

西北灌区次生盐化土樟子松引种试验

周士威 王君厚 罗斌 刘德安

摘要 通过采用开沟排盐、种草木樨压青、铺塑料膜等措施,使樟子松在干旱半干旱灌区的引种获得成功。9年生平均高4.25 m,胸径6.98 cm,土壤含盐量由0.26%下降为0.11%;当土壤含盐量为0.17%时,樟子松生长明显削弱、不正常。

关键词 樟子松、次生盐化土、引种试验

樟子松(*Pinus sylvestris* L. var. *mongolica* litvin.)是我国大兴安岭北部山地和呼伦贝尔沙地的天然成林树种。1936年首先在吉林省净月潭林场开始人工栽植,1955年开始由东到西扩大引种范围,从中温带湿润森林、森林草原到半干旱草原,以及荒漠草原和干旱荒漠的非盐化土灌区和山地,引种栽培业已取得一定成绩,特别在“三北”防护林工程范围内,樟子松正被用作沙地、崩梁地非盐化土的主要造林树种。樟子松从大兴安岭、红花尔基自然分布区引种到“三北”西部地区,一般表现较好,仍保持耐干旱瘠薄特性^[1]。由于区域性气候,土壤肥力的差异,生长表现有所不同。在年降水量250 mm以上地区,气候条件不是引种成败的限制因子^[2]。但是,在干旱、半干旱的区域内,约有46%的耕地属于次生盐化土,而在盐化土上,樟子松的引种栽培,一直是未能解决的难题,造成干旱灌区单纯杨树的格局,且病虫害严重。因此,引进常绿针叶树种樟子松,对“三北”防护林工程的建设必然具有重大的现实意义。

1 试区概况

磴口县位于106°37'~107°10' E, 40°9'~40°57' N,地处乌兰布和沙漠东南缘,东临黄河属后套平原,海拔高约1 100 m。年平均气温7.5℃,极端最低气温-34.2℃,无霜期136 d,日照总数3 209.5 h,≥10℃积温3 222.2℃,年平均降水量142.7 mm,年蒸发量为降水量的16.6倍,属于温带干旱荒漠区。全境处在包头到阿拉善第四纪湖盆的中心,在湖相沉积的原生土中,含有大量多种盐类。

试验地设在中国林业科学研究院内蒙古磴口沙漠林业实验中心一试验场,土层下部属深厚的河相沉积层,上部因黄河变迁形成冲积平原。土壤质地以壤质为主(见表1)。在夏灌前地下水埋深为1.5 m,灌期1 m左右,地下水矿化度1~2 g/L(弱矿化水)。土壤受地带性气候和不合理的漫灌影响,土壤普遍发生次生盐渍化,目前,全县66.7%的耕地属于盐化土。

试验地pH 8.5以上,以土壤全盐量划分,试区属于轻度偏中度盐化土,根系分布层(5~

1991-03-01收稿。

周士威副研究员,王君厚,罗斌(中国林业科学研究院林业研究所 北京 100091);刘德安(中国林业科学研究院沙漠林业实验中心)。

120 cm) 的土壤平均含盐量为0.27%，其中90%以易溶性盐为主(表2)，土壤始终处于泛盐—脱盐—泛盐的过程中。经采样测试，新垦农地0~120 cm土层内的平均含盐量为0.12%。所以，耕作农地的次生盐渍化，完全是由于不合理的灌溉制度和耕作技术造成的。因此，该区大面积盐化土，只要采用合理的灌溉制度和耕作技术，土壤就会脱盐。这是樟子松能在盐化土上引种成功的先决条件。

表1 试区土壤机械组成分析

(单位: %)

采样深度 (cm)	粒 级 度 (mm)						物理沙粒	物理粘粒	质 地
	1.00 } 0.25	0.25 } 0.05	0.05 } 0.01	0.01 } 0.005	0.005 } 0.001	<0.001			
0~5	1.9	58.2	5.6	6.3	24.7	3.3	65.7	34.3	中壤土
5~20	0.6	55.5	3.6	11.4	25.1	3.8	59.7	40.3	中壤土
20~40	0.2	49.9	3.1	19.4	24.6	2.8	53.2	46.8	重壤土
40~80	0.01	49.1	10.1	10.9	26.6	3.3	59.2	40.8	中壤土
80~120	0.3	49.3	6.6	17.9	23.6	2.3	56.2	43.8	中壤土

