

厚荚相思石山地区造林试验初报 A Preliminary Report on *Acacia crassicarpa* Planted on Karstic Hills

梁一萍¹, 黄礼勒², 覃永华³, 秦武明³

LIANG Yi-ping¹, HUANG Li-le², QIN Yong-hua³, QIN Wu-ming³

(1. 崇左市森林病虫害防治检疫站, 广西崇左 532200; 2. 崇左市林业科学研究所, 广西崇左 532200; 3. 广西大学林学院, 广西南宁 530004)

(1. Forest Pest and Disease Control Station of Chongzuo, Chongzuo, Guangxi, 532200, China; 2. Forestry Research Institute of Chongzuo, Chongzuo, Guangxi, 532200, China; 3. Forestry College of Guangxi University, Nanning, Guangxi, 530004, China)

摘要: 选用厚荚相思 (*Acacia crassicarpa*)、台湾相思 (*Acacia confusa*) 和小叶榕 (*Ficus microcarpa*) 3个树种在崇左市石山地区进行造林试验, 3年后调查分析造林绿化效果。结果表明, 树高、地径和冠幅的净生长量, 厚荚相思分别达到4.4m、7.1cm和2.8m, 分别为台湾相思的2.0倍、2.4倍和1.6倍, 为小叶榕的6.3倍、2.6倍和3.1倍。厚荚相思的石山造林绿化效果极显著地优于台湾相思和小叶榕。而且厚荚相思林下植被总盖度、枯落物等生态环境比后两种优良。厚荚相思是崇左市石山地区人工造林绿化的优良先锋树种。

关键词: 厚荚相思 石山地区 造林 绿化效果

中图分类号: S725.1 文献标识码: A 文章编号: 1002-7378(2007)03-0168-04

Abstract: Silviculture experiments of three selected species including *Acacia crassicarpa*, *Acacia confusa* and *Ficus microcarpa* are carried out on Karstic hills in Chongzuo city. Three years after the experiments, a survey is conducted on the greening effect. The results shows that *Acacia crassicarpa* produces quite significant effect on net increment in terms of height, ground diameter and crown, which are 4.4 m, 7.1 cm and 2.8 m respectively, 2.0 times, 2.4 times and 1.6 times of that in *Acacia confusa*, and 6.3 times, 2.6 times and 3.1 times of that in *Ficus microcarpa*. *Acacia crassicarpa* cultivation produces better greening effect than *Acacia confusa* and *Ficus microcarpa*. And the ecological environment, such as total vegetation coverage and litter layer in *Acacia crassicarpa* sites is much better than that in the other two species. *Acacia crassicarpa* is considered pioneer species for afforestation on Karstic hills in Chongzuo city.

Key words: *Acacia crassicarpa*, karstic hill, afforestation, greening effect

崇左市在建市之初就把“山水园林”作为城市发展定位之一。造林绿化是实现这一定位的重要基础。然而, 由于崇左市地处岩溶地貌分布区^[1], 长期以来受不合理砍伐和耕种的破坏性影响严重, 出现大面积岩石裸露的石山地。石山地透水性强, 保水性差, 具有严重的气温高、土层薄、干旱、贫瘠等恶劣环境

状况, 植被恢复相当困难^[2]。封山育林是恢复植被的有效措施之一, 不过见效比较慢^[3]。人工造林是快速提高森林覆盖率的重要途径, 在石山地区恶劣环境条件下, 确保造林成功和快速见效的关键是树种选择^[4]。因此, 选择适应性强, 生长迅速的树种在岩石裸露率比较高的石山人造林成为崇左市林业工作者关注的热点问题。

厚荚相思 (*Acacia crassicarpa*) 原产于澳大利亚, 是一种侧根发达的浅根性常绿乔木树种。20世纪80年代中期厚荚相思引入我国, 在福建、广东、广西

收稿日期: 2007-06-12

作者简介: 梁一萍(1969-), 男, 工程师, 主要从事森林培育、森林资源保护与利用的研究和技术推广工作。

等省区引种效果表明,具有适应性强,抗干旱,耐瘠薄^[5,6],生长迅速^[7,8]等特性。厚荚相思在沿海风沙恶劣环境条件下也生长优良,并能提高土壤养分,改良土壤^[9]。为了研究厚荚相思在石山地生长情况,2004年4月,我们在崇左市市区东面石山地那桐山进行造林绿化试验。

