

福建滨海地带土壤含盐量、养分 状况与木麻黄生长的关系*

洪顺山 庄珍珍 黄平江 徐文辉 薛万华 郑玉阳

关键词 木麻黄、土壤含盐量、土壤养分

福建沿海防护林的工程建设进展很快,沿海第一线已形成以木麻黄为主的防护林带。工程建设中存在较突出的问题是木麻黄的更新和适宜树种的选择和配置^[1]。福建滨海地带除基岩海岸带外,主要土壤可分为海涂和风沙土两大类型;而木麻黄更新措施和适生树种的选择与当地土壤特性密切相关。据此,对福建滨海地带土壤问题进行了典型调查分析,着重探讨海涂和风沙土的盐碱化程度和土壤养分含量状况,并涉及与木麻黄生长的关系,以便为木麻黄更新改造和适生树种选择提供依据。

1 调查方法

首先,根据土壤分布、土壤质地、盐碱化程度及植物生长情况等将调查范围内的土壤区分为海涂和风沙土。其中海涂又可分为老海涂和新围垦海涂;风沙土也再划分为两种类型,即近海并受盐碱影响的沙土和脱离盐碱影响、较内地的沙土。然后根据木麻黄的生长情况或土壤的不同利用途径,选择有代表性的地段设点调查采样。土壤和植物样品送省有关专业实验室分析。

2 结果与讨论

2.1 滨海土壤盐分含量状况

老海涂以福清县三山乡楼下洋海涂为代表,该类土壤围垦至今已有40多年,堤内修建有效的排水系统。低洼泥质海涂垦为水稻田,高位沙质海涂垦为旱作地。本调查发现(表1),不论是沙质旱地或泥质水稻土,土壤含盐量均在0.1%以下,已完全脱盐,盐分不再是作物和林木生长的制约因子。1992年年底调查发现,1990年栽植的木麻黄防护林带平均株高为3.0 m,年均生长量达1 m;但稻田土壤脱碱缓慢,围垦40多年后土壤仍呈微碱性,其中表层土壤 $\text{pH} > 7$,心土层高达7.79。微碱性土壤对水稻和木麻黄生长并无妨碍,但对碱性敏感的树种就不能适应。1990年营造防护林时曾试种的落羽杉,成活后又缓慢枯黄至死,

1993—03—19收稿。

洪顺山副研究员,庄珍珍(中国林业科学研究院亚热带林业研究所 浙江富阳 311400);黄平江,徐文辉(福建省林业厅);薛万华,郑玉阳(福建省平潭县林场)。

*本文为福建省自然科学基金课题“福建沿海防护林研究”中的一部分内容。胡炳堂、傅金和和杨运立同志参加部分野外调查工作,特此致谢!

1 福建滨海不同土壤的含盐量

(调查时间: 1989—12)

地 点	土壤类型	土 层 (cm)	含盐量 (%)	pH
福清三山楼下洋	老海涂 (水田)	0~20	0.04	7.14
		20~50	0.09	7.79
		50~80	0.04	7.54
福清三山楼下洋	老海涂 (沙地)	0~20	0.02	6.54
		20~50	0.03	6.46
福清大扁垦区	新海涂 (泥质地)	5~15	0.82	
		30~40	0.76	
		60~70	0.76	
福清大扁垦区	新海涂 (沙质地)	90~100	0.78	
		3~25	0.56	
		40~60	0.64	
福清大扁垦区	新海涂 (路基)	80~90	0.70	
		10~30	0.47	
		50~70	0.67	
莆田南日岛石盘村	新沙地 (沙堤外侧)	90~100	0.69	
		0~3	0.38	
		3~8	0.34	
		8~25	0.31	
莆田南日岛西高村	新沙地 (沙堤内侧)	30~40	0.28	
		20~30	0.28	
		40~50	0.29	

其原因是土壤碱性环境所致, 因此, 老海涂引种适生树种要注意防碱。

新围垦海涂以福清大扁垦区为调查对象, 大部分地段都已修建有效的排水系统, 仅有小面积低洼处排水不良, 干旱季节地表结有盐斑。从总体分析而论, 新围垦海涂土壤盐分含量范围约为0.5%~0.8%, 均属重盐渍化土壤, 其中, 泥质海涂含盐较高, 表土和底土含盐量为0.8%左右。沙质海涂和高位的路基、排水堤岸, 围垦数年后含盐量已明显下降, 只有0.5%左右。

