

文章编号: 1001-411X(2002)02-0011-04

# 蔗渣和木屑作尾叶桉容器育苗基质的研究

程庆荣

(广东省林业科学研究院, 广东 广州510520)

**摘要:**以蔗渣、木屑为原料做尾叶桉容器育苗基质,进行不同配方、堆沤及追肥处理的试验。结果表明:木屑、蔗渣经过配比、堆沤、追肥处理后可以作为尾叶桉容器育苗的基质。配方以 $V(\text{木屑或蔗渣}) : V(\text{煤渣}) : V(\text{黄心土}) = 5 : 2 : 3$ 最好,其次为配以 $\varphi$ 为40%煤渣。经堆沤后,基质的N、P、K含量明显上升,苗木生长指标提高。育苗性能优于或同等于泥炭的基质为:(1) $V(\text{木屑}) : V(\text{煤渣}) : V(\text{黄心土}) = 5 : 2 : 3$ ,不堆沤用追肥2(每株施尿素0.4 g+ $\text{KH}_2\text{PO}_4$ 0.2 g),堆沤3个月用追肥1(每株施尿素0.8 g+ $\text{KH}_2\text{PO}_4$ 0.4 g),堆沤6个月不追肥。(2) $V(\text{木屑}) : V(\text{煤渣}) = 6 : 4$ , $V(\text{蔗渣}) : V(\text{煤渣}) : V(\text{黄心土}) = 5 : 2 : 3$ , $V(\text{蔗渣}) : V(\text{煤渣}) = 6 : 4$ ,堆沤3个月用追肥1,堆沤6个月用追肥2。(3)纯蔗渣堆沤6个月,追肥2。

**关键词:**尾叶桉;容器苗;基质;蔗渣;木屑

中图分类号:S723.1

文献标识码:A

尾叶桉(*Eucalyptus urophylla*)是当前广东发展工业用材林(主要是纸浆材林)的重要树种之一,大面积造林主要采用容器育苗。近年来,农林业生产上发展工厂化育苗,华南地区也大力发展桉树容器苗工厂化生产,其育苗基质的物理化学特性和适用性研究已成为容器苗技术研究的重点<sup>[1]</sup>。泥炭是普遍采用的优良基质<sup>[2]</sup>,但资源有限。广东省泥炭资源分布零散,开采费用大且破坏农田,如能找到更适宜的来源广泛、价廉、性能良好的轻型基质材料,将对广东容器苗生产和发展起重要作用。本研究是从广东的实际情况出发,选用蔗渣和木屑两种轻型基质,旨在通过堆沤、配比和添加养分方法,降低C/N比,使其育苗效果能达到与泥炭相当的程度。

## 1 材料与方法

基质原料有蔗渣、木屑、煤渣、黄心土、泥炭。设7种配方:1号为 $V(\text{木屑}) : V(\text{煤渣}) : V(\text{黄心土}) = 5 : 2 : 3$ ,2号为 $V(\text{木屑}) : V(\text{煤渣}) = 6 : 4$ ,3号为 $V(\text{蔗渣}) : V(\text{煤渣}) : V(\text{黄心土}) = 5 : 2 : 3$ ,4号为 $V(\text{蔗渣}) : V(\text{煤渣}) = 6 : 4$ ,5号为木屑,6号为蔗渣,7号为泥炭。除7号外,均加入复合肥8 g/L。各基质按配方充分拌匀,以水溶液形式加入复合肥,加水至田间持水量 $w$ 为70%。泥炭基质作对照。育苗容器为600 mL塑料袋。

6种基质均设9种处理,分别为I:新鲜追肥1(每株施尿素0.8 g+ $\text{KH}_2\text{PO}_4$ 0.4 g)、II:新鲜追肥2(每株施尿素0.4 g+ $\text{KH}_2\text{PO}_4$ 0.2 g)、III:新鲜不追肥、

IV:堆沤3个月追肥1、V:堆沤3个月追肥2、VI:堆沤3个月不追肥、VII:堆沤6个月追肥1、VIII:堆沤6个月追肥2、IX:堆沤6个月不追肥。各处理分别育苗30株。以水溶液追肥,溶液中尿素浓度为10 g/kg, $\text{KH}_2\text{PO}_4$ 为5 g/kg,分4次追入,每次每袋追肥1为20 mL,追肥2为10 mL。

植株定植2个月后测量苗高及苗鲜质量。在原堆沤堆上,保持基质自然状态下用环刀法测容量及孔隙度。各处理基质装袋时取新鲜样品,风干后粉碎,过1 mm筛,半微量凯氏法( $\text{K}_2\text{SO}_4-\text{CuSO}_4-\text{Se}$ 蒸馏法)测全N;碱解扩散法测速效N;NaOH熔融,钼蓝比色法测全P;0.05 mol/L HCl-0.25 mol/L  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 浸提,钼蓝比色法测速效P;NaOH熔融,火焰光度法测全K; $\text{NH}_4\text{OAC}$ 浸提,火焰光度法测速效K。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同配方基质及其处理的育苗效果比较

