

毛乌素沙地樟子松抗旱造林关键技术研究

王怀彪¹, 潘 鹏¹, 高保山²

(1. 榆林市榆阳区林业工作站, 陕西 榆林 719000; 2. 西北农林科技大学, 陕西 杨凌 712100)

摘 要:以榆林沙区为试验研究区, 应用抗旱造林配套技术, 在不同立地类型上营造樟子松示范林, 对其成效进行分析。研究了深栽、容器大苗、GGR 粉灌根、覆膜抗旱措施对樟子松造林成活率、保存率、生长量的影响, 提出毛乌素沙地樟子松造林的关键技术, 解决了沙区樟子松造林成活率低的问题。

关键词:毛乌素沙地; 立地类型; 樟子松; 抗旱造林; 关键技术

中图分类号: S791.253.05 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7461(2009)06-0070-04

Key Technologies of Drought-resistant Afforestation with *Pinus sylvestris* var. *mongolica* in Maowusu Sandland

WANG Huai-biao¹, PAN Peng¹, GAO Bao-shan²

(1. Yuyang District Forestry Workstation, Yulin, Shaanxi 719000, China; 2. Northwest Agriculture and Forestry University of Science and Technology, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Key technologies of drought-resistant afforestation with *Pinus sylvestris* var. *mongolica* in Maowusu sandland were investigated. Impacts of different measures, such as deep planting, adopting container seedlings, watering root with GGR powder, film covering, on the survival and preserving rates, and growth were determined. Key technologies with *P. sylvestris* var. *mongolica* was developed to solve the problems of low survival rate of afforestation with *P. sylvestris* var. *mongolica* in sand area.

Key words: Maowusu sandland; site type; *Pinus sylvestris* var. *mongolica*; drought afforestation; key technology

榆林地处陕西省最北部, 是毛乌素沙地的一部分, 属于干旱半干旱气候区, 风大沙多, 沙漠化严重。生物措施是防风固沙、治理环境的重要手段, 榆林沙区经过多年的植树造林, 沙退人进, 有效地改变了环境条件。樟子松(*Pinus sylvestris* var. *mongolica*)在这一过程中起到了十分重要的作用, 成为榆林沙区防风固沙效果最好的常绿乔木树种^[1], 已被广泛推广应用, 但在大面积造林中, 由于造林技术的原因存在着造林成活率低的问题, 造成大量的人力和财力浪费。因此, 要提高樟子松造林成活率和造林成效, 必须把抗旱作为关键技术进行研究。

1 材料与方 法

1.1 试验区概况

试验区位于榆林市榆阳区北部毛乌素沙漠南

缘, 属中温带大陆性季风气候, 四季分明, 日照充足, 昼夜温差大, 冬季严寒、夏季燥热, 全年日照时数 2 666.6 h, 年平均气温 8.8℃, 极端最高气温 38.6℃, 极端最低气温 -32.7℃, 年≥10℃的积温 3 217.6℃, 无霜期 155 d, 年平均降水量 412.2 mm, 降水少且集中在 7—9 月^[2]。

试验时间为 2004—2008 年。试验点设置在榆阳区岔河则乡石峁村、红石桥乡房梁村庙界北沙、小纪汗林场昌汗界工区榆乌路两边、红石桥乡井界村马狐梁, 共 4 处试验点, 面积 166.7 hm²。

1.2 试验区造林设计

1.2.1 立地类型选择 试验区属典型的沙漠地类, 立地类型分为流动沙地、半固定沙地、固定沙地、覆沙黄土地^[1]。根据 4 个不同的立地类型分别设置了试验点, 即石峁东北流动沙地试验点、庙界北半固定

沙地试验点、昌汗界固定沙地试验点和井界覆沙黄土地试验点。

1.2.2 造林苗木选择 造林苗木选择4种不同规格和类型的健壮樟子松定植苗,即3a生营养钵苗和带土球苗,苗高40~45 cm,2层分枝,营养钵大小18 cm×20 cm,土球大小20 cm×20 cm;5a生营养钵苗和带土球苗,苗高50~60 cm,4层分枝,营养钵大小25 cm×30 cm,土球大小25 cm×25 cm。

1.2.3 栽植位置与造林密度设计 根据沙地立地条件和樟子松营养面积要求,适宜造林位置应在沙丘迎风坡中下部,流动沙地和风蚀严重处搭设障蔽^[2]。为使栽植在贫瘠沙地上的幼林早日郁闭,应适当密植^[3]。行距宜大,株距宜小^[4]。造林密度为3 m×6 m。

1.3 栽植方法

1.3.1 搭设沙障 在流动沙丘和半固定沙地上栽植樟子松时,要保护幼树不受沙埋、沙割、沙打及风蚀危害,先搭设沙障固定流沙,再进行樟子松造林。空出1/3~1/2的丘顶,以便削顶缓坡,迎风坡中下部带状搭设沙障,使沙面基本稳定,在行间栽植樟子松。

