

# 桉树植苗林和桉树萌芽林生长量比对及产生经济效益比对的研究

广西国有高峰林场 莫海深

**摘要:**近年来,木材市场呈现出供不应求的市场现象,加快了速生丰产林的发展。桉树具有许多优良性状和特点,例如生长速度快、树干笔直、木材性好等。广西桉树具有相当大的种植面积和种植基数,经营面积达到两百万平方米。本文对两种不同的桉树更新方式(植苗林和萌芽林)的生长量和产生的经济效益进行比对分析,研究两种更新方式利润最大化的方式,为广西当地人工林的发展提供参考,为该研究领域填补不足。

**关键词:**桉树;植苗林;萌芽林;生长量;经济效益

多年来,我国一直在引进桉树。1980年代以前,桉树的生长是十分缓慢的。20世纪后期,尤其是从新世纪开始,桉树人工林在华南地区迅速发展壮大,成为速生丰产用材、林造林、树种中的重中之重。据悉,桉树的种植情况在全国多个省(区)县市均有出现。我国种植桉树的面积在400万公顷左右,排在印度之后,位列全球第二位。

广西桉树种植园在20世纪80年代以前发展缓慢。20世纪80年代以后,种植桉树的园区迅速发展起来。建立尤加利基因库,夯实了广西发展桉树林的基础;开发、推广和应用优良无性系品种,将使种植桉树的主要目的从过去的16年缩短到6年,实现广西桉树快速生长、高产的主要目的。

## 一、研究地自然概况

### (一) 地理概况

研究地点位于广西国有高峰林场,土壤由石灰岩发育的石灰土和砂岩发育的红土红壤组成,厚度60~80cm,砾石较多。

### (二) 气候概况

林场位于热带气候区和南亚热带季风气候区。年日照时长约1650.3小时,林场日照充足,热量积累高,夏长冬短。干湿季明显,年平均气温为21.8℃,温度范围在23.7℃,年积温为7730℃,平均最高气温为27.5~28.5℃,平均最低温度为13~14℃,极端高温为40.7℃,极端低温为3℃。雨季主要集中在5~8月,年平均降雨量为1250~1700mm,年蒸发量1423.3mm,相对湿度82.0%~82.5%;无霜期约360d。

### (三) 土壤概况

研究区土母岩类型主要为砂岩和砂页岩,土质类型为中厚红土。土壤深度通常在60cm以上,质地相对疏松,土壤pH值4.5~6.0,呈微酸性。

## 二、生长规律分析

### (一) 树高生长

本文中的两种更新方法各做了两组林木来进行对

比。根据近年来桉树数据比较,不同种植密度的两种更新方法的林分高度总增长量随林龄的增加而增加,呈现出明显的快速增长特征。桉树植苗林和桉树萌芽林这两种更新方式下的桉树人工林树高总生长量,在生长初期(1年生),植苗林的林分高度大于5m,而植苗林的林木高度大于7m,特别是1年生萌芽林的高度生长达到7.9m;在第二年和第三年,根据更新的森林类型,第二年与第三年的树高总增长相似。然而,增长趋势有所不同。1年生植苗林2和萌芽林2的总高度生长分别高于植苗林1和萌芽林1,但差异很小。一年生植苗林1的总高度生长为5.6m,而一年生植苗林2的总高度增长为5.8m,仅多0.2m;一年生萌芽林1的总树高为7.7m,而萌芽林2的总树长为7.9m,仅为0.2m,无显著差异;这表明,在相同的再生模式下,造林密度的变化在树木生长初期没有显著影响。然而,从第二年开始,核林的树高总增长量与第一年有所不同。植苗林1和萌芽林1的树高总生长量始终小于植苗林2和萌芽林2,并且随着林龄的增加,树高差异逐渐增大。2年生植苗林中一棵树的总高度生长为11.5m,比植苗林中的两棵树低0.4m;萌芽林中一棵树的总高生长为13.4m,比萌芽林中的二棵树低0.4m;3年生植苗林中1号树的总高度生长为14.7m,比植苗林中2号树低0.3m,植苗林中的1号树总高度生长15.7m,比嫩林中的2号树高0.5m;4年生植苗林1的总高度生长为16.6m,低于植苗林2.4m、萌芽林中1号树的总高度生长为17.6m,比萌芽林中2号树低0.5m。由此可见,造林密度对树高的影响在人工林生长中后期逐渐显现,造林密度的影响在苗木人工林中更为突出。

在桉树的生长过程中,相同种植密度但不同更新方法的林分高度总增长也随着林龄的增加而增加,但树木高度的年增长随着林龄增加而减少,林分高度根据森林总高度的增长速度减慢,尤其是从第二年开始,萌芽林的林分高度增长速度明显减慢。在相同的种植密度下,萌芽林1处于第一位,在这4年中,林分高度的总增

