

风沙地引种厚荚相思的生长情况与土壤性状的关系

韩 金 发

(福建省漳州市林木种苗站, 福建 漳州 363000)

摘 要: 在滨海风沙地进行厚荚相思(*A. crassicaarpa*) 的生长情况与土壤性状的研究, 通过研究表明: 厚荚相思树能够适应沿海风沙地的恶劣环境条件, 与木麻黄(*Casuarina equiset folia*) 相比, 厚荚相思树生长迅速, 干形较通直, 土壤养分贮量及供应能力较强可望成为继木麻黄、湿地松(*P. elliotlū*) 之后, 营造沿海海防林, 改良林地立地条件的又一先锋树种。

关键词: 风沙地; 厚荚相思; 生长情况; 土壤性状

中图分类号: S 272, S152. 49

文献识别码: A

文章编号: 1005-3409(2001) 02-0127-03

Relationship of Growing Situation of *A. crassicaarpa* with Physicochemical Properties of Soil in Wind Sandy Land

HAN Jin-fa

(Seedling Station of Forest Tree of Zhangzhou, Zhangzhou Fujian 363000, China)

Abstract: According to the studying on both the growing situation of *A. crassicaarpa* and the physicochemical properties of soil in wind sandy land of coast, the result showed that the *A. crassicaarpa* plantation could be fitted for being planted in wind sandy land of coast , which was adverse circumstances. To contrast planting *A. crassicaarpa* with *Casuarina equiset folia* in wind sandy land of coast, it was clear that *A. crassicaarpa* plantation grows more fast than *Casuarina equiset folia* plantation. The bole of *A. crassicaarpa* is more straight than of the *Casuarina equiset folia* plantation. It is better that the soil of *A. crassicaarpa* plantation for both preserving and supplying the nutrient than of the *Casuarina equiset folia* plantation. the *A. crassicaarpa* plantation will be another best pioneer tree for planting it in the wind sandy land of coast and improving the wind sandy land of coast.

Key words: wind sandy land; *A. crassicaarpa*; growing situation; the physicochemical properties of soil

厚荚相思为含羞草科(*Mimosaceae*) 金合欢属(*Acacia Willd*) 的常绿乔木树种, 喜光, 喜温, 不耐寒, 根系发达, 具根瘤, 能固定大气中的游离态氮以改良土壤, 适应性强, 耐干旱, 生长较快, 萌生力较强, 原产澳大利亚昆士兰东北部、巴布亚新几内亚及印尼等地。分布区内最冷月平均温度 15~22 , 最热月平均温 31~34 , 年降雨量 1 000~3 500 mm, 树高约 30 cm, 主干直, 树皮红褐色, 苗期可见到二回羽状复叶。厚荚相思初期生长较慢, 3 年以后生长

迅速。该树种对土壤要求不严, 有一定耐瘠瘠能力。在我国南方地区多作为荒山荒地造林的先锋树种及薪炭林树种。

福建省东山县赤山国有防护林场自 1991 年起, 引种厚荚相思于滨海沙地。引种后其生长情况怎样? 土壤的理化性状变化如何? 为此于 2000 年 5 月对福建省东山县赤山国有防护林场厚荚相思林地进行观察, 研究其适应能力与生长情况, 现将调查研究的结果与该林场第二代木麻黄林进行比较汇报如下:

* 收稿日期: 2000-10-15

作者简介: 韩金发(1956-), 男, 工程师, 从事林业生产种苗工作。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地是在第一代木麻黄纯林, 1962~1963 年种植, 1990 年砍伐后, 挖去树头, 1991 年种植厚荚相思和第 2 代木麻黄纯林。试验地位于东山县赤山防护林场, 东经 117°18', 北纬 23°34'; 年均降水量 945.3 mm, 集中在 5~9 月份, 年均蒸发量 1 056 mm; 年平均气温为 20.8℃, 极端最高气温为 36.6℃, 极端最低气温为 3.8℃, 终年无霜冻; 年日照时数平均为 2 351.8 h, 日照率 53%, 年太阳总辐射平均为 547.13 kJ/cm²; 相对湿度平均为 80%; 秋冬多东北大风, 8 级以上约 100 d, 夏季多为西南风; 年均受台风影响次数为 4~6 次; 土壤为风沙土, 内部风积沙地深度不一。通过取样分析其土壤养分含量极低。

1.2 材料来源

厚荚相思的种子均来源于中国林科院热带林业研究所相思树种子园。木麻黄来源于赤山林场优良母树, 培植裸根大苗。

1.3 研究方法

1.3.1 试验设计 试验采用随机区组设计, 3 次重复, 面积为 10 m×10 m 种植厚荚相思纯林, 同时设木麻黄纯林作为对照的样方, 收集样方内所有的落叶带回实验室。