表2 试验地土壤盐分分析(盐化耕作土)

采样 地点	土 层 深 度 (cm)	pH	含 盐 量 (%)	5~120 cm平均 含盐量 (%)	可 溶 性 盐 (N/100g土)							
					K ⁺	Na ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	SO ₄ ⁻⁻	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁻⁻
樟 子 松 引 种 地	0~5	8.90	2.061		0.0016	0.1050	0.0534	0.0238	1.3466	0.4022	0.1284	0
	5~20	8.95	0.382		0.0006	0.0203	0.0077	0.0033	0.2513	0.0593	0.0395	0
	20~40	9.05	0.278	0.27	0.0003	0.0198	0.0030	0.0028	0.1732	0.0312	0.0477	0
	40~80	9.10	0.222		0.0002	0.0155	0.0019	0.0009	0.1146	0.0400	0.0489	0
	80~120	9.10	0.183		0.0001	0.0114	0.0019	0.0009	0.0988	0.0242	0.0457	0

2 材料和方法

樟子松试材取内蒙古伊盟林业治沙研究所苗圃的三年生苗，其种源来自内蒙古红花尔基，试验面积共1 hm²，其中1试区0.6 hm²，造林前林地周围开1.5 m宽、1 m深的排水沟，造林后每穴覆盖1 m塑料膜，膜上覆土厚度为5 cm，从第二年开始，在行距内连种4 a草木樨压青。对照区2个，面积均为0.2 hm²，在对照1区林地周围开1.5 m宽、1 m深的排水沟，对照2区未采取措施。试验区和对照区栽植日期均为1982年4月22日，株行距2 m×3 m，每穴植苗2~3株，簇状带土栽植。每年5月份灌新梢水、夏灌和封冻水三次。

3 结果分析

3.1 试区盐化土与“三北”非盐化土上引种樟子松的生长情况

盐化土上引种栽培樟子松确保其成活、生长的关键措施是行间种植草木樨和植后铺塑料膜，有助于樟子松更好的成长(表3)。试验区樟子松高生长量超出对照1区的32%，胸径超出57%，幼林提前2 a郁闭，减少林地水分蒸发和盐分的上升。未采取措施的对照2区，第

二年栽植苗全部死亡。表 3 还说明，樟子松在磴口盐化土上引种栽培 9 a，在高生长、胸径生长两个主要指标上，与引种后的适生区相比，明显超过陕西榆林，稍差于辽宁章古台，高生长与其它地区近似，而胸径生长明显较大，这说明，在河套黄灌地区次生盐渍化土上引种樟子松，只要能有效地控制和减轻盐分的危害，当地的土壤质地和养分状况，一般还是优于其它沙区。

表 3 试区与各地樟子松生长情况对比^[2,3]

树龄 (a)	生长指标	盐 化 土			非 盐 化 土			
		内 蒙 磴 口			陕西榆林	辽宁章古台	内蒙甘旗卡	内蒙红花尔基
		试区	对照 1 区	对照 2 区				
12	平均高生长量(m)	4.25	3.23	栽植后第一年大部分死亡，第二年春全部死亡	3.65	5.40	4.60	4.74
	平均胸径生长量(cm)	6.98	4.43		6.80	8.27	5.53	5.28

磴口盐化土 12 年生樟子松，出现第一个生长高峰在定植后第 7 年。单株最大年高生长量 87 cm，从林相上看，表现出生长茁壮。从 1988 年开始，林地上出现大量点柄粘盖牛肝菌 (*Suillus granunulatus* (L. exfr) ktze) 与樟子松共生的外生菌子实体，已形成有利于樟子松林生长的特殊环境。磴口樟子松根系生长和分布情况与原产区或其它地区明显不同，因地下水位较高，灌水期地下水位经常保持在 1 m 左右，所以主根不明显。侧根主要分布层次在 60 cm 左右(图 1, 2)。因根系较浅，树龄在 5~7 a 间灌水前必须做好根际培土，以防灌溉后遇到大风，植株发生倾斜的现象。

