

54-60

9078(7)

从琅岐岛滨海沙丘朴树群落特征 探讨福建沿海防护林更新与改造问题

林承超 魏守珍 肖海燕 何启增

(福建师范大学, 福州, 350007)

S718.54
S759.3

A

摘要 本文对福州郊区琅岐岛朴树群落进行了全面调查,并分析了朴树群落的种类组成、区系成分、群落结构和生活型组成等群落特征。同时,将琅岐岛朴树群落下土壤性质与平潭县芦洋农场木麻黄林下土壤性质做了比较分析。在此基础上,提出福建沿海防护林更新与改造的具体意见。研究认为:①朴树在福建滨海风沙土上种植是可行的;②朴树与木麻黄混交种植,将会减轻木麻黄的病虫害,提高木麻黄林下土壤有机质,减轻木麻黄林下土壤酸化、改善土壤结构、缓解木麻黄退化的危机,增强木麻黄防风固沙效能,以保证福建沿海生态环境的优化和稳定。

关键词: 朴树, 木麻黄, 沿海防护林。

防护林

琅岐岛至东山岛之间的滨海地带和岛屿,广泛地分布着风成沙丘,面积约5333600hm²。1949年以前,这里几乎是不毛之地,风沙肆虐,吞食着周围的农田和村庄。60年代以来,采取了营造木麻黄防护林等措施,有效地控制了风沙侵蚀,保证了生态环境的优化和稳定,促进了生产的发展。目前,这些木麻黄林大多已是成熟林,有的已经出现衰老和死亡,有不少林地已需更新。但是,各地在原木麻黄迹地上更新种植2茬3茬木麻黄时,普遍发现生长不良,成活率低,生长速度慢,并出现早衰现象。因此,探索木麻黄林带的更新问题,是沿海防护林急待解决的问题。

在福建海岛植被调查中,发现琅岐岛云龙村村旁风成沙丘上的一片朴树林。那里乔木高大,朴树幼株幼苗多而长势良好,可以自然更新,且群落比较稳定。这说明朴树群落能在贫瘠的风成沙丘上生长。为解决福建东南沿海的风成沙丘上造林问题,对该村树林进行了深入调查研究,为沿海防护林的更新与改造问题提供科学依据。

1 自然地理条件

琅岐岛位于闽江口上,背江面海。其地理坐标为119°33'—119°41'E, 26°04'—26°08'N^[1]。云龙村在该岛的东南面,村东的沙质滩地上横卧着面积约566.7hm²的风成沙丘。沙丘高可达10多米,质地均匀,分选性强,矿物成分以石英占绝对优势,此外还可以见到长石、磁铁矿石等。朴树林生长的上述沙丘上,形成了郁闭的林带,起固定沙丘的作用。其东南面的滩地由于林带的庇护已被垦辟为柑桔园和农地,但沙丘的北坡系迎风坡,仍然继续承受沙的堆积,该坡的坡前滩地则属植物种类十分贫乏的沙滩,并深受潮汐的影响。

琅岐岛地处南亚热带海洋性季风气候区,年平均气温约19.5℃,年降水量在1000—1200mm之间,雨量虽然较多,但由于季节分布不均,秋旱现象还比较明显,又处在滨海,风大,

收稿日期:1992 07 29,修改稿收到日期 1993 03 12,

1)潘建明等,1985,福州琅岐岛滨海沙丘朴树林,油印稿。

风害显著,常风向以东北风为主^[1]。

样地内土壤属滨海风沙土,是在风成沙性母质上发育的,成土过程十分微弱,发育阶段相对年幼。土壤质地均匀,为细沙土。整个土体分异微弱,剖面层次极不明显,地表有一薄层残落物质。土壤十分贫瘠,渗漏性强,保水保肥能力较差,养分含量低。全钾含量相对较高,这与滨海地区海相沉积有关。样地内土壤基本性状见表 1。