1 试验地概况与试验方法

1.1 试验地概况

试验地位于崇左市市区东面,属南亚热带季风气候,春暖少雨,夏热多涝,秋凉而干,冬短微寒,年平均气温22.3℃,极端最高温41.2℃,≥10℃年积温约7500℃,石山地表最高温达70℃以上,年降水量1145~1150mm,多集中在5~8月,相对湿度75%。试验地设在山的中下坡,海拔202m,坡度20~28°,裸露岩石达到50%,土壤成土母质为石灰岩,土壤为棕色石灰土,pH值6.5~7.0,土层厚度20cm左右。林下植被盖度在50%以下,多是叶小根深的旱生型植物,主要有番石榴(*Psidium guajava*)、余甘果(*Phyllanthus emblica*)、扁担竿(*Grewia biloba*)、龙须藤(*Bauhinia championii*)、雀梅藤(*Sagereetia theezans*)、亮叶鱼藤(*Derris fordii*)以及扭黄茅(*Heteropogon contortus*)、龙须草(*Eulaliopsis binata*)、野香茅(*Cymbopogon caesius*)等。

1.2 树种选择

为便于对厚荚相思生长情况比较分析,选用两种亚热带耐贫瘠常绿乔木树种作造林对比。一种是相思类在我国唯一的乡土树种,对土壤要求不严^[10],根系发达,有固氮作用,耐干旱瘠薄,抗逆性强,生长迅速,适作荒山荒地绿化先锋^[11,12]的台湾相思(*Acacia confusa*);另一种是产于华南、西南,温暖热多雨气候,生长快,树冠庞大,枝叶茂密^[8,13],西南1000m以下石山地区滥生树种^[10]小叶榕(*Ficus microcarpa*)。

除厚荚相思为组培苗外,台湾相思和小叶榕都是实生苗。厚荚相思组培苗由广西大学林学院提供;台湾相思种子采集于322国道江州区段路树;小叶榕种子采集于南宁市市区绿化树。

1.3 试验方法

1.3.1 造林方法

造林时间统一为2004年4月。苗木规格:厚荚相思为平均高30cm,地径4mm的百日苗;台湾相思为平均高20cm,地径2mm的半年生苗;小叶榕为平均高150cm,地径15mm的2年生苗。株行距:厚荚相思

为2m×2m;台湾相思为2m×1.5m;小叶榕为3m×3m。受山体裸露岩石影响的地方,株行距略有变动。为了不破坏植被,采取不清林、不炼山、直接挖坑定植的方式造林。厚荚相思和台湾相思的定植坑规格为40cm×40cm×30cm,基肥为复合肥0.5kg/株;小叶榕的定植坑规格为80cm×80cm×60cm,基肥为复合肥0.5kg/株加糖厂炉灰20kg/株。

1.3.2 抚育管理

造林当年7月进行1次轻度抚育,铲除定植坑周围的杂草,每株施尿素0.1kg(3个树种相同)。2006年6月进行第2次抚育,铲除定植坑周围的杂草,厚荚相思和台湾相思每株施尿素0.15kg,小叶榕每株施尿素0.25kg。

1.3.3 调查方法和数据分析

调查时间为2007年4月。在同等立地条件下分树种设置20m×20m样地,每个树种3个重复,每个样地随机选择30株树木,测量树高、地径和冠幅,计算树种的总生长量。树种的净生长量是指该树种的总生长量(树高、地径、冠幅)减去其苗期生长量(苗高、地径、冠幅)。因苗期冠幅很小,可以忽略不计。

用树高、地径、冠幅和净生长量进行方差分析,比较各因子之间的生长差异。并调查样地内的植被,以分析造林后林地生境变化情况。

计算3个树种的造林投资。造林的投资主要由苗木费、挖坑费、肥料(基肥和追肥)费、抚育、管理费等构成。因苗木规格、挖坑规格和肥料施用量不同,所以3个树种的造林投入也会存在差异。

2 结果与分析

2.1 生长比较

2.1.1 生长量比较

从表1可知,3年生厚荚相思、台湾相思和小叶榕的树高分别达到4.6m、2.4m和2.2m,前者为后两者的1.9倍和2.1倍;地径分别为7.5cm、3.2cm和4.2cm,前者为后两者的2.3倍和1.8倍;冠幅分别为2.8m、1.7m和0.9m,前者为后两者的1.6倍和3.1倍。厚荚相思的3个测树因子都优于台湾相思和小叶榕。

从树种的平均生长量来看,厚荚相思、台湾相思和小叶榕树高年平均生长量分别为1.5m/a、0.8m/a和0.7m/a;地径年平均生长量分别为2.5cm/a、1.1cm/a和1.4cm/a;冠幅年平均生长量分别为0.9m/a、0.6m/a和0.3m/a。厚荚相思的年平均生长量也优于台湾相思和小叶榕。