各基质9种处理方式及泥炭的苗高及苗鲜质量见图1。可见经过配制后,基质(1、2、3、4号)的育苗性能有很大的提高,纯蔗渣(6号)和纯木屑(5号)的育苗性能欠佳,纯木屑最差。木屑和蔗渣配以40%的煤渣后(2号和4号),与不经配制相比,苗高分别平均提高了117%和30%,苗鲜质量分别平均提高了338%和44%;配以20%煤渣和30%黄心土后(1号和3号),与不经配制相比,苗高分别平均提高了190%和43%,苗鲜质量分别平均提高了540%和56%;可见配以20%煤渣和30%黄心土是较佳配方。

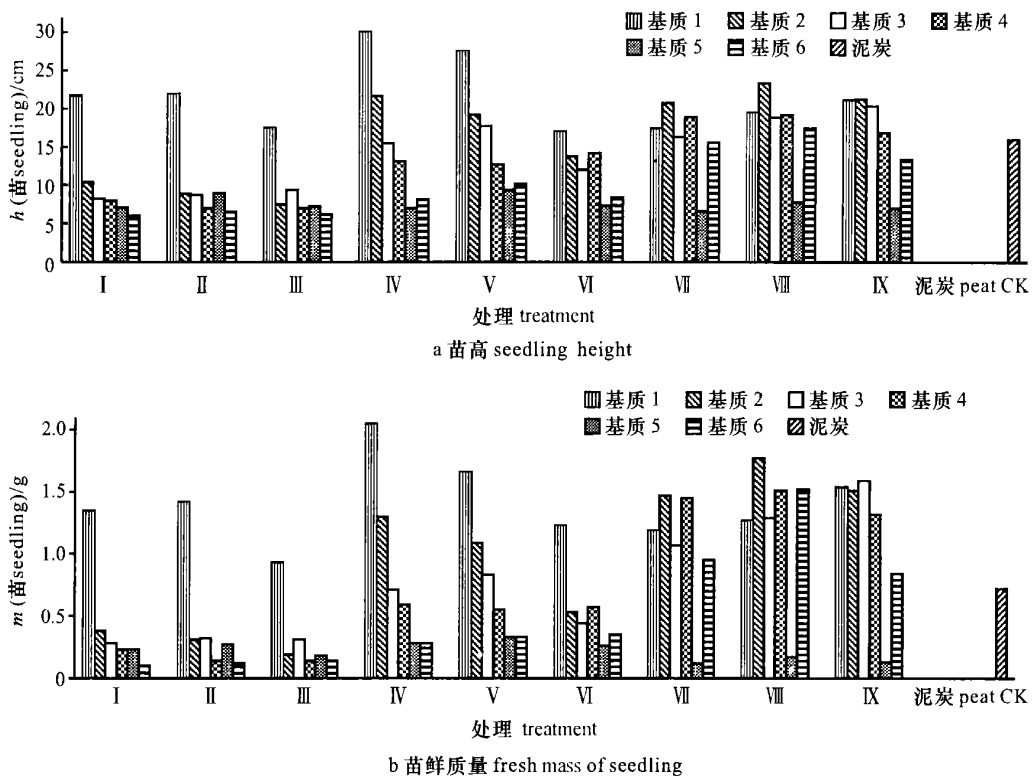


图1 不同基质处理的育苗效果

Fig. 1 Seedling growth of different media

不堆沤的处理(I、II、III号)表现最差;与其相比,堆沤3个月的处理(IV、V、VI号)平均苗高提高了39%,苗鲜质量提高了66%;堆沤6个月的处理(VII、VIII、IX号)平均苗高提高了72%,苗鲜质量提高了168%。可见堆沤能明显提高基质的育苗效果。

适宜追肥能提高基质育苗效果。堆沤3个月的基质追肥1和追肥2即IV号和V号处理育苗效果优于不追肥的VI号处理。堆沤6个月的基质追肥2即VII号处理为最佳处理,在苗高、苗鲜质量上均为最优;不追肥的IX号处理则与VIII号无差异。而追肥1的VI号处理苗木生长反而比VIII、IX号都要差。新鲜基质追肥1同不追肥相比,苗高减少了15%,说明新鲜基质追肥不促进苗木生长,反而抑制了苗高生长。

总体看,1号基质即使不经堆沤,也可达到与泥炭相当的育苗水平,追肥促进生长;堆沤3个月后育苗效果最好,追肥促进生长;而堆沤6个月后育苗效果又稍差于堆沤3个月的处理,追肥抑制苗木生长。2、3、4、6号基质只有经过堆沤,才能达到较好的育苗水平,在堆沤6个月并追肥的处理下生长最好。5号基质经过各种处理后差异不明显,苗木生长差,并不适于做育苗基质。

