

木麻黄混交林防护效能和改土效果研究

游月娥

(福安市林业局, 福建 福安 355000)

摘 要:通过木麻黄分别与厚荚相思、刚果 12 桉、湿地松混交造林研究表明,与木麻黄纯林相比,木麻黄混交林能有效提高防风固沙效能和改善土壤的肥力状况,其中以木麻黄与厚荚相思混交表现得最明显,其次为木麻黄与刚果 12 桉混交。木麻黄与厚荚相思混交林是沿海地区理想的防护林类型。

关键词:木麻黄;混交林;防护效能;改土效果

中图分类号:S727.23

文献标示码:A

文章编号:1001-7461(2005)04-0036-03

Protective Benefit and Soil Fertility Improvement of Mixed Forests of *Casuarina equisetifolia*

YOU Yue-e

(Fu'an Forestry Bureau, Fu'an, Fujian 355000, China)

Abstract: *Casuarina equisetifolia* was planted with *Acacia crassicaarpa*, *Eucalyptus* 12# ABL and *Pinus elliotii* respectively. The results showed that all the mixed stands of *C. equisetifolia* could improve efficiency of protection and soil fertility compared with pure stand. In different mixed stands, the order of protective efficiency and soil fertility improvement was: the mixed stand of *C. equisetifolia* and *A. crassicaarpa* > the mixed stands of *C. equisetifolia* and *Eucalyptus* 12# ABL > the mixed stand of *C. equisetifolia* and *P. elliotii*. The mixed stands of *C. equisetifolia* and *A. crassicaarpa* was satisfactory protection forest.

Key words: *Casuarina equisetifolia*; mixed forestry; protective benefits; improving soil

木麻黄(*Casuarina equisetifolia*)原产于澳大利亚、越南等国,自 20 世纪 50 年代被引入中国以来,已在我国的东南沿海地区营建起近万公里的防护林带,它在防风固沙、抗御海潮及风暴、改善沿海生态环境、提供用材等方面发挥了巨大的作用,有力地推动了沿海地区经济稳步发展^[1]。但是,早期沿海所构建的木麻黄防护林多为纯林,林分结构较为简单,林带树种单一,不利于林带的稳定性和多样性维持,容易导致病虫害频繁发生、立地肥力下降、生态环境恶化^[2]。营造混交林是提高人工林的生物多样性和生态稳定性的有力手段,而且能有效增加土壤肥力,起到较好的改土作用^[3]。本文通过构建木麻黄混交林,

并对不同混交类型的防风固沙能力和改土效果测定分析,提出合理的木麻黄混交类型,为沿海木麻黄防护林体系建设提供树种选择和配置依据。

1 试验地自然条件

试验地位于福建省福安市湾坞乡马头林场,地处 119°41'E、26°49'N,气候条件属于中亚热带海洋性季风气候。年平均气温 20℃,极端最高气温 35℃,极端最低气温 0℃,无霜期 300 d,年平均降雨量 1 029 mm,年均蒸发量 1 529 mm。夏季(7~9 月)多台风,秋冬季盛行西北风,大风天数每年达 105 d 左右。土壤为潮积沙土或风积沙土,沙土厚,肥力低。当地植物有榕树、苦楝、龙眼、台湾相思、白茅、老鼠刺

等。^{*}

2 研究方法

2.1 试验设计

1994 年在距离木麻黄基干林带 100 m 内侧进行木麻黄与不同树种混交造林试验。试验设 4 个处理。A:厚荚相思×木麻黄=2:1;B:木麻黄×刚果 12 号桉=1:2;C:木麻黄×湿地松=1:1;D:木麻黄纯林。试验随机区组设计,3 次重复,每一处理为一小区,每小区面积 20 m×20 m,共 12 个小区。

2.2 试验观测和资料收集

2.2.1 防护效能观测 2004 年刮风季节,用手持 DEM-6 型三杯风向风速表每日 14:00 分别在空旷地、各试验小区林前(距林缘 1 m)及林内(距小区后沿 1 m)观测风速,连续测定 5 d;各个测点每次测定值取平均,得到每个测点风速观测值;同处理小区的值取平均,由此求算各个小区风降率。