长高于植苗林 1，高度约为 1.0~2.1m；萌芽林 2 在第一，在这四年中，林分高度的总增长高于植苗林 2，高度约为 1.1~2.1m。从桉树植苗林和桉树萌芽林的趋势来看，两种更新方法的林分高度与树高的总生长量的变化趋势基本一致，并且在四年后的生长过程中，树高的总体生长量可能会随着林龄的增长而缓慢增加。

在观测两种更新方式下桉树林分树高连年生长量时，发现在更新方式和造林密度两个因素的影响下，林分高度对生长过程有一定的影响。核乔木植苗林分高度的年生长曲线呈现先增加后减少的趋势。在树木生长的第一年，有一个小的攀爬阶段，即今年林分的生长速度比其他年份快，突出了桉树的快速生长特征。第二年峰值分别为 5.9m 和 6.1m；从第二年开始，林分高度的持续增长随着林分年龄的增加而减少，最终持续增长仅为 1.9m 和 2.0m；可以看出，虽然良好的快速生长状态出现在凌晨，但持续时间短，后期生长缓慢。根据萌芽林中树高的连续增长曲线表明，树高的持续增长随着林龄的增加而减少，不同种植密度的萌芽林中的树高连续增长在 7.9m，即桉树萌芽林的高度增长逐渐放缓。然而，由于森林生长初期的树高增长较大，尽管森林的树高每年都在下降，但萌芽林的树高总增长仍大于植苗林。

### (二) 胸径生长

在观测两种更新方式下桉树人工林胸径总生长量时，发现两种更新方法的桉树胸径总生长量随着林龄的增加而显著增加。植苗林的最大年生长量在生长的第二年，而萌芽林胸径的最大年增长在第一年。不同苗龄林分胸径的增加幅度为 1.2~4.3cm，萌芽林分胸径增加 1.8~5.7cm，林分生长初期胸径最快；在相同的更新模式下，两种造林密度林分第一年的胸径差异不大。林分 1 和林分 2 在植树条件下的胸径总生长量较小 0.1cm。在随后的生长过程中，林分 2 在植树密度下的胸径总生长差异逐渐扩大。第二年，在植树密度下，林分 2 的胸径总生长量为 8.0cm，比植苗林 1 的胸径大 0.2cm。第三年植苗林 2 的胸径总生长量为 10.1cm，比植苗林 1 的胸径大 4cm。第四年，植苗林 2 比植苗林 1 大 0.5cm；在第一年，萌芽林 1 的胸径总生长量比萌芽林 2 大 1cm。然而，在后期生长过程中，萌芽林 2 的胸径总增长大于萌芽林 1。特别是在第四年，萌芽林 2 的胸径总生长量比萌芽林 1 大 7cm。不同种植密度的萌芽林林分的胸径从第二年开始呈现出很大的差异，尤其是 3 年生的萌芽林 2 比树芽林 1 高出 6cm。从胸径生长曲线的趋势来看，在未来林分的生长过程中，不同再生方法在林分下的林分总生长差异可能会逐渐增大。

同时，萌芽林的胸径总生长始终高于植苗林，并且在森林的早期生长阶段出现了较大的差异。4 年生萌芽林 2 的胸径总生长为 12.8cm，而植苗林 2 的 DBH 总生长为 11.5cm，差异为 1.3cm。萌芽林的胸径生长过程与植苗林相似。植苗林胸径的总增长相对较早，且趋势逐渐平缓，而植苗林胸径总增长仍呈较大的增长趋势。

在观测两种更新方式下桉树人工林的胸径连年生长量时，发现了在更新模式和造林密度的影响下，该森林林分胸径年增长随着林分年龄的增加，林分胸径的年生长量急剧增加，然后逐渐减少。4 年生林分胸径年生长量最低值为 1.2cm；然而，随着萌芽林龄的增长，胸径的年生长量首先逐渐减小，第四年达到 1.8cm 的最低值。与植苗林相比，萌芽林胸径的年生长在森林生长后期趋于稳定，胸径的增加也会稳步增加；第二年，植苗林胸径在年生长高峰后迅速下降，林分胸径的增长也变得缓慢。

### (三) 径级分布

林分直径等级的分布直接反映林分的结构和生长情况。在两种再生方法中，4 年树龄的人工林的直径等级分布不同（表 1），但峰值出现在 12cm 直径等级，即 12cm 直径级别的树木数量最多。幼苗林和萌芽林 12cm 直径范围内的树木数量分别为 578 棵/公顷、267 棵/公顷和 598 棵/公顷、287 棵/公顷。因此，无论采用何种更新方式或造林密度，林分直径等级的分布都呈现出小直径等级和大直径等级的树木数量较少，中直径等级的数量较多的现象；从表 1 中可以清楚地看出，不同再生方式下的桉树林分直径级分布曲线，幼苗林 1 和萌芽林 1 的直径级分布与正态分布曲线相似，峰值均出现在 12cm 直径级，这表明在相同的造林密度下，再生方法对人工林中树木直径等级分布的影响很小。从桉树林直径等级来看，分布较为均匀，两端较少，中间较多；在萌芽林中，尽管直径步长最大的树木数量出现在 12cm 处，但萌芽林的小直径的树木数量显著少于植苗林，而大直径的树数量显著多于植苗林。

