占 20%~25%的配比基质,包括基质 E 和 F;第 4 类为 100%的国产东北泥炭土,作为本试验的参照。

苗高和地径生长、高径比、根冠比、侧根数量以及根团的形成等是评价容器苗出圃质量的主要指

标。测定时观测到,除纯东北泥炭土(处理 G)外,利用其它 6 种配比基质的 3 种阔叶树容器苗其根团都形成得很好,能顺利地脱器栽植,说明这些半轻型基质的松粘程度合适。方差分析结果表明:基质类型和配比对香樟、乳源木莲和马褂木容器苗的生长、侧根数量、高径比和根冠比等影响非常显著(表 4)。利用纯东北泥炭土作为轻型育苗基质,3 树种的苗高生长都较快,地上部分长势旺盛,而分配至根部的干物质质量较少,根冠比小而高径比大,容器苗出圃质量较差。同时考虑到纯泥炭土基质的育苗成本很高,在生产中不应提倡利用纯泥炭土作为育苗基质。

表 4 3 个树种在 7 种不同配比基质中的苗木生长表现及多重比较

树种	性状	配比基质							平均值
		A	B	C	D	E	F	G	
香樟	苗高/cm	19.7 a	19.1 a	10.0 c	9.9 c	13.0 b	12.9 b	18.2 a	14.69
	地径/cm	0.20 a	0.20 a	0.16 c	0.16 c	0.17 bc	0.17 bc	0.18 b	0.18
	高径比	100.81 a	96.66 ab	62.85 c	61.79 c	77.72 bc	74.91 c	101.05 a	82.26
	叶片数/片	9.7 a	9.4 a	7.2 c	7.2 c	7.9 bc	8.1 bc	8.8 ab	8.33
	叶片长/cm	8.6 a	7.8 ab	5.4 c	5.5 c	5.6 c	5.5 c	7.5 b	6.56
	叶片宽/cm	3.0 a	2.8 a	2.1 b	2.2 b	2.3 b	2.4 b	3.0 a	2.54
	侧根数/条	11.4 a	9.3 ab	7.8 bc	6.7 bc	5.5 c	6.2 c	7.5 bc	7.77
	株干质量/(g 株 <sup>-1</sup> )	0.439 a	0.383 b	0.234 c	0.241 c	0.263 c	0.290 c	0.379 b	0.32
	根冠比	0.370 c	0.347 c	0.643 a	0.560 b	0.483 b	0.494 b	0.357 c	0.46
乳源木莲	苗高/cm	5.8 b	5.5 b	4.1 c	4.1 c	4.2 c	3.8 c	6.8 a	4.90
	地径/cm	0.25 a	0.23 ab	0.19 c	0.20 c	0.20 bc	0.19 c	0.23 ab	0.21
	高径比	23.38 bc	24.35 b	21.28 cd	20.94 d	20.59 d	19.85 d	29.85 a	22.89
	叶片数/片	7.0 a	6.9 a	5.6 c	5.9 bc	6.1 b	5.9 bc	7.1 a	6.36
	叶片长/cm	6.7 b	5.9 c	4.2 de	4.3 de	4.5 d	3.8 e	7.8 a	5.31
	叶片宽/cm	2.1 b	2.0 b	1.5 c	1.6 c	1.6 c	1.5 c	2.3 a	1.80
	侧根数/条	7.6 a	7.3 a	5.3 b	4.7 bc	3.6 c	4.3 bc	7.8 a	5.80
	株干质量/(g 株 <sup>-1</sup> )	0.211 a	0.175 b	0.094 c	0.106 c	0.106 c	0.098 c	0.218 a	0.14
	根冠比	0.330 bc	0.360 abc	0.423 a	0.410 ab	0.333 bc	0.393 ab	0.293 c	0.36
马褂木	苗高/cm	15.6 a	15.0 a	6.9 c	8.2 c	6.5 c	6.4 c	12.1 b	10.10
	地径/cm	0.25 a	0.24 a	0.18 b	0.19 b	0.17 b	0.17 b	0.18 b	0.20
	高径比	62.07 b	61.67 b	37.16 d	43.77 c	38.36 cd	37.49 d	68.84 a	49.91
	叶片数/片	8.9 a	8.5 ab	7.3 cd	7.1 d	7.6 cd	7.9 bc	7.6 cd	7.84
	叶片长/cm	6.0 a	5.4 a	3.2 bc	3.0 c	2.6 c	2.6 c	4.1 b	3.84
	叶片宽/cm	8.0 a	7.7 a	4.2 c	4.2 c	3.8 c	3.8 c	6.3 b	5.43
	侧根数/条	10.2 a	8.5 ab	7.7 abc	6.1 bc	5.7 c	7.7 abc	7.0 bc	7.56
	株干质量/(g 株 <sup>-1</sup> )	0.313 a	0.279 a	0.129 b	0.130 b	0.106 b	0.140 b	0.145 b	0.18
	根冠比	0.183 d	0.310 cd	0.650 ab	0.473 c	0.700 a	0.620 ab	0.347 cd	0.47