1.3.2 植株样的收集、处理和测定 凋落物现存量的收集, 在试验林内按随机设计加局部控制的原则抽取 5 个 1 m×1 m 的样方, 收集样方内所有的落叶带回实验室。在试验林内按随机的原则采集厚荚相思的鲜叶约 1 kg。在试验林内取 10 m×10 m 的样方, 在样方内进行每木检尺, 观测其树高, 胸径, 干形等因子。植株样品的处理, 把带回植株样品放在 105℃ 的烘干箱内烘干 48 h 取出称重, 求出其干重, 并取出部分样品进行粉碎, 以求测其元素含量; 植株营养元素的测定, 将粉碎后的样品标号后进行测定 N、P、K、Ca 和 Mg 元素含量, 全氮用高氯酸—硫酸消化碱解蒸馏法(同一待测液可供氮、磷、钾测定), 钾用火焰光度计, 磷用钒钼黄比色 721 分光光度计法, 钙和镁用原子吸收光谱法。

表 1 厚荚相思和木麻黄平均胸径(\bar{D})和树高(\bar{H})的比较

地点	树种	树龄 /a	\bar{D} /cm	(D) 年均增 长/cm	\bar{H} /cm	(H) 平均 增长/m	郁 闭 度	冠 幅 /m
赤山 林场	厚荚 相思	9	14.24	1.58	14.50	1.61	0.8	5.3
	木麻黄	9	10.30	1.14	8.10	0.9	0.5	2.5

1.3.3 土壤样品的采集和测定 每个样地用 5 点

取样法挖取剖面。每个剖面分 0~20 cm 和 20~40 cm 共 2 个土层, 每层取 1 kg 土样, 把土样带回室内风干, 磨碎过筛, 备分析用。土壤理化性质的测定方法: 小于 0.002 mm 黏粒用比重计法, 有机质用硫酸重铬酸法, 全氮用硒粉—硫酸铜—硫酸法, 速效磷用盐酸—氟化铵浸提—钼锑抗比色法, 速效钾用 1mol/L NH₄Ac 浸提—火焰光度计法, 水解性氮用碱解扩散吸收法, pH 值用水提电位法。^[1~8]

2 结果与分析

2.1 生长量分析

相同立地条件(风沙土)下, 厚荚相思和木麻黄纯林的生长情况如表 1 所示, 从表 1 可以看出, 厚荚相思比木麻黄平均树高(\bar{H})绝对增加 6.4 m, 相对增加 79.01%, 胸径(\bar{D})绝对增加 3.94 cm 相对增加 38.25%, 郁闭度相对增加 60.0%, 冠幅绝对增加 2.8 m, 相对增加 121.74%。厚荚相思树高年均增长 1.61 m 是木麻黄 0.90 m 的 1.79 倍, 厚荚相思胸径年均增长 1.58 cm 是木麻黄 1.14 cm 的 1.39 倍, 这可能是因为厚荚相思比木麻黄更耐瘠薄更能适应沙地生长, 以及第 1 代木麻黄纯林砍伐后的迹地不适合第 2 代木麻黄纯林生长。

2.2 厚荚相思不同状态下叶子的养分含量

表 2 为叶子在不同状态下其 5 种主要营养成分水平, 从表中可以看出: 成熟叶、枯落叶、半腐叶和嫩叶中 N、Ca 和 Mg 的含量变化相同即成熟叶>枯落叶>半腐叶>嫩叶的 N、Ca 和 Mg 的含量, 说

表 2 厚荚相思不同状态叶子的养分含量 g/kg

叶状态	N	P	K	Ca	Mg
成熟叶	16.07	0.82	4.96	19.84	1.35
枯落叶	15.62	0.82	4.43	18.16	1.23
半腐叶	11.14	0.82	3.84	13.94	1.18
嫩叶	7.93	1.21	5.62	10.13	0.89

明 N、Ca 和 Mg 3 种营养元素从叶子未成型(即嫩叶)到叶子成熟枯落之前会不断富集; 而 P 和 K 两种元素的含量变化情况与 N、Ca 和 Mg 的含量变化不一样, 在嫩叶中含量最高; 但 P 的含量从成熟叶经过枯落到半腐烂几乎不变, 这可能是因为磷在有机体中不易移动造成的; K 的含量变化情况是嫩叶>成熟叶>枯落叶>半腐叶, 因为钾在生物体中主要存在于其汁液中且容易移动, 不易保存。

2.3 厚荚相思林地土壤理化性质

2.3.1 厚荚相思林地土壤化学性质 树木种类、凋落物的数量及化学组成和营养元素归还速度等直接影响土壤养分状况^[8], 厚荚相思林地土壤化学性质的结果如表 3, 从表 3 可以看出, 厚荚相思林地土壤

表 3 厚荚相思林地土壤化学性质

树种	土层/ cm	全氮	有机质	水解性氮	速效磷	速效钾	pH	水解性酸	CEC	交换性盐基	盐基饱和度/ %
		/(g · kg ⁻¹)		/(mg · kg ¹)				/ cmoL · kg ⁻¹ 土			
厚荚相思	0 ~ 20	0.25	7.43	2.86	0.37	11.32	5.6	3.39	12.43	9.04	72.73
	20 ~ 40	0.64	7.85	5.72	0.28	17.93	5.5	2.75	12.40	9.65	77.82
木麻黄	0 ~ 20	0.15	6.86	1.72	0.29	4.72	5.7	3.87	12.77	8.83	68.99
	20 ~ 40	0.17	4.98	2.09	0.13	9.43	5.5	4.45	12.41	7.96	64.14