表1 3个树种3年生的生长情况

样地号 (重复)	厚荚相思			台湾相思			小叶榕		
	树高 (m)	地径 (cm)	平均冠 幅(m)	树高 (m)	地径 (cm)	平均冠 幅(m)	树高 (m)	地径 (cm)	平均冠 幅(m)
1	4.3	6.9	2.5	2.3	3.3	1.7	2.1	4.0	0.7
2	4.9	8.0	3.0	2.5	3.1	1.7	2.4	3.9	0.8
3	4.8	7.6	2.8	2.3	3.2	1.6	2.2	4.6	1.2
平均	4.6	7.5	2.8	2.4	3.2	1.7	2.2	4.2	0.9

2.1.2 净生长量分析

从表2可知,3年生厚荚相思、台湾相思和小叶榕的树高净生长量分别为4.4m、2.2m和0.7m,前者为后两者的2.0倍和6.3倍;地径净生长量分别为7.1cm、3.0cm和2.7cm,前者为后两者的2.4倍和2.6倍;冠幅净生长量分别为2.8m、1.7m和0.9m,前者为后两者的1.6倍和3.1倍。说明3年生的树高、地径和冠幅净生长量都是厚荚相思最大,小叶榕最小,台湾相思居中。

表2 3个树种3年生的净生长量

样地号 (重复)	厚荚相思			台湾相思			小叶榕		
	树高 (m)	地径 (cm)	平均冠 幅(m)	树高 (m)	地径 (cm)	平均冠 幅(m)	树高 (m)	地径 (cm)	平均冠 幅(m)
1	4.0	6.5	2.5	2.1	3.1	1.7	0.6	2.5	0.7
2	4.6	7.6	3.0	2.3	2.9	1.7	0.9	2.4	0.8
3	4.5	7.2	2.8	2.1	3.0	1.6	0.7	3.1	1.2
平均	4.4	7.1	2.8	2.2	3.0	1.7	0.7	2.7	0.9

对3个树种的树高、地径、冠幅和净生长量作方差分析(见表3)得知,树高、地径和冠幅净生长量在不同样地之间的差异都没达到显著水平,说明所设置样地生境基本一致,对林木生长影响不大;而不同树种间树高、地径和冠幅净生长量差异都达到极显著水平。多重比较(q 检验)结果(表4)表明,3年生厚荚相思树高净生长量极显著大于台湾相思,台湾相思又极显著大于小叶榕;地径净生长量厚荚相思极显著大于台湾相思和小叶榕,而台湾相思和小叶榕之间差异不显著;冠幅净生长量厚荚相思极显著

表3 各测树因子的方差分析

变差来源	自由度	树高净生长量			地径净生长量			冠幅净生长量			$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
		SS	MS	F	SS	MS	F	SS	MS	F		
样地	2	0.20	0.10	5.20	0.25	0.12	0.73	0.10	0.05	1.08	6.94	18.0
树种	2	20.1010	0.5516	7436.5818	29107.93	5.28	2.64	59.43				
误差	4	0.08	0.02		0.68	0.17		0.18	0.04			
总计	8	20.3837	5.56									

大于台湾相思和小叶榕,而台湾相思显著大于小叶榕。树高、地径、冠幅净生长量排序均为:厚荚相思>

台湾相思>小叶榕。

表4 多重比较*

树种	树高(m)	地径(cm)	冠幅(m)
厚荚相思	4.4(A)	7.1(A)	2.8(A)
台湾相思	2.2(B)	3.0(B)	1.7(Ba)
小叶榕	0.7(C)	2.7(B)	0.9(Bb)

*表中数据为样地1、2、3的平均值,同列中不同小写字母表示差异达到显著水平,不同大写字母表示达到极显著水平。

2.2 植被变化分析

根据2007年4月调查,造林3年后,3个树种的保存率80%~85%,没有多大差异,但植被总盖度和林下枯落物厚度却存在较大差异(见表5)。厚荚相思林下植被总盖度和枯落物层厚度均最大,分别为70%~75%和2~5cm,这是因为厚荚相思本身叶片大且厚、树冠大(平均冠幅2.8m),形成较厚的枯落物层,加上较大的冠幅促进形成良好的林下环境,有利于林下植被的恢复;台湾相思分枝较多,多呈丛状分布,枝叶繁茂(平均冠幅1.7m),也能形成较好的林下环境,植被总盖度60%~70%,但枯落物不多,厚度只有1~2cm;小叶榕树冠还很小(平均冠幅仅0.9m),林下环境较差,植被总盖度只有50%~60%,枯落物极少,厚度通常不到1cm。调查发现,厚荚相思和台湾相思均构成以各自为优势的群落,林下植被发育良好,主要植物有:柘树(*Cudrania tricuspidata*)、番石榴、余甘果、灰毛浆果楝(*Cipadessa cinerascena*)、构树(*Brousonetia papyrisifera*)、潺槁树(*Litsea glutinosa*)、白饭树(*Flueggea virosa*)、酸藤子(*Embelia subcoriacea*)、雀梅藤、微花藤(*Iodes vitiginea*)、扭黄茅、野苘蒿(*Crassocephalum crepidioides*)等。小叶榕尚处于对环境的适应状态,林下植物不多,主要有:番石榴、余甘果、龙须藤、扭黄茅、野香茅。可见,厚荚相思和台湾相思的林下植被比较丰富,造林已经对植被的恢复起到了一定的促进作用。