表 1 琅岐岛朴树林下土壤基本性状

土壤剖面 Soil section	全氮 Total N (%)	全磷 Total P (%)	全钾 Total K (%)	全钙 Total Ca (%)	全镁 Total Mg (%)	交换性钙 Exchange- able Ca (m.e./100g soil)	交换性镁 Exchange- able Mg	全硼 Total B mg/kg	全钼 Total Mo mg/kg	全铜 Total Cu mg/kg	全锌 Total Zn mg/kg	有机质 Organic matter (%)	pH
5cm	0.032	0.084	2.840	0.73	0.59	1.55	1.17	13.3	2.5	2.3	34.0	0.6918	6.86
剖面 I Section I													
20cm	0.014	0.090	2.740	0.86	0.36	1.36	1.16	20.0	0.9	2.3	29.7	0.2423	7.14
50cm	0.007	0.076	2.845	1.05	0.42	0.58	0.30	13.3	1.5	2.3	30.7	0.1582	7.1
70cm	0.010	0.069	2.460	0.50	0.22	0.78	0.58	23.3	1.3	2.3	36.3	0.2868	7.1
5cm	0.039	0.090	2.480	0.96	0.42	1.16	1.17	33.3	0.5	2.3	30.3	0.6899	6.93
剖面 II Section II													
20cm	0.015	0.072	2.460	0.91	0.07	0.78	0.58	20.0	0.6	2.3	16.7	0.2483	6.82
50cm	0.012	0.069	2.910	0.63	0.20	0.39	1.16	16.7	0.3	2.3	59.0	0.0890	6.97
70cm	0.004	0.061	2.600	0.46	0.29	0.58	0.78	20.0	3.3	2.3	30.0	0.1328	6.92

2 群落特征

2.1 植物种类组成及区系成分

该朴树群落的植物种类在所调查的样地内共有维管束植物 19 种,18 属,17 科,其中乔木 3 种,灌木 10 种,草本 3 种,藤本 2 种,蕨类 1 种。本群落的优势种十分明显,从乔木层重要值数据分析看,榆科的朴树占绝对优势。所调查的 19 种维管束植物除渐尖毛蕨外,其余 18 种都是种子植物,分属于 8 个区系分布区类型,区系成分以泛热带分布为主,占总属数的 52.9% (表 2)^[2-4]。

表 2 琅岐岛云龙村朴树林种子植物区系分布区类型统计

分布区类型 Flora distributional area	属数 Genus number	占总属数(%) [*] The ratio of the total number
世界分布 Cosmopolitan	1	—
泛热带分布 Pantropic	9	52.9
热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia and Trop. Amer. disjuncted	1	5.88
旧世界热带分布 Old world Tropics	2	11.79
北温带分布 North Temperate	1	5.88
旧世界温带分布 Old world Temperate	1	5.88
地中海区、西亚至中亚分布 Mediterranean W. Asia to C. Asia	1	5.88
东亚分布 E. Asia	2	11.79
总计 Total	18	100

* 不包括世界分布属

2.2 群落的外貌结构及其数量特征

本群落垂直分化明显,可分为乔木层,灌木层和草本层 3 个基本层次。

乔木层可以分为 2 个亚层,第 1 亚层高度在 12m 以上,全由朴树组成。第 2 亚层高度在 5—12m 之间,以朴树占绝对优势,此外还有苦楝和黄连木。在 200m² 的样地内共有朴树乔木 38 株,平均高度 11.0m,苦楝 3 株,黄连木 2 株。对乔木层的重要性进行分析,朴树的重要值为 224.6、苦楝为 50.0、黄连木为 25.4(见表 3)。

表 3 朴树群落乔木层、下木层、草本层植物综合样方

Table 3 A synthetic square list of the tree layer, undergrowth layer, herbaceous layer of the *Celtis tetrandra* var. *sinensis*