0~20 cm 和 20~40 cm 土层中土壤全氮比木麻黄林地相应土层的多 66.67% 和 276.47%; 有机质含量比木麻黄林地相应土层的多 8.31% 和 57.63%, 表明厚荚相思林养分含量比木麻黄林的大。厚荚相思林地土壤 0~20 cm 土层中土壤的水解性氮、速效磷和速效钾含量分别是木麻黄林地 0~20 cm 土层的 1.66 倍、1.28 倍和 2.40 倍; 在 20~40 cm 土层是木麻黄林地 20~40 cm 土层的 2.74 倍、2.15 倍和 2.11 倍, 这表明厚荚相思林地土壤供应林木生长所需的速效性养分能力比木麻黄林的强。厚荚相思林地土壤的 pH 值与木麻黄林地的几乎相同。厚荚相思林地土壤的水解性酸和 CEC 比木麻黄林地相应土层的低, 这可能是因为厚荚相思林地凋落物较多以及这些凋落物中释放出的 H⁺ 和 Al³⁺ 离子较多造成的。而且从表 3 中还可以看出, 厚荚相思林地土壤 0~20 cm 和 20~40 cm 土层中的交换性盐基和盐基饱和度比木麻黄林地相应土层的高, 这表明厚荚相思林地土壤保肥能力比木麻黄林强。

2.3.2 厚荚相思林地土壤物理性质 厚荚相思林地土壤物理性质与木麻黄林地的相比, 其分析结果如表 4 所示。从表 4 中可以看出只有厚荚相思林地土壤的 0~20 cm 土层自然含水率比木麻黄林地的 0~20 cm 土层的高 3.71%, 在 20~40 cm 土层中两

者相同。而厚荚相思林地的土壤容重、毛管孔隙度、

表 4 厚荚相思林土壤物理性质

林分类型	土层 / cm	容重 / t · m ⁻³	自然含水 率/%	孔隙度/(%)		< 0.002 mm 黏粒/%	
				毛管	非毛管 总		
厚荚相思	0~20	1.38	20.12	23.24	25.17	48.41	6.43
	20~40	1.44	19.40	23.22	23.23	46.43	6.52
木麻黄	0~20	1.39	19.40	23.09	24.99	48.08	6.38
	20~40	1.45	19.40	23.28	22.82	46.10	6.46

非毛管孔隙度和总孔隙度以及小于 0.002 mm 的黏粒等与木麻黄林地的相比差异不大, 这可能是因为厚荚相思才种上 9 年, 时间较短, 导致差异效果不明显, 因土壤的形成过程是随着时间的进展而不断加深的。

3 结论与建议

厚荚相思适应性强, 普遍能适应滨海风沙地的恶劣条件, 尤其抗台风性能强, 且具有对土壤养分提高与改良风沙地土壤的作用。引种厚荚相思树种, 发展多种树造林, 可以丰富防护林树种结构, 美化海滨森林景观, 实现林地可持续利用。厚荚相思抗风性能和优良的高生长指标, 树干通直圆满, 是理想的沿海防护林树种, 尤其适合木麻黄砍伐迹地的造林树种, 可积极扩大种植面积^[9~14]。

参考文献:

[1] 中国科学院南京土壤研究所土壤物理研究室编. 土壤物理性质测定法[M]. 北京: 科学技术出版社, 1978. 26~71.

[2] 中国科学院南京土壤研究所. 土壤理化分析[M]. 上海科学技术出版社, 1978. 11~70.

[3] 中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类课题组等. 中国土壤系统分类(修订方案) [M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1995. 163~166.

[4] 张万儒. 森林土壤定位研究方法[M]. 北京: 中国林业出版社, 1986. 1~45.

[5] 汪炳根, 卢立华. 同一立地营造不同树种林木生长与土壤理化性质变化的研究[J]. 林业科学研究, 1995(3): 334~339.

[6] 中华人民共和国国家标准局. GB7848 7858-1987 森林土壤分析方法[M]. 中国标准出版社, 1988. 13~28.

[7] 周文龙. 尾叶桉幼林施肥效应的研究[J]. 林业科学研究, 1995, 8(2): 159~163.

[8] 李文华. 森林生物生长量的概念及其研究的基本途径[J]. 自然资源, 1978(1): 71~92.

[9] 陈胜. 滨海沙地相思树引种试验研究[J]. 防护林科技, 1999, 38(3): 12~14.

[10] 方添源. 滨海砂地二代更新树种选择的试验[J]. 福建林业科技, 1992. 19(2): 19~23.

[11] 黄平江. 福建沿海防护林[M]. 福州: 福建科学技术出版社, 1995. 22.

[12] 林德喜, 等. 引种尾叶桉后前 3 年土壤变化研究[J]. 福建林学院学报, 1998, 18(3): 235~237.

[13] 范少辉. 不同立地条件不同林龄杉木人工林生物量的研究 I. 林分生物量积累[J]. 林业科学研究, 1996(9): 78~85.

[14] 关玉秀. 测树学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1990. 57~59.