风降率(%)=(空旷区测定值-林内测定值)/空旷区测定值。

2.2.2 固沙能力测定 2004 年在每个小区林前(距林缘 1 m)和林后(距小区后沿 1 m)各放一 1 m×1 m 的木制沙子收集框,刮风季节每个月收集 1 次沙子,并将收集框每个月林前和林后收集到的沙量相减得小区每个月固沙量,取各月平均值得各小区平均月固沙量。

2.2.3 土壤收集和测定 2004 年在每个试验小区的中心地段挖一宽 20 cm、深 50 cm 的土壤剖面,分层(0~20、20~40 cm)取样,然后同处理小区各层土样均匀混合,用四分法带回部分样品,在实验室内烘干,研磨后过 18 号筛。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 1 mol/LNHAc 浸提-火焰光度计法,水解性氮用碱解扩散吸收法,铵态氮用离子电极法分析。按同样的层次用环刀取样,用于土壤水分-物理性质分析^[4,5]。

3 结果与分析

3.1 木麻黄不同混交类型防护效能

沿海地区由于地理位置特殊,风沙大,且经常遭受台风危害。测定结果(表 1)表明,木麻黄与厚荚相

思混交,林分防风效能最高,风降率达 80%;其次是木麻黄与湿地松混交,风降率为 74.6%,木麻黄与刚果 12 号桉混交林防风效能居第 3,风降率为 63.8%,而木麻黄纯林风降率最低,仅为 54.4%。木麻黄不同混交林防风效能差异的原因与木麻黄混交的树种生长特性、枝叶多少及冠幅大小密切相关。厚荚相思在沙质海岸土壤生长快、冠幅大,且其枝叶浓密,叶厚且大,这种树形对阻风极其有利,能迅速降低风速;湿地松虽为针叶树种,但其针叶在树枝上密集,可起到良好的削风作用;刚果 12 号桉为阔叶树,但其枝条稀疏,叶面积小,且该树种材质较脆,在风力较大地段易倒伏、风斜和折断;木麻黄纯林与上述几种混交类型相比,林分防风效果最差。随着防风效能增强,固沙能力提高,与木麻黄不同混交类型防风效能排序相同,固沙能力同样表现出 A>C>B>D。

表 1 木麻黄混交林防风固沙效能

Table 1 Protective effeciency of different mixed forests of *C. equisetifolia*

林分类型	风速/m·s ⁻¹			风降率 /%	固沙量 /kg·m ⁻¹
	空旷区	林前	林内		
A	6.5	4.0	1.3	80.0	1.2
B	5.8	3.8	2.1	63.8	0.8
C	6.3	3.7	1.6	74.6	1.0
D	5.7	3.4	2.6	54.4	0.5

3.2 木麻黄混交林对土壤理化性质的影响

3.2.1 木麻黄不同混交类型对土壤物理性质影响

土壤容重、孔隙度及持水量等物理性质是表征土壤肥力大小的重要指标。从表 2 看出,木麻黄混交林与纯林相比,其非毛管孔隙度、毛管孔隙度、总孔隙度、持水量等均增加,而容重降低。木麻黄不同混交林类型土壤物理性质存在差异,土壤容重大小表现为 C>B>A,而孔隙度、持水量大小则为 A>B>C,其原因在于作为木麻黄混交树种的厚荚相思落叶量大且容易分解,林地动物和微生物活动频繁,而且厚荚相思侧根发达,在土壤向四周伸展、穿插,利于疏松土壤,促进土壤物理性状的改善;而湿地松属于针叶树种,其松针富含松脂、单宁等不易分解的物质,尽管其落叶量大,但分解缓慢,土壤中动物和微生物数量较少,对土壤疏松程度有限。

^{*} 陈鼎源. 福安市林业志,1994

表 2 木麻黄不同混交类型土壤物理性质(0~20 cm)