植物名称 Plant name	亚层 sub-layer	高度 Height (m)		胸径 DBH(cm)		相对多度 ^① Abundance (%)	相对频度 ^② Frequency (%)	相对显著度 ^③ Dominance (%)	重要值或多频度 ^④ Importance value	生活力 Live ability
		Average	Max	Average	Max					
乔木层:面积(2×100m ²) Tree layer:area										
朴树 <i>Celtis tetrandra</i> var. <i>sinensis</i>	1—2	11.0	16.0	16.1	30.0	90.6	40.0	94.0	224.6	强 ^⑤
苦楝 <i>Melia azedarach</i>	2	9.5	11.0	13.0	14.0	6.3	40.0	3.7	50.0	强
黄连木 <i>Pistacia chinensis</i>	2	9.0	10.0	12.0	12.0	3.1	20.0	2.3	25.4	强
下木层:面积(4×4m ²) Under growth layer:area										
蔓胡颓子 <i>Elaeagnus glabra</i>	1	2.1				41.7	20.0		61.7	强
朴树 <i>Celtis tetrandra</i> Var. <i>Sinensis</i>	1	1.8				13.7	10.0		23.7	强
基属树 <i>Casuarina glomerat</i>	1	1.8				2.8	5.0		7.8	强
肖梵天花 <i>Urena lobata</i>	2	1.0				2.8	5.0		7.8	强
白花丹 <i>Plumbago zeylanica</i>	2	1.0				2.8	5.0		7.8	强
刺楸麻 <i>Triumfetta burtrama</i>	2	0.95				5.6	10.0		15.6	中 ^⑥
东南紫金牛 <i>Ardisia sieboldii</i>	1	3.1				8.3	10.0		18.3	强
黄葛藤 <i>Abeimoschus manihot</i>	2	1.0				8.3	10.0		18.3	强
雀梅藤 <i>Sageretia thea</i>	2	0.5				2.8	5.0		7.8	强
光叶海桐 <i>Pittosporum glabratum</i>	1	2.0				2.8	5.0		7.8	强
白藤 <i>Acanthopanax trifoliatum</i>	2	0.3				2.8	5.0		7.8	强
藤黄 <i>Smilax china</i>	层外 ^⑦	长 ^⑧ 0.85				2.8	5.0		7.8	中
鸡矢藤 <i>Paederia scandens</i>	层外	长 1.2				2.8	5.0		7.8	中
草本层:面积(4×4m ²) Herbaceous area layer										
麦冬 <i>Ophiopogon japonicus</i>		0.72				Cop	100			强
丁香蓼 <i>Ludwigia pruriens</i>		0.2				Un	25			强
渐尖毛蕨 <i>Cyrtosorus acuminatus</i>		0.27				Sol.	50			强
土牛膝 <i>Achyranthes aspera</i>		0.15				Sol.	50			中

地点 Site: 琅岐岛云龙村东面 The east in Yun-Long village, Lanqi island; 海拔 Altitude: 8.5m; 时间 Time: 1991 10 25;
①草本层聚生多度 Herbaceous layer is Drude's abundance; ②草本层为频度 Herbaceous layer is frequency; ③乔木层显著度由胸径计算而得 Dominance of the tree layer from the chest track calculation; ④下木层为多频度 Under tree layer is many frequency; ⑤强 Strong; ⑥中 Middle; ⑦层外 Out of layer; ⑧长 Long.

本群落的乔木层以落叶阔叶树为主,调查时乔木层盖度仍可达 80% 左右。由于群落乔木高大,林冠郁闭,可见该群落具有较强的防风效能。

群落的下木层以藤刺灌木蔓胡颓子为主。其多频度为 61.7。朴树的幼株幼苗在灌木层中

也占相当比例。灌木层的平均高度约 1.4m,层盖度为 30%。其主要种类及其特征见表 3。

林下草本植物生长良好,但种类少,这是因为调查时为深秋季节,这时一年生草本植物有的已枯死。草本植物以麦冬占绝对优势,多度为 Cop',此外还有丁香蓼、土牛膝等。草本层盖度约 50%,平均高度约 0.35m,其主要种类及其特征见表 3。林下没有苔藓地衣构成地被层,这与风沙土湿度条件低有关。层间植物比较丰富,藤本植物有菝葜、鸡矢藤等。在朴树上还可见到附生的苔藓地衣,可见乔木层有苔藓地衣附生的一定空气湿度条件。