## 2.2 基质的物理性质和养分含量

### 2.2.1 基质的物理性质 不同基质在不同堆沤期

物理性质有变化(表1),新鲜基质的密度以V(木屑或蔗渣):V(煤渣):V(黄心土)=5:2:3的1、3号较大,在 $0.70\text{ g/cm}^3$ 以上;配以40%煤渣的2、4号基质的密度次之,约为 $0.40\sim 0.45\text{ g/cm}^3$ ;纯木屑和纯蔗渣(5、6号基质)密度最小,在 $0.1\sim 0.2\text{ g/cm}^3$ 左右。显然6种配比基质的密度都不大,属轻型基质。总孔隙度的大小与基质密度呈负相关,以5、6号基质最大,在80%以上;2、4号基质其次,在65%~75%之间;1、3号基质的总孔隙度最小,在55%~60%之间。

堆沤期间,1号基质的密度下降,而3、5、6号基质的密度上升,2、4号基质的密度基本保持不变。总孔隙度除1号基质外,其他基质均有下降,而毛管孔隙度上升。这种变化一方面有利于保水保肥,另一方面,若大小孔隙比例过小,也可能出现通气不良,大小孔隙度不适宜的情况,但由于本次配比的基质是很疏松的,因而这种变化是有利的。

2.2.2 基质的养分含量 基质的不同配方及堆沤期均对基质的养分状况有影响,基质经堆沤后,养分含量迅速上升,并随堆沤期延长而增加,堆沤6个月的基质养分含量比堆沤3个月高。堆沤期间,养分元素的速度含量上升比全量上升更快,到堆沤至6个月时,6种基质的速度N含量分别上升了150%、

330%、129%、217%、80%、298%；速效 P 含量分别上升了 25%、24%、19%、39%、125%、294%；速效 K 含量分别上升了 132%、1 242%、155%、1 180%、180%、1 051%，2 号和 4 号基质的速效 K 含量上升非常明显。可见堆沤能明显改善基质的养分供应状况。

表 1 基质的物理性质和养分含量<sup>1)</sup>

Tab. 1 Physical character and nutrient content of medium

处理 treatment	基质 media	物理性质 physical character			养分含量 nutrient content/(g·cm <sup>-3</sup> )		
		密度 density /(g·cm <sup>-3</sup> )	总孔隙度 total porosity (φ)/%	毛管孔隙度 capillary porosity (φ)/%	全 N total N	全 P total P	全 K total K
新鲜 fresh	1	0.736	59.11	50.28	0.131(25.80)	0.158(194.37)	0.158(257.75)
	2	0.432	65.98	49.54	0.119(18.90)	0.116(175.20)	0.233(36.26)
	3	0.741	55.80	51.27	0.145(31.52)	0.148(259.45)	0.442(209.50)
	4	0.425	74.09	42.04	0.136(19.64)	0.063(144.82)	0.275(44.43)
	5	0.190	82.41	60.49	0.036(24.56)	0.035(44.40)	0.015(67.90)
	6	0.089	91.76	49.97	0.054(29.10)	0.010(43.00)	0.020(48.94)
堆沤 3 个月 composted for 3 months	1	0.712	60.44	55.72	0.213(61.39)	0.138(207.01)	0.355(443.90)
	2	0.450	64.57	50.50	0.189(64.87)	0.131(209.47)	0.183(257.94)
	3	0.776	53.81	39.45	0.244(78.56)	0.147(281.85)	0.396(417.10)
	4	0.424	74.14	46.85	0.206(62.08)	0.201(168.84)	0.204(334.34)
	5	0.195	81.90	68.89	0.065(42.99)	0.027(77.66)	0.027(152.75)
	6	0.095	91.80	48.35	0.086(84.56)	0.058(152.58)	0.032(207.13)
堆沤 6 个月 composted for 6 months	1	0.692	61.56	42.00	0.211(64.72)	0.152(243.67)	0.419(598.98)
	2	0.430	64.33	50.40	0.249(81.34)	0.134(217.53)	0.313(486.78)
	3	0.786	53.21	38.91	0.254(72.25)	0.165(307.53)	0.522(535.08)
	4	0.428	73.90	49.73	0.224(62.24)	0.178(201.96)	0.304(568.77)
	5	0.199	81.57	64.64	0.070(44.09)	0.032(99.82)	0.039(190.02)
	6	0.110	90.59	52.65	0.130(115.74)	0.099(169.60)	0.056(552.11)
泥炭 peat(ck)		0.272	81.11	59.51	0.226(108.36)	0.013(3.80)	0.132(27.97)