注:a、b、c、d 不同字母表示配比基质间达 0.05 差异显著水平。

与纯东北泥炭土的轻型基质比较,以泥炭土为主的半轻型基质 A 和 B,3 种阔叶树种容器苗的生长表现也非常突出,苗高和地径生长最快、叶片大、叶片量多、干物质积累量高、侧根发达,其苗高为 7 种配比基质均值的 112.2%~154.5%,为第 1 类和第 2 类配比基质的 131.0%~243.8%(图 1);地径为群体均值的 109.5%~125.0%,为第 1 类和第 2 类配比基质的 115.0%~147.1%(图 2)。研究发现,这一类半轻型配比基质的容器苗同样表现出高径比大、根冠比小的特点,尤以半轻型配比基质 A(泥炭土比例 49%)为甚,如早期速生的马褂木和香樟两树种的根冠比分别为 0.183 和 0.370,仅为平均值的 38.94%和 80.43%。比较而言,基质 B(泥炭土比例 39%)可作为一种优先推荐的半轻型配比基质,适用于多种阔叶树种的容器育苗。

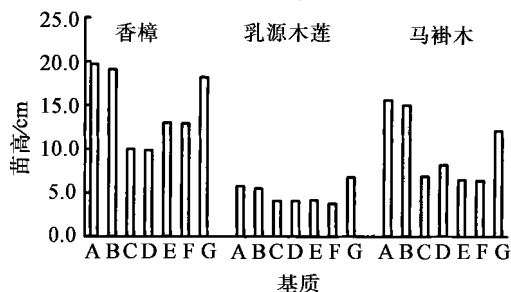


图 1 3 种阔叶树种在 7 种育苗基质中的苗高生长量

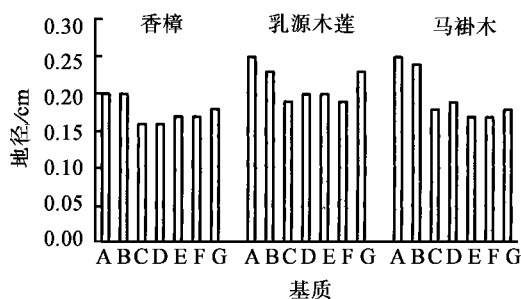


图 2 3 种阔叶树种在 7 种育苗基质中的地径生长量

林区存在大量的锯屑和木材加工废弃物等,通过粉碎、堆沤等工艺生产的介质可作为配比的容器育苗基质,变废为宝。试验发现,香樟等 3 树种以沤制后锯屑为主配制的半轻型基质 C 和 D 进行容器育苗,苗木生长虽属正常,但生长速度相对缓慢。肥力不足、营养不全是这类配比基质的主要缺点,须加强肥水等管理,或建议少用。

对于半轻型配比基质 E 和 F,沤制后锯屑和泥炭土分别占 25%和 20%,这类基质对不同树种容器苗的出圃质量影响不同,香樟的生长表现相对较好,其苗高大于第 1 类配比基质的 30%左右,而马褂木和乳源木莲的苗木生长较差,明显小于各种配比基质的平均水平,这类基质的选用依树种而定,但利用这类配比基质培育容器苗,其高径比和根冠比适中。