一般地说, 新围垦的海涂, 虽属重盐土, 但只要建立有效的排水系统, 耐盐性强的木麻黄就能正常生长。又由于新围垦的海涂, 土壤含有丰富的无机矿质养分, 木麻黄则更为速生。从大扁垦区营造的大面积木麻黄片林调查统计看, 生长较好的林分, 5年生木麻黄平均树高生长量达到6.35m, 年均树高生长量为1.22m; 生长较差的林分, 5年生木麻黄平均树高生长量为5.22m, 年均树高生长量也达到1m以上, 超过老海涂种植的木麻黄生长量。只在排水不良地段, 木麻黄生长不良, 甚至不能存活。对于排水困难地

段, 最好的办法是高垅作畦, 畦面至少高出水位40~50cm, 并选择较耐水湿的粗枝木麻黄种植, 木麻黄就能正常生长。

莆田南日岛等地土壤分析表明, 受海水影响的滨海风沙土, 土壤含盐量明显低于海涂土壤, 属中盐渍土, 对木麻黄生长已无不良影响。

2.2 土壤养分含量状况

一般地说, 新围垦的海涂土壤影响林木生长的主导因素是其盐碱化程度, 土壤养分尚不成问题, 而对老海涂土壤而言, 其养分状况已上升为主要矛盾之一。福清县三山乡楼下洋的土壤分析结果指出(表2), 表土有机质含量只有1.06%~1.15%, 全N0.07%~0.08%, 全P0.02%~0.04%, 三者都属偏低至贫乏水平。而钾的供应能力则因土壤质地的不同而有很大差异, 泥质海涂供钾水平很高, 速效钾(K)超过300ppm, 能充分满足作物和林木生长的需要; 沙质老海涂速效钾含量偏低, 只有50ppm。纵观老海涂的养分含量状况, 种农作物需多施有机质和氮磷肥才能维持高产; 而营造木麻黄防护林带, 土壤中养分已能满足其生长需要, 一般不必施肥。

沙质海岸的风沙土, 基本上是由风从海滩带入的纯沙堆积物, 土壤中粘土成分和养分含量极少。从平潭风沙土的养分分析可见, 土壤中只含微量的氮、磷, 微量元素的含量也非常

表2 福建滨海土壤养分含量

地 点	土壤类型	土 层 (cm)	有机质 (%)	全N (%)	全P (%)	速K (ppm)	Zn Fe Mn B Mo (有效态含量ppm)				
							Zn	Fe	Mn	B	Mo
福清三山 楼下洋	老海涂 (水田)	0~20	1.15	0.08	0.04	355					
		20~50	1.74	0.11	0.04	468					
		50~80	1.58	0.08	0.04	374					
福清三山 楼下洋	老海涂 (沙地)	0~20	1.06	0.07	0.02	58					
		20~50	0.99	0.06	0.02	47					
平潭林场	二代木麻黄 (沙地)	0~20		0.003	7.1×10^{-4}		1.5	24.2	12.6	0.36	1.8
平潭林场	林带沙地	0~20		0.009	5.4×10^{-4}		1.5	28.0	14.3	0.38	1.4
平潭林场	新沙地	0~20		0.002	12.4×10^{-4}		1.6	81.5	15.4	0.77	2.2

少。由于木麻黄根系密，扎根深，吸收养分范围大，对沙土中分散而低微的营养元素起“富集”作用，故第一代木麻黄的生长相当好。但因土壤各种养分的储量低（供肥容量小），只能在短期内满足林木生长所需要的养分，如果木麻黄吸收的养分不归还土壤，将使第二、三代木麻黄生长严重减退。由表2可见新沙土以及在其上更新的第二代木麻黄林带沙土、第二代生长减退木麻黄片林沙土，三者的磷、铁和硼三个元素含量差别很大，其中以新沙土含量最高，林带沙土次之，片林沙土最低。土壤养分含量呈现出规律性的递减趋势。此外，从第二代木麻黄的生长情况看，林带木麻黄生长通常明显好于片林，原因是林带木麻黄根系可以从邻近的农作地中吸收部分养分，土壤供肥水平较高。可见滨海风沙土的土壤养分已成为木麻黄生长极为重要的制约因素。