Table 2 Soil physical properties of different mixed stands of *C. equisetifolia*

林分类型	容 重 /g·cm ⁻³	非毛管孔隙度 /%	毛管孔隙度 /%	总孔隙度 /%	毛管持水量 /mm	最大持水量 /mm	田间持水量 /mm
A	1.06	4.63	58.12	62.75	90.30	95.26	85.15
B	1.25	3.87	50.29	54.16	88.04	92.35	82.80
C	1.31	3.01	46.37	49.38	84.17	86.69	80.97
D	1.39	2.26	40.51	42.77	82.60	84.33	78.25

3.2.2 木麻黄不同混交类型对土壤养分含量影响
土壤是森林生态系统赖以生长的物质基础,良好的土壤肥力是人工林获得高生产力的重要条件。通过对木麻黄不同混交类型林地肥力状况测定(表 3)表明,木麻黄以厚荚相思作为伴生树种能较大幅度提高土壤的营养物质含量,这是因为厚荚相思根部具有根瘤,能起到很好的固氮作用,并且该树种落叶

量大,分解也比较快,林下腐殖质层厚,土壤与林木之间的营养循环、物质流动顺畅,土壤肥力得到较大改善。湿地松作为木麻黄混交树种尽管凋落的针叶多,但由于松针含较多不容易分解的松脂和单宁,使针叶中的有机质、营养元素归还土壤缓慢,而林木在生长过程需要消耗大量的营养物质,这样很容易造成土壤贫瘠。

表 3 木麻黄不同混交类型土壤营养物质含量

Table 3 Soil fertility of different mixed stands of *C. equisetifolia*

林分类型	全 氮 /mg·kg ⁻¹	速效磷 /mg·kg ⁻¹	速效钾 /mg·kg ⁻¹	水解氮 /mg·kg ⁻¹	铵态氮 /mg·kg ⁻¹
万方数据	195.33	0.61	26.33	16.93	10.74
B	150.16	0.58	25.07	12.80	8.15
C	128.52	0.52	23.55	11.01	6.48
D	136.08	0.41	23.17	11.85	6.52

4 结论与讨论

木麻黄是我国东南沿海地区沙质海岸重要的防护林树种,它在防风固沙、改善生态环境及提供用材等方面发挥了其他树种难以替代的作用。但近 50 a 来,沿海沙岸造林多以木麻黄纯林为主,由于林种过于单一,林分结构不稳定,防护林的生物多样性和生态稳定性较差,星天牛等虫害、青枯病等病害时有发生,有些地方甚至相当严重。因此,构建合理的林分结构,提高防护林的稳定性,增强林分生物多样性和提高人工林景观,是当前木麻黄防护林经营的重要课题。
采用厚荚相思和木麻黄混交,不仅能提高林分防风固沙效能,而且对于改善土壤肥力,防止林地环境恶化起着相当大的作用。这主要是厚荚相思树形大,枝叶茂盛,阻风效果好;另一方面是该树种落叶量多,分解快,营养回归土壤迅速,根部又有根瘤,能起到较好的固氮作用。因此,木麻黄与厚荚相思混交林是沿海地区防护林中一种较为理想林分类型。不

过在造林时应注意 2 个问题,一个是树种排序时应将厚荚相思排在前面,目的是起阻风作用,第二个是厚荚相思混交比例不宜过大,以防止木麻黄被挤压。湿地松与木麻黄混交能形成明显的冠层结构,对防风固沙起到一定作用,也能增加生物多样性,但对土壤的改良有限,主要是松针含较多不易分解物质如单宁、松脂等,这种类型防护林只能在沿海小面积造林,不宜大范围推广。

参考文献:

[1] 张水松,林武星,叶功富,等. 海岸带风口沙地提高木麻黄造林效果的研究[J]. 林业科学,2000,36(6):39-46.
[2] 张水松,叶功富,徐俊森,等. 木麻黄基干林带分类更新理论、更新方式和更新造林关键技术研究[J]. 防护林科技(专),2000b:41-50.
[3] 孙时轩. 造林学[M]. 北京:中国林业出版社,1990.
[4] 中国科学院南京土壤研究所. 土壤理化分析[M]. 上海:上海科学技术出版社,1983. 1-3,62-500.
[5] 中国科学院南京土壤研究所. 土壤物理分析[M]. 上海:上海科学技术出版社,1978. 23-157.