多重比较发现(表 4),本试验中同一基质类型的不同配比基质对容器苗出圃质量影响较小,尤其是配比基质 C 与 D 之间,以及基质 E 与 F 之间的差异不大。因此,配制育苗基质时,首先应明确基质的类型,再确定基质的配比。在具体基质配比时不必过于精确,在适宜范围内即可,便于在生产中推广应用。

### 2.2 配比基质理化性质对容器苗出圃质量的影响及树种与配比基质的交互

阔叶树容器苗对基质的生长反应,不仅取决于基质的种类和配比,而且还与树种的生物学特性有关。研究发现,阔叶树容器苗生长对基质理化性质反应敏感,这种生长反应在树种间差异巨大,树种与育苗基质交互显著。

香樟是一种适应性强的早期速生树种,7 种(半)轻型基质的容器苗在江南梅雨季节来临时都能达到造林规格大小。然而,香樟具有喜湿润肥沃的生物学特性,丰富的肥水条件(基质全氮、水解氮、全磷、有效磷含量高而容重低)有利于苗高生长,而侧根的生长反应较不强烈,结果根冠比较小(表 5)。

表 5 3 种阔叶树容器苗主要性状与配比基质理化性质的相关

树种	性状	全 N	水解 N	全 P	有效 P	速效 K	有机质	pH 值	饱和持水率	容重
香樟	苗高	0.562	0.531	0.765 <sup>*</sup>	0.424	-0.048	0.317	-0.083	0.355	-0.492
	侧根数	0.080	0.070	0.227	0.164	-0.311	-0.048	0.069	-0.084	-0.016
	根冠比	-0.641	-0.610	-0.830 <sup>*</sup>	-0.425	-0.043	-0.385	0.121	-0.448	0.573
乳源木莲	苗高	0.844 <sup>*</sup>	0.840 <sup>*</sup>	0.715 <sup>+</sup>	-0.043	-0.486	0.724 <sup>+</sup>	-0.582	0.732 <sup>+</sup>	-0.811 <sup>*</sup>
	侧根数	0.605	0.615	0.483	-0.111	-0.570	0.503	-0.441	0.474	-0.546
	根冠比	-0.813 <sup>*</sup>	-0.770 <sup>*</sup>	-0.905 <sup>*</sup>	-0.338	0.036	-0.635	0.368	-0.703 <sup>+</sup>	0.813 <sup>*</sup>
马褂木	苗高	0.378	0.372	0.465	0.205	-0.295	0.193	-0.092	0.197	-0.315
	侧根数	-0.022	-0.045	0.256	0.293	-0.072	-0.174	0.244	-0.208	0.117
	根冠比	-0.409	-0.408	-0.452	-0.070	0.363	-0.248	0.176	-0.252	0.340

注:表中“+”、“\*”分别表示相关系数显著性概率达 0.10 和 0.05 水准。

试验观察到,在以泥炭土为主的配比基质 A 和 B 以及纯泥炭土 G 中苗高生长最快,在以沤制后锯屑和泥炭土的配比基质 E 和 F 中次之,而在利用沤制后锯屑为主的配比基质 C 和 D 中生长最慢。从相关分析结果来看,香樟容器苗生长对基质的磷素含量最为敏感,配比基质的全磷含量与容器苗高生长呈显著正相关,而与根冠比呈显著负相关。

马褂木同样是早期速生型的优良阔叶树种,具有喜肥怕涝的特性。虽然配比基质理化性质对容器苗生长的影响较小,但发现泥炭土为主的配比基质特别适宜于马褂木的生长。纯泥炭土虽然适宜于香樟容器苗的培育,但用于培育马褂木容器苗效果较差。由于纯泥炭土的饱和持水率很大,浇水后在一定时间内根部透气性差而影响根系的生长,进而影响其地上部分的高、径、叶等生长,从而降低了苗木质量。

与香樟、马褂木相比,乳源木莲苗木的早期生长较慢。研究发现,虽然乳源木莲前期生长对基质要求不高,但其根、茎、叶的生长对配比基质的氮、磷养分仍然非常敏感。随着配比基质氮、磷营养的改善、有机质含量的提高和容重的减小,乳源木莲地上部分茎、叶和地下部分根系的生长量都明显增加,根冠比下降。乳源木莲是喜酸性植物,自然分布生长在 pH 值 4.8~5.2 的土壤中,在 7 种试验基质中,纯泥炭土有机质含量高、氮素营养丰富、pH 值 4.65,这种轻型基质环境很适合乳源木莲容器苗的生长,其苗高生长量大大高于其它配比基质。乳源木莲在以泥炭土为主的配比基质中生长次之,而在其它配比基质中表现较差。通过上述分析可见,树种和配比基质间存在显著的交互作用,不同树种适应不同的配比基质,不同配比基质适合不同的树种。