2.3 木麻黄施肥的效果

第二、三代木麻黄生长严重减退，原因是多方面的，种植材料的来源、病虫害和地力衰退都可能是重要原因，其中以风沙土地力衰退引起木麻黄生长减退的现象最为普遍，面积最广。1990年，平潭林场进行了生产性施肥试验，结果发现，施肥效果非常显著（表3），造林时每株施150g过磷酸钙或50kg海泥，第三代木麻黄树高增长1倍以上。叶片分析表明，施肥的木麻黄，叶片全磷量比对照增加12.8%，施磷不仅增加叶中磷素的含量，同时显著促进氮、钾、镁和微量元素锰的吸收，其中叶片中氮含量增加40%，钾增加76%，镁增加29%，锰增加

表3 第三代木麻黄施肥效果

(平潭林场)

施肥量	树龄 (月)	树高 (m)	地径 (cm)	叶中常量元素含量(%)					叶中微量元素含量(ppm)			
				N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Cu	B
过磷酸钙 (150g/株)	27	2.0	3.6	1.73	0.073	0.60	0.99	0.22	174.7	23.7	9.9	14.5
海泥 (50kg/株)	27	2.8	4.5	1.61	0.038	0.60	0.62	0.20	169.4	22.1	7.5	14.7
不施肥	27	0.9	1.5	1.24	0.032	0.34	0.82	0.17	50.4	34.2	10.8	13.7

24.7%。磷肥对木麻黄生长为何如此重要?据台湾郭幸荣等^[2]的溶液培养试验,发现木麻黄的固氮作用与磷的浓度相关最密切,含磷低的培养液苗木生长和固氮作用显著减退,少量氮素对固氮有促进作用,氮的浓度过高对固氮有抑制作用。许信玲等^[3]的田间施肥试验也得出以磷为主氮磷钾三结合的施肥配方对木麻黄生长最好。由此可见,在木麻黄的施肥技术中磷肥处于主导地位。

综上所述,对于土壤养分极端贫乏的海滨风沙土,木麻黄的更新改造除了选择良种外,施磷肥是关键的技术措施之一。如果能够配合粘质客土或海泥,增加沙土中缺乏的多种微量元素,第二、三代木麻黄仍有可能达到速生丰产。

参 考 文 献

- 1 叶功富,冯泽幸.试论南方木麻黄海岸防护林的更新改造.浙江林业科技,1993,13(1):60~63.
- 2 郭幸荣,张隆城.五种巨量养分元素对木麻黄类固氮作用之效应.中华林学季刊,1989,22(4):29~40.
- 3 许信玲,黄力,黄家彬,等.木麻黄幼林施肥试验研究.福建林业科技,1991,18(4):37~41.

Relationship between Salt and Nutrient Content of Soil and Growth of Casuarina in Fujian Coastal Region

Hong Shunshan Zhuang Zhenzhen Huang Pingjiang Xu Wenhei
Xue Wuanha Zheng Yuyang

Abstract Typical investigation showed that for salinized soil on seashore, after more than 40 years' cultivation, the salt content have been reduced to $<0.1\%$, which is no longer harmful for the growth of common trees. However, the soils remain alkalescency, influencing the growth of some species of trees sensitive to alkali soil. Recently reclaimed coastal clayey salinized soil contains $0.5\% \sim 0.8\%$ of salt, belonging to heavy salinized soil; and sand soil influenced by sea water contains $0.3\% \sim 0.4\%$ of salt which are not harmful for the growth of Casuarina.

For coastal sand soils, after a generation of Casuarina cultivation, the soil nutrients were depleted. Phosphours application significantly promoted the growth of Casuarina and enhanced the concentration of N,P,K and Mn in leaves.

Key words Casuarina, salt content of soil, soil nutrient

Hong Shunshan, Associate Professor, Zhuang Zhenzhen (The Research Institute of Subtropical Forestry, CAF Fuyang, Zhejiang 311400); Huang Pingjiang, Xu Wenhei (Fujian Forestry Bureau), Xue Wuanha, Zheng Yuyang (Pingtan Forest Farm, Fujian Province).