1) 括号内数据为速效养分含量, 单位为 μg/cm<sup>3</sup>

6 种基质在堆沤过程中, 全 N 的含量均有上升, 堆沤至 6 个月时分别上升了 61%、109%、75%、65%、94%、141%。各基质以 5、6 号基质特别是 5 号基质的全 N 含量最低, 远低于其他 4 种基质和泥炭, 但 6 号基质堆沤到 6 个月后全 N 含量迅速上升, 提高了 141%。全 N 含量低而导致 C/N 太高, 使苗木缺氮而生长不良, 这可能是 5、6 号基质育苗性能差的主要原因; 6 号基质在堆沤 6 个月时全 N 含量已升高, 因而育苗性能也较好。泥炭的含 N 量很高, 全 N 含量相当于 1、2、3、4 号基质堆沤 6 个月的水平, 而 P 和 K 的含量非常低。

2.2.3 基质的物理性状、养分含量与苗木生长的相关性 以苗高、鲜质量为指标, 以基质的密度、总孔隙度、毛管孔隙度、pH、全 N、全 P、全 K、速效 N、速效

P、速效 K 共 10 个因子进行逐步回归, 结果(表 2)表明: 对苗高起显著影响作用的因子是密度、速效 K、速效 P 和速效 N; 对鲜质量起显著影响作用的因子是速效 K、速效 P、总孔隙度、全 N 和全 K。两个指标的逐步回归分析均表示: 速效 K 的含量对苗木的生长有明显的促进作用; 速效 P 的含量则明显抑制了苗木的生长, 主要是因为基质中的速效 P 含量太高; 全 N 的含量增加了苗木的鲜质量, 速效 N 的含量则促进了苗高生长, 进一步说明增加含 N 量, 降低 C/N 比值是堆沤促进苗木生长的原因。基质的物理性质显然也是影响苗木生长的重要因素: 密度的大小是影响苗高的最重要因子, 与苗高呈正相关性; 而毛管孔隙度则影响了苗木的鲜质量, 与鲜质量呈负相关。可见过于松散的基质是不利于苗木生长的。

表2 基质理化性状与苗木生长指标的逐步回归结果<sup>1)</sup>

Tab. 2 Stepwise regression of medium characters and seedling growth

苗高 height			鲜质量 fresh mass		
入选因子 factor	回归系数 regress coefficient	偏相关系数 partial correlation coefficient	入选因子 factor	回归系数 regress coefficient	偏相关系数 partial correlation coefficient
密度 density	16.823 93	0.709	总孔隙度 total porosity	-0.026 46	-0.530
速效 N available N	0.051 35	0.435	全 N total N	0.006 78	0.450
速效 P available P	-0.039 85	-0.543	全 K total K	1.158 58	0.377
速效 K available K	0.018 71	0.666	速效 P available P	-0.006 86	-0.698
常数项( $B_0$ ) constant term	0.969 8		速效 K available K	0.003 06	0.874
			常数项( $B_0$ ) constant term	2.576 36	

1) 苗高复相关系数 0.896  $F$  入选值 3.2; 鲜质量复相关系数 0.925  $F$  入选值 1.4

## 参考文献:

- [1] 韦民, 陈建丽. 华南地区年产 100 万株容器苗工厂化生产技术研究总结 [J]. 广西林业科技, 1992, 2(3): 93-94.
- [2] 陈凤英, 缪美琴. 我国容器育苗现状及其技术发展趋势 [J]. 林业科技开发, 1989, (2): 1-5.

Study on Container Medium of *Eucalyptus urophylla* with Bagasse and Sawdust

CHENG Qing-rong

(Guangdong Forestry Research Institute, Guangzhou 510520, China)

**Abstract:** Bagasse and sawdust were composted and mixed with coal ash and yellow soil, and evaluated as a substitute for peat in container medium on growth of *Eucalyptus urophylla* at 60 days old under 3 level's fertilization. The results showed that the following mediums were significantly better or equal to peat: 1)  $V(\text{sawdust}) : V(\text{coal ash}) : V(\text{yellow soil}) = 5 : 2 : 3$ , fertilized with level 2, or fertilized with level 1 and composted for 3 months; or composted for 6 months and not fertilized. 2)  $V(\text{sawdust}) : V(\text{coal ash}) = 6 : 4$ ,  $V(\text{bagasse}) : V(\text{coal ash}) : V(\text{yellow soil}) = 5 : 2 : 3$ ,  $V(\text{bagasse}) : V(\text{coal ash}) = 6 : 4$ . These 3 medium composted for 6 months and fertilized with level 2, or composted for 3 months and fertilized with level 1. 3) Bagasse composted for 6 months and fertilized with level 2. Moreover, the mechanism of seedlings growth in medium was discussed.

**Key words:** *Eucalyptus urophylla*; container seedling; medium; sawdust; bagasse

【责任编辑 李晓舟】