### 2.3 育苗容器类型和规格与容器苗出圃质量的关系

冬播春造是实现江南地区梅雨季节阔叶树造林的主要容器育苗模式,一般利用较小规格的管状和杯状容器培育轻型、半轻型基质的容器苗。育苗容器的对比试验表明(表 6),香樟和乳源木莲在管状和杯状两种容器中的生长表现虽都正常,但容器类型和规格对不同树种的影响却不同。研究发现,对于早期生长较缓慢的树种乳源木莲,除根冠比外,管状和杯状容器的苗木生长差异很小,而对于早期速生树种香樟,在不同育苗容器中苗高、叶片数和干物质积累量等差异显著,这意味着可利用管状容器培

育乳源木莲等早期生长相对较慢树种的容器苗,以降低单株容器苗的运行成本,而杯状容器适用于香樟等早期速生树种。

表 6 2 个树种在 2 种不同容器中的苗木生长表现

性状	香樟		乳源木莲	
	管状	杯状	管状	杯状
苗高/cm	12.7 b	16.6 a	6.2 a	6.0 a
地径/cm	0.18 a	0.21 a	0.24 a	0.26 a
侧根数/条	7.8 a	10.1 a	6.1 a	8.3 a
叶片数/片	8.1 b	10.1 a	6.6 a	6.9 a
叶片长/cm	6.3 a	8.1 a	7.7 a	7.8 a
叶片宽/cm	2.5 a	2.8 a	2.6 a	2.6 a
株干质量/(g 株 <sup>-1</sup> )	0.263 b	0.401 a	0.201 a	0.253 a
根冠比	0.380 a	0.373 a	0.297 b	0.383 a

注:育苗基质采用基质 A 配方。

## 3 结论与讨论

江南地区 5—6 月份多梅雨,对于木兰科含笑类 (*Michelia* L.)、木莲类 (*Manglietia* Blume)、樟科 (*Lauraceae*) 的香樟等树种,通过提早播种时间可以实现梅雨季节容器苗的造林任务。本文选用香樟、乳源木莲和马褂木 3 种阔叶树种,开展 7 种轻型、半轻型配比基质的容器育苗试验。实验结果发现,以泥炭土为主的配比基质容器苗生长较快,而以沤制后锯屑为主的配比基质容器苗生长较缓慢,特别是香樟在含有泥炭土的配比基质上生长表现普遍优于无泥炭土的配比基质。虽然纯泥炭土轻型基质容器苗的生长表现也不错,但因其成本高,加之其饱和持水量过高而影响浇水后苗木根系的呼吸和生长<sup>[15]</sup>,在生产上不提倡应用。根据不同基质容器苗的出圃质量,优先推荐基质 B 为阔叶树容器育苗的基质配方(体积百分比):泥炭土 焦泥灰 黄心土 = 39 40 20(另加质量分数为 1% 的钙镁磷)。值得注意的是,以锯屑为主的配比基质容器苗生长虽属正常,但长势较差,建议在配比基质中减少锯屑的用量,其比例应控制在 20% 以下。

由于树种与基质的互作效应显著,首先,应根据树种生物学特性的不同确定基质类型,然后选择既方便又经济实惠的基质配比。以泥炭土为主的配比基质:对于香樟和马褂木等早期速生树种,当苗高长到 10 cm 左右时应控制基质的水分,适当增加光照,促进苗木的木质化,以防止苗高徒长,提高苗木质量,建议容器苗出圃规格:苗高 12~15 cm;对于乳源木莲等早期生长较缓慢的树种,应提早播种催芽,及时移植芽苗,注重肥水管理,可适当多施 N 肥,促进苗高生长,建议容器苗出圃规格:苗高 8~12 cm。8 cm 高的乳源