表5 植被概况

树种	保存率 (%)	植被总盖度 (%)	枯落物厚度 (cm)
厚荚相思	80	70~75	2~5
台湾相思	80~85	60~70	1~2
小叶榕	80~85	50~60	<1

2.3 造林投资分析

从表6可知,造林3年小叶榕的单株投资总额最大,为8.3元/株,差不多是厚荚相思(4.4元/株)和台湾相思(4.0元/株)的两倍。

表6 造林3年单株投资情况

树种	苗木 (元/株)	挖坑 (元/株)	基肥 (元/株)	追肥 (元/株)	抚育、 管理费 (元/株)	总计 (元/株)
厚荚相思	1.0	0.5	0.5	0.4	2.0	4.4
台湾相思	0.6	0.5	0.5	0.4	2.0	4.0
小叶榕	3.0	1.0	1.5	0.8	2.0	8.3

3 小结

(1)3年生的厚荚相思、台湾相思和小叶榕的树高分别达到4.6m、2.4m和2.2m;地径分别为7.5cm、3.2cm和4.2cm;冠幅分别为2.8m、1.7m和0.9m。幼林阶段三项主要测树因子厚荚相思都优于台湾相思和小叶榕。尽管小叶榕造林时(2年生苗)苗高和地径都比厚荚相思大很多,但3年后却比厚荚相思小很多。

(2)3年生的厚荚相思、台湾相思和小叶榕的树高净生长量分别为4.4m、2.2m和0.7m,前者为后两者的2.0倍和6.3倍;地径净生长量分别为7.1cm、3.0cm和2.7cm,前者为后两者的2.4倍和2.6倍;冠幅净生长量分别为2.8m、1.7m和0.9m,前者为后两者的1.6倍和3.1倍。经方差分析和多重比较,树高、地径和冠幅的净生长量,厚荚相思均极显著大于台湾相思和小叶榕。其排序均为厚荚相思>台湾相思>小叶榕。

(3)厚荚相思林下环境良好,促进植被的恢复,植被总盖度大,枯落物层较厚,有利于土壤改良;台湾相思也能形成一定的林下环境,植被总盖度也较大;而小叶榕尚处于对环境的适应状态。

(4)综合起来分析,厚荚相思生长快,绿化效果好而且投入较少,为三个树种之中最佳;台湾相思投入少,绿化效果也不错,但生长较慢;小叶榕投入高,且生长慢,绿化效果不明显。厚荚相思是崇左市石山地区造林绿化的先锋树种。

(5)厚荚相思原产地为非石山地区,本次试验将其引种到岩溶石山环境进行人工造林,幼龄阶段生长较快,但是后期的适应性和生长情况如何,还有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 胡衡生,吴欢,黄勋.广西石漠化的成因及可持续发展对策[J].广西师范学院学报:自然科学版,2001,18(4):1-4.
- [2] 区智,李先琨,吕世洪,等.桂西南岩溶植被演替过程中的植物多样性[J].广西科学,2003,10(1):63-67.
- [3] 李先琨.广西岩溶地区农业综合开发及其对策[J].山地研究,1995,13(1):7-13.
- [4] 卢立华,黎明,黄永标.广西马山县石灰岩溶区生态重建技术研究[J].广西林业科学,2003,32(2):88-90.
- [5] 潘志刚.中国主要外来树种引种栽培[M].北京:北京科学技术出版社,1994:398-399.
- [6] 苏燕洪.湿地松厚荚相思混交效果研究[J].林业科技开发,2002,16(5):28-30.
- [7] 莫福生,苏扬.南方速生材营林新技术与效益评价[M].南宁:广西科学技术出版社,1997:95-97.
- [8] 庞正轰.广西主要树种造林技术[M].南宁:广西科学技术出版社,2002:37.
- [9] 韩金发.厚荚相思对风沙地土壤性状的改良[J].福建林学院学报,2001,21(3):253-256.
- [10] 广西林业局,广西林学会.阔叶树种造林技术[M].南宁:广西人民出版社,1980:332.
- [11] 中国树木志编委会.中国主要树种造林技术[M].北京:中国林业出版社,1981:665-666.
- [12] 白顺江,纪殿荣,黄大庄.树木识别与应用[M].北京:农村读物出版社,2004:163.
- [13] 陈有民.园林树木学[M].北京:中国林业出版社,1990:340.

(责任编辑:邓大玉)