3.2 覆盖塑料膜和种草木樨对土壤理化性质的影响

“盐随水来”，覆盖塑料是为了切断樟子松根际周围土壤水分蒸发而引起的毛细管上升水，避免盐分在植株附近的积聚，表 4 是无塑料膜 0~10 cm 处，盐分积聚情况测试结果。结果表明，灌水后第 30 天，盖地膜的地表盐分积累量仅为裸露地表盐分积累量的 38.4%，起到保水防盐的作用，同时 0.2 mm 的地膜，在 2~3 a 内，能有效阻止杂草在幼树根际周围滋生，节省了幼树抚育的费用。

樟子松行间连种 4 a 草木樨压青，以后几年草种自行繁生。对林地土壤理化性质的影响见表 5。

在同样开沟排盐的情况下，试验区土壤形成较好的团粒结构，孔隙度增加，减少了毛细管上升水，提高了土壤的保水性能；土壤有机质是对照 1 区的 3.6 倍，明显改善了土壤肥力；

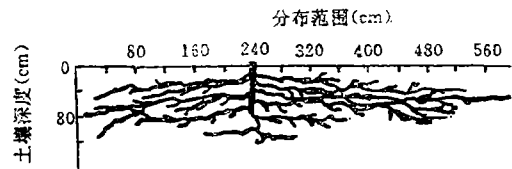


图 1 内蒙磴口次生盐渍化土樟子松根系分布

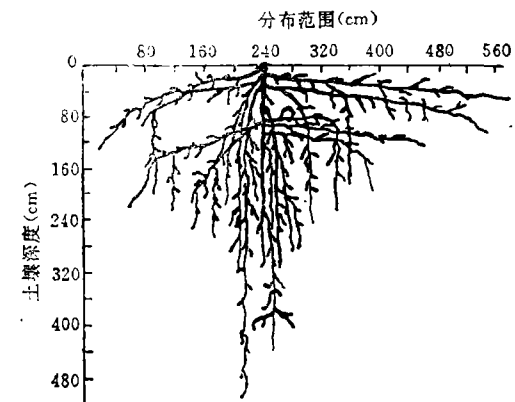


图 2 固定沙地 9 年生樟子松根系分布

林木生长旺盛,林地盖度提高。0~0.5 cm 土层内,盐分含量比不铺地膜和不种草的对照 1 区,平均降低55%。近年来,樟子松在河套耕作盐化土地区已逐步推广,并成为磴口县城城镇绿化的珍贵树种。

表 4 覆盖塑料膜对地表盐分积累的影响

灌水后天数(d)	灌水前	5	10	15	20	25	30	
总含盐量	盖地膜	1.068 9	0.318 6	0.291 2	0.311 0	0.470 4	0.490 6	0.499 4
(%)	对照 1 区	1.000 6	0.411 9	0.557 7	0.794 6	0.948 0	1.219 0	1.299 3

表 5 林地种草对土壤理化性质的影响

名 称	林地盖度 (%)	深 度 (cm)	质地 结构	坚 实 度 (kg/cm ²)	容 重 (g/cm ³)	孔隙度 (%)	有机质含量 (%)	含水率 (%)	含盐量 (%)	平均含盐量 (%)
樟子松		0~10	轻壤 团粒	35.5	1.47	45.44	0.934	13.5	0.131	
草木樨	0.95	10~25	中壤 块状	25.3	1.48	45.11	0.609	18.7	0.119	0.11
铺地膜		25~50	中壤 块状	15.5	1.59	41.49	0.474	25.6	0.095	
		0~10	轻壤 团粒	45.2	1.57	42.12	0.126	12.9	0.188	
对照 1 区	0.65	10~25	中壤 块状	30.7	1.66	39.18	0.299	18.3	0.150	0.17
		25~50	中壤 块状	16.7	1.61	41.16	0.141	26.1	0.197	

4 结 论

西北河套地区的耕作盐化土,当含盐量达0.27%,采用试验措施,樟子松生长良好;新垦农地或未开垦荒地,土壤含盐量较低,一般0~100 cm 土层内含盐量在0.12%以下,因此可以不采用试验中的措施,便可进行大面积樟子松推广造林。

参 考 文 献

- 1 冯林,杨玉琪.三北地区樟子松的引种成果.内蒙古林学院学报,1986,(1):1~7.
- 2 焦树仁,董志远.章古台沙地樟子松人工林生长状况与生长趋势的初步探讨.辽宁林业科技,1983,(1):9~15
- 3 孙贞元,党兵.樟子松沙地造林技术研究初报.陕西林业科技,1981,(1):29~39.