本群落的生活型特点是,木本的乔灌木占很大比例,为 68.4%;草本、藤本和蕨类植物合计占 31.6%。落叶性植物也占一定比例(表 4),其生活型组成显然不同于地带性的亚热带常绿阔叶林的生活型谱。

表 4 琅岐云龙村朴树群落的生活型

Table 4 The life form of the *Celtis tetrandra* var. *siensis* community in Langqi Island

生活型		种数	占总种数(%)
Life form		Species numbers	Ratio of the total species numbers
木本植物 Xylophyta	乔木 Tree	常绿乔木 Evergreen tree	0
		落叶乔木 Deciduous tree	3
	灌木 Shrub	常绿灌木 Evergreen shrub	8
		落叶灌木 Deciduous shrub	2
草本植物 Herbaceous herb	一年生草本植物 Annual herbaceous herb	1	
	多年生草本植物 Perennial herbaceous herb	2	
藤本植物 Liana	常绿藤本 Evergreen liana	2	
	落叶藤本 Deciduous liana	0	
蕨类植物 Pteridophyte		1	5.3
总计 Sum		19	100

3 福建沿海防护林更新与改造问题的探讨

3.1 朴树的生态与生物学特性

朴树在福建各地常见,属榆科、朴属。它属于泛热带分布区类型,但可广布到温带地区。朴树多分枝、具落叶、深根、好钙,喜微碱性,多生长较为疏松的土壤上^[3],常见于山坡、林缘、村庄、路旁,也常载于庭园屋旁。

3.2 朴树可在沿海种植作为防风固沙树种

琅岐云龙村村旁的朴树群落调查结果表明,它是具有较稳定的群落,在人为精心保护下,能够在松散贫瘠、漏水漏肥、易受风沙侵蚀的沙丘上生存长时间仍有旺盛的生命力(该朴树林已有三、四百年的历史),表明朴树群落确实是滨海风沙土上值得注意的森林群落类型。作者认为,朴树可以在沿海种植作为防风固沙树种,分析如下:

(1) 朴树群落具有乔木层高大, 林下朴树幼株幼苗以及其它灌木和草本植物种类生长良好, 在东山县南部风沙区村落的沙丘上, 也有类似的朴树群落生长分布^[4]。可见, 朴树群落有比木麻黄群落更强的自然更新能力, 并可以沿海种植。

(2) 朴树生活在较为疏松的土壤上, 因而沿海的滨海风沙土适合朴树生长。

(3) 朴树适应生长于土壤钙含量较高的地段, 作者调查的朴树林下土壤中钙含量与沿海的滨海风沙土中钙的含量基本相当^[1]。朴树林下土壤全钙和交换性钙与平潭岛芦洋农场木麻黄林下土壤全钙和交换性含量也差不多(见表 1、表 5)。可见, 福建沿海滨海风沙土钙的含量能满足朴树生长的需要。

表 5 平潭芦洋农场木麻黄林土壤的基本性状

Table 5 Basic characteristic of solis under *Casuarina equisetifolia* forest in Lu-Yang farm, Pintan