表 1 两种更新方式 4 年生的桉树人工林径阶分布（株/公顷）

更新方式	造林密度 (株/公顷)	保留密度 (株/公顷)	径阶 (cm)						
			6	8	10	12	14	16	18
植苗林	2500	2081	79	275	469	580	448	225	15
	1250	1113	44	142	249	268	239	175	0
萌芽林	2500	2069	85	221	384	599	464	323	0
	1250	1118	41	122	223	289	249	181	18

### 三、经济效益比较分析

由表 2 可知，植苗林前三年的造林成本为每公顷 16125 元，萌芽林为每公顷 10575 元，可见植苗林造林投入比萌芽林投入更大。4~8a 时，萌芽林、植苗林出

材量增加,木材收入增加,运输、销售费用增加,随林龄增加植苗林比萌芽林要增长得多;然而,植苗林的森林管理、运输和销售成本远高于萌芽林,因此植苗林的早期利润低于萌芽林,而后期萌芽林进入砍伐期达到利润最大化。6a林龄时两者持平。萌芽林年平均利润和净现值呈上升趋势,在5a林龄时分别达到8076.3元每公顷和10575.0元每公顷的小峰值。

表2 萌芽林与植苗林经济效益分析

更新方式	林龄/a	营林成本/(元公顷)	出材量/(m <sup>3</sup> ·hm <sup>-2</sup> )	主伐收入/(元公顷)	采运及销售成本/(元公顷)	利润/(元公顷)	年均利润/(元公顷)	净现值/(元公顷)
萌芽林	4	10575.0	77.85	48266.0	11756.4	26546.7	65118.6	14456.4
	5		100.15	62091.0	15479.5	36346.4	72131.2	18651.3
	6		108.92	67720.3	16165.8	40648.6	67789.8	17561.6
	7		116.00	71842.0	17897.9	43348.6	62233.2	16564.8
	8		122.69	76069.8	18464.4	47318.4	58787.9	14464.6
植苗林	4	16125.0	81.45	50568.1	12164.8	22877.8	55489.5	10313.3
	5		110.26	68364.8	16456.1	35334.8	71324.6	16164.9
	6		120.18	74385.4	18989.6	40497.1	67795.6	15131.6
	7		139.77	86489.6	20489.6	49346.1	70164.8	16131.4
	8		160.88	99138.5	24145.7	59486.7	74879.9	17312.3

#### 四、结论与讨论

在本研究中,萌芽林分体积在一定范围内与保留树木数量成正比例。萌芽林中保存的树木数量应控制在合理范围内。如果胸径、树高和单株材积的直径过高,它们会变小,反之亦然。同时研究发现,当在森林中保留2100棵每公顷的密度时,可以有效地提高单位面积的材积和生产力,而科学合理地保留树木数量应考虑培育目标,林地状况和原始森林密度。因此,不同的更新方法具有不同的森林储备密度。

在本试验中,6a龄前萌芽林的胸径、树高和单株材积均大于植苗林,因为萌芽林的成本较低,所以两者利润在6a龄前基本相等,而6a龄后植苗林的生长和利润逐渐小于萌芽林。结果表明,6a龄生后,萌芽林生长后劲不足,开始老化,而植苗林主要以胸径和累积生长为主,可进一步培育中、大径材。4~8a老萌芽林的年平均利润和净现值先增加后减少,最高值出现在第五年;植苗林种植的年平均利润和总体净现值呈上升趋势,但在第六年出现了一个小的低谷。因此,如果以中小径材为栽培目标,桉树的两种再生方法的最佳最终采伐时间为5a,这与当前林场桉树轮伐期一致。如果目标是培育中径和大径木材,应选择植苗林更新法,应控制7a树龄后为最终采伐时间。

#### 参考文献:

- [1] 沈彬,朱兵,张团山,黎秘生,颜炳辉,韦德洲,韦晓竞,易冠明.不同经营模式下尾巨桉DH32-28萌芽林生长效应[J].桉树科技,2022,39(03):50-52.
- [2] 何伟军.不同造林方式下尾叶桉的生长情况及效益分析[J].南方农

业,2021,15(11):106-107.

[3] 游洋.不同营林措施对桉树二代萌芽林的影响[J].绿色科技,2021,23(07):113-115.

[4] 李兴富.桉树萌芽林丰产高效管理措施探讨[J].现代农业科技,2021(04):126-127.

[5] 唐天,刘秀媚.不同密度桉树萌芽林生长量对比分析[J].农业与技术,2020,40(13):72-73.