The Experiment on the Introduction of Pinus sylvestris var. mongolica in Secondary Saline Soil of Northwestern Irrigation Area

Zhou Shiwei Wang Junhou Luo Bin Liu Dean

Abstract Through using the methods of digging ditches for salt extraction, growing sweet clover for green manuring and spreading plastic film on

the surface above root, *Pinus sylvestris* var. *mongolica* Litv. was introduced in the arid and semiarid area. After 9 years' growth, the average height of the trees was 4.25 m, the average diameter at breast height was 7.0 cm. The salt content of soil decreased from 0.26 % to 0.11 %. When the salt content of soil was 0.17 %, the growth of *P. sylvestris* var. *mongolica* slowed down significantly. The salt content of soil in Hetao Region of Northwest China is 0.12 %, *P. sylvestris* var. *mongolica* can be used for the plantation in this area.

Key words *Pinus sylvestris* var. *mongolica*, secondary saline soil, introduction experiment

Zhou Shiwei, Associate Professor, Wang Junhou, Luo Bin(The Research Institute of Forestry, CAF Beijing 100091), Liu Dean(Desert Experimental Center of Forestry, CAF).

IUFRO 热带林木育种研讨会简况

国际林联(IUFRO)热带林木育种研讨会于1992年10月9~18日在南美洲哥伦比亚的卡塔捷那(CATAGENA)和卡里(CALI)召开。83人参加会议,来自25个国家和地区。中国林科院林业研究所王豁然和台湾省林业研究所所长杨政川参加了会议。

卡里市长首先致欢迎词。世界著名森林遗传与林木育种学家美国 B. Zobel 教授和新西兰 R. Burdon 博士分别作了关于热带林业的发展和林木育种与生物技术的主题报告。王豁然宣读了“巨桉生长与木材性质的种源间变异”论文。

这次研讨会的主题是“通过林木改良、基因保存和新树种引种驯化解决令人关注的热带森林资源问题”。围绕这一主题,会议集中讨论了热带树种的繁殖生物学与种子生产、热带森林中的物种基因保存、热带树种育种策略、林木引种驯化与种源选择、热带松分类学及其自然种群变异等方面的问题。讨论的主要树种为自然分布于墨西哥和中美洲其它地区的热带树种,以及引种栽培的桉树、相思、苦梓和木棉等。

Zobel 教授认为,10~15 a 以后,热带地区将成为世界木材供应的主要地区,在引种速生的外来树种的同时,应当充分地开发利用热带地区乡土树种的遗传资源。Burdon 博士指出了生物技术林木育种中的应用价值,特别是基因转移与分子标记等遗传工程的研究进展,但也强调了耗资巨大,并且具有一定的技术与经济风险。美国佛罗里达大学 White 博士提出的育种策略,惠好公司和北卡罗莱纳州大学各自提出新的美国南方松长期改良项目以及南非的墨西哥松(*Pinus petula*)与桉树育种项目都很引人注目。总的来看,外来树种的引种与造林在热带地区人工林发展中占有重要地位,林木育种与改良仍然以传统方法为主。

研讨会还组织了野外考察:(1) Moterrey 林业公司的苗圃、种子园和树种与种源试验林。主要树种是南美白木棉(*Bombacopsis quinata*)、无花梧桐(*Sterculia apetela*)、苦梓(*Gmelina arborea*)和南美破布木(*Cordia alliodora*)等。这些树种可以在我国海南省西部旱季较长地区引种栽培。(2) CAMCORE 在 Smurfit 纸箱公司所作的林木引种与树木改良的野外试验。主要树种有墨西哥松、卵果松(*P. oocarpa*)、奇亚松(*P. chiapensis*)、台库努曼松(*P. tecunmanii*)、马克西姆松(*P. maximinoii*)等。奇亚松和台库努曼松7年生人工林年生长量可达35~40 m³/hm²。这些树种可在我国旱季不明显、雨量充沛的亚热带地区种植,是“八五”期间林木引种攻关课题的主要研究内容之一。(3)热带雨林,年降雨量8000 mm以上,美国的一家公司正在开发,取纸浆材。

会议期间重新选举了 IUFRO S2,02,08. 的主席和副主席。澳大利亚林研所 Matheson 博士当选为主席,王豁然仍为副主席。在讨论表决下届会议地点时,多数人赞成1994或1995年在中国召开。

(中国林业科学研究院林业研究所 王豁然)