土壤剖面 Soil section (cm)	全氮 Total N (%)	全磷 Total P (%)	全钾 Total K (%)	全钙 Total Ca (%)	全镁 Total Mg (%)	交换性钙 Exchangeable Ca m·e/100g soil	交换性镁 Exchangeable Mg m·e/100g soil	全硼 Total B mg/kg	全钼 Total Mo mg/kg	全铜 Total Cu mg/kg	全锌 Total Zn mg/kg	有机质 Organic matter (%)	pH
5	0.017	0.069	1.700	0.82	0.07	1.16	0.97	13.3	0.3	2.3	33.3	0.4547	5.43
20	0.007	0.019	2.000	0.46	0.43	1.19	0.20	13.3	0.9	2.3	20.3	0.1439	5.49
50	0.001	0.044	2.000	0.36	0.39	0.19	0.20	30.0	0.6	2.3	52.7	0.0732	5.66
70	0.007	0.044	1.990	0.59	0.20	0.58	0.39	33.3	0.5	2.7	43.0	0.1581	5.66

(4) 调查的朴树群落特征看, 朴树主根较深, 侧根发达, 林冠郁闭, 抗风能力较强。在琅岐云龙朴树林的东南面正是在朴树林的庇护下种植了柑桔和其它一些农作物。可见, 朴树在福建沿海是可以种植的一种防护林种, 同时也具有较强的防风固沙效能。

3.3 推广朴树与木麻黄混交种植, 缓解当前木麻黄退化危机

现有的木麻黄防护林群落由于种类单纯, 结构简单, 病虫害较多, 抗风能力下降, 林下土壤酸化, 养分含量低等现象^[5,6]。采用朴树与木麻黄混交种植, 将能提高原木麻黄群落的防风固沙效能, 增强木麻黄群落的稳定性, 缓解木麻黄退化的危机。分析如下:

(1) 朴树林下幼苗和其它一些灌木和草本植物种类不少, 群落比较稳定, 自然更新能力强。当朴树与木麻黄混交种植, 由群落多样性指数增加, 可提高木麻黄防护林的防风固沙效能; 也将会减轻木麻黄的病虫害。

(2) 木麻黄生长的最适土壤酸碱度为 pH7-8.5, 在微酸性条件下尚能生长, 当土壤 pH 下降至 5.5 左右时, 木麻黄的生长速度明显下降^[7]。木麻黄还是一种具有共生固氮菌植物, 根瘤菌对木麻黄氮的供应极为重要。但木麻黄的根瘤菌对土壤酸碱度非常敏感, 它的反应程度比豆科植物更强烈^[8]。土壤酸化一方面严重的限制了根瘤菌的固氮活性, 另一方面降低了土壤中钼的有效性。土壤中有效钼“缺乏”的临界值随土壤 pH 值的下降而上升, pH 为 6.5, 临界值为 0.05mg/kg, pH<6.0, 临界值提高到 0.10mg/kg^[9,10]。土壤 pH 的下降将降低木麻黄对土壤中钼的摄取量。钼的缺乏对木麻黄的生长有严重的影响。首先, 钼是植物必需的微量元素, 是植物体内硝酸还原酶的活性中心元素^[11]。据报道, 在低浓度条件下, 植物的钼含量与植物的硝

1) 蔡晓梅, 1990, 长东滨海风沙土研究, 油印本。

酸盐还原酶的活性、氮的摄取量及氮含量是明显的正相关,因而影响植物的生长量^[6]。因此,钼含量缺乏是引起木麻黄对土壤氮摄取量不足的重要因素之一。其次,钼是植物根瘤菌必需微量元素之一,是根瘤菌固氮酶的钼铁蛋白构成元素,钼的不足使木麻黄根瘤生长不良,并严重影响根瘤菌的固氮作用^[11]。可见,土壤酸化、土壤中钼的缺乏都直接或间接地影响麻黄生长。