木莲虽然稍小,但其地径较粗,径基开始木质化,总体感觉苗木比较粗壮,已符合容器苗的造林质量要求。若考虑到以泥炭土为主的基质生产成本过高,也可建议采用以泥炭土和沤制后锯屑各占 20%~25%的配比基质,但应加强水肥管理。

若在梅雨季节造林,可利用规格较小的管状和杯状容器。试验观察到,香樟和乳源木莲在这两种容器中的生长都表现正常。对比分析发现,容器规格对乳源木莲(苗木前期生长速度相对较慢)的生长影响较小,管状容器适用于培育出圃质量较高的乳源木莲等容器苗。相对而言,香樟等早期速生树种在杯状容器中生长较好,但其管状容器苗也已达出圃的规格。由于管状容器苗具有节省基质用量,减少运输成本,降低造林费用等优点,可在生产中推广应用,但其前提条件是确保梅雨季节能及时造林,否则应选用规格较大的杯状容器。

本文涉及的是冬播春造(梅雨季节造林)的容器育苗模式,由于梅雨季节后接着是高温干旱的天气,对于这类容器苗宜采用林冠下造林等技术,可结合针叶林的阔叶化改造等工程实施。由于阔叶树种的生物学特性差异,以及造林时间的不同,还可采用其它的容器育苗模式。如春播次年春造林:适用于生长速度较慢或早期生长速度慢的树种闽楠、木荷等,建议采用中等规格的硬质或塑料容器,催芽点播和芽苗移植。晚春播种,秋冬季造林:适用于生长速度快或早期生长速度较快的落叶树种枫香等,春季应适当推迟播种时间,根据树种特性不同采用点播和芽苗移植方式播种,建议采用中等规格的硬质或塑料容器。晚夏播种,次年春季造林:适用于种子夏季

成熟的樟科楠木类树种等,可采用催芽点播,采用中小规格的硬质或塑料容器。这些树种的容器育苗结合温室大棚实施,注意冬季保温防冻。

#### 参考文献:

- [1] 陈存及,陈伙法. 阔叶树栽培[M]. 北京:中国林业出版社,2000
- [2] 刘 勇. 我国苗木培育理论与技术进展[J]. 世界林业研究, 2000,13(5):43~49
- [3] Landis D, Tinus R W, McDonald S E, et al. Containers and growing media[A]. Forest Service Agri Handbook[C]. USDA, 1990, 2:674
- [4] 钱辉明. 树木容器育苗[M]. 北京:中国林业出版社,1982
- [5] 秦国峰,吴天林,金国庆,等. 马尾松舒根型容器苗培育技术研究[J]. 浙江林业科技,2000,20(1):68~73
- [6] 乌丽雅斯,刘勇,李瑞生,等. 容器育苗质量调控技术研究评述[J]. 世界林业研究,2004,17(2):9~13
- [7] 韦如萍,薛立,邝立刚. 林木育苗技术研究综述[J]. 山西林业科技,2002(3):10~17
- [8] 邓 煜,刘志峰. 温室容器育苗基质及苗木生长规律的研究[J]. 林业科学,2000,36(5):33~39
- [9] 尹晓阳,李德芬,金天喜,等. 云南樟、刺槐不同基质容器育苗比较试验[J]. 山地农业生物学报,2003,22(2):122~126
- [10] 李小梅,张方秋,杨民权,等. 马占相思育苗容器与基质的选择试验[J]. 广东林业科技,1997,13(3):19~24
- [11] 韦小丽,朱忠荣,尹小阳,等. 湿地松轻基质容器育苗技术[J]. 南京林业大学学报,2003,27(5):55~58
- [12] 张纪卯. 不同基质和容器规格对油杉容器苗生长的影响[J]. 福建林学院学报,2001,21(2):176~180
- [13] 焦云德,赵鲲,丁米田,等. 马褂木大棚及容器育苗技术[J]. 河南林业科技,2003,23(4):48
- [14] 孙文斌,汪安英. 樟树容器育苗技术[J]. 安徽林业科技,2003(1):30
- [15] 张 萍,栗荣萍,张晓放. 不同培养基质对兴安落叶松容器苗生长的影响[J]. 林业科技通讯,1996(9):32~33