对于潭岛芦洋农场木麻黄林下土壤性质做了化验分析,发现其土壤酸化、钼的缺乏是比较严重的(表5)。从表5看出,平潭芦洋农场木麻黄林下土壤酸化严重,全钼、全氮和有机质含量也是相当低的。由此专家主张对木麻黄林下已经酸化和土壤有效钼严重缺乏地区,可给木麻黄喷施钼酸钠(钼),或给土壤施用钼肥,并给林地浇灌海水或施用海泥肥料,提高土壤pH值^[6],这种方法虽然很好,但对于大面积木麻黄林地很难做到,从对朴树林土壤分析结果来看(表1),其pH值、全氮、全钼、有机质含量均比平潭芦洋农场木麻黄林的高,这与朴树落叶以及林下灌木、草本层较发达有关,朴树的大量落叶和发达的下木层提高了土壤有机质含量,改善了土壤结构。另外,从琅岐朴树林土壤分析结果看,其土壤pH值在6.9—7.14之间,土壤并没有酸化(表1)。因此,作者认为朴树与木麻黄混交种植会提高土壤pH值和土壤有机质含量,间接地提高木麻黄根瘤菌的固氮作用和木麻黄对土壤钼的摄取量,从而缓解木麻黄退化的危机。

总之,推广朴树作为沿海防风固沙树种,并与木麻黄混交种植,对于缓解木麻黄退化危机,解决沿海防护林的更新与改造问题有积极的意义。建议有关部门进行试验推广,以开辟福建沿海防护林更新与改造的新途径。

参 考 文 献

- 1 陈国荣. 闽江口明珠——琅岐. 福建地理, 1990, 1: 80—82
- 2 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型. 云南植物研究(增刊IV), 1991, 1—139
- 3 福建植物志编写组. 福建植物志(修订本). 福州: 福建科技出版社, 1991, 1: 424—427
- 4 林 鹏等. 福建植被. 福州: 福建科技出版社, 1990, 203—216
- 5 林承超. 平潭县植被资源及其开发利用. 福建师大学报(自然科学版), 1988, 4(1): 96—102
- 6 郑达贤等. 福建滨海沙区木麻黄林带迹地土壤性质和林带更新问题. 福建师大学报(自然科学版), 1988, 4(1): 103—110
- 7 徐燕千等. 木麻黄栽培. 北京: 中国林业出版社, 1984, 15—27
- 8 袁可能. 植物营养元素的土壤化学. 北京: 科学出版社, 1983, 552—559
- 9 中国农科院土肥所译. 农业中的微量营养元素. 北京: 农业出版社, 1984, 20—23
- 10 周鸣铮等译. 土壤测定与植物分析. 北京: 农业出版社, 1982, 125—128
- 11 邹邦基等. 植物的营养. 北京: 农业出版社, 1985, 244—252

ASPECTS OF REFRESHMENT AND REMAKE ON THE
COASTAL SHELTER-FOREST IN FUJIAN PROVINCE BASED
ON THE CHARACTERISTICS OF *CELTIC TETRANDBRA VAR.*
SINENSIS COMMUNITY ON COASTAL DUNE IN LANGGI ISLAND

Lin Chengchao Wei Shouzhen Xiao Haiyan He Qizeng

(Fujian Normal University, Fuzhou, Fujian, 350007)

An all-round investigation was made on the *Celtic tetrandra var. sinensis* community in Langgi island in Fuzhou suburbs with an analysis for the characteristics of the community, such as the species composition, flora components, community structure and life forms. The properties of soil under the community was compared with thoes under a *Casuarina equisetifolia* forest in the Luyang farm in Pingtan island, Fujian. On this basis, some concrete suggestions were set forth on the refreshment and remarke of the coastal shelter-forest in Fujian province. The results showed that it is feasible to plant the species of tree studied in the coastal sandy-earth in Fujian. A mixed plantation of *Celtic tetrandra var. sinensis* with *Casuarina equisetifolia* can alleviate the pest in *C. equisetifolia*, increase the content of organic matter in the soil under the *C. equisetifolia* forest with a reduced level of soil acidification and an improved soil structure, and thus mitigate the crisis of *C. equisetifloia* degeneration, enhancing its utility in wind shetter and sand fixation to ensure the ecological and environmental optimization and stablition in the coastal Fujian province.

Key words: *Celtic tetrandra var. sisensis*, *Casuarina equisetifolia*, coast shelter-forest.