地势较平缓时,流沙易于控制,在与主风垂直方向带状搭设沙障。

半固定沙丘流沙移动微弱,造林后风蚀沙埋地段,采用平铺草固沙方法保护,以免因沙埋过久而死亡。

1.3.2 整地 固定沙地和覆沙黄土地一般杂草丛生,杂草和幼树争夺水分。造林前要整地,铲除栽植点周围杂草,再用小穴状整地。翻松固结土壤,有利于保持土壤水分。穴大小以苗木土球大小的2倍为宜,一般50 cm见方。

1.3.3 栽植方法 樟子松沙地造林多采用随挖穴随栽植,操作简单,工效高。用锹挖成长、宽、深50 cm×50 cm×50 cm的方形坑,将苗木去掉容器,扶立于坑中央,第一次覆土至土球平,踏实,使苗木稳定直立,然后用 $2.5 \times 10^{-5} \sim 5.0 \times 10^{-5}$ GGR粉溶液灌根^[5];第二次覆土至坑缘5 cm以下,再将坑修整成中心低、外围高“漏斗形”,用80~100 cm见方塑料薄膜覆在“漏斗形”坑上,再覆土3~5 cm厚,压实,外围踏实拍光。造林后1~3个月内视天气情况浇水1~2次,以提高成活率。

按立地类型分别设置对照区与试验区,苗木选用3a生和5a生带土球苗,栽植方法相同。

1.4 后期管理

幼林抚育主要有松土、锄草、浇水、扩穴培土、幼树保护等措施,栽植后连续管理5a,每年进行1~2

次。适时进行除蘖、合理修枝、锄去穴内杂草、修整穴坑、防治病虫害和套笼保护等抚育管理。从造林后第一个生长期开始实行专人连续观察记录,调查成活率、新梢生长量和保存率。

1.5 调查方法

1.5.1 成活率调查 栽植后第2年苗木生长满2个高生长周期,苗木成活稳定后进行成活率调查,即第2年6~7月份,按立地类型随机抽取一定面积(1~2个沙湾)造林地逐株调查成活株数,重复3次。成活标准为2次高生长明显,无枯梢、枯萎现象。

1.5.2 保存率调查 栽植5a后调查保存率。按立地类型分别抽取一定面积造林地,调查保存完好的苗木株数。苗木5次高生长明显,长势良好,无枯萎现象。

1.5.3 生长量调查 主要调查苗木高生长量。每个造林类型选10株以上标准株固定观察,连续调查5a,记录年生长量。

2 结果与分析

2.1 立地类型对樟子松造林保存率和幼林生长的影响

研究结果(图1)表明,用容器苗造林保存率较高,达到80%以上;覆沙黄土地最高,可达到100%。按立地类型排列,保存率为覆沙黄土地>固定沙地>流沙地>半固定沙地。

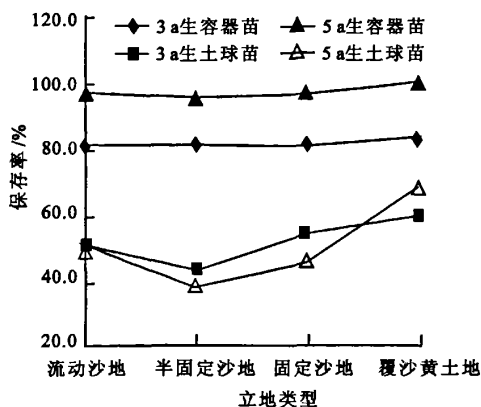


图1 不同立地对樟子松造林保存率影响

Fig. 1 Effect of different sites on the preserving rate of *P. sylvestris* var. *mongolica*

沙地立地条件优劣主要决定于土壤含水量。沙地土壤干旱缺水,水分主要靠降水补给。研究表明,土壤含水量随沙地固定程度和植被盖度的增加而增大,沙地樟子松最适宜在半固定沙地和覆沙黄土地栽植。在流动沙地上营造樟子松也表现出较高的成活率和保存率。

图 2 表明,立地条件不同,对樟子松幼林生长量影响差异较大。沙地幼林的生长主要决定于土壤含水量^[6],流动沙地风蚀严重,蒸发量大,易造成局部干旱。半固定沙地植被盖度适中,土壤水分能保持在一个稳定的水平,有利于幼林生长,生长量大,可达到快速郁闭的效果。固定沙地植被盖度大,土壤干旱时水分竞争强,影响幼林生长。覆沙黄土地保水、肥力好,固对幼林生长有利。

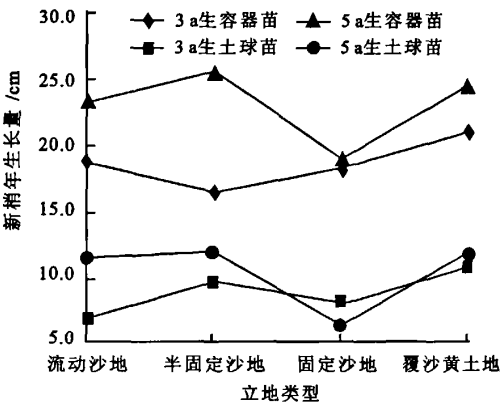


图 2 立地对樟子松幼林新梢生长的影响

Fig. 2 Effects of different sites on the growth of young shoots of *Pinus sylvestris* var. *mongolica*

2.2 不同栽植深度造林效果

在相同立地上,选择定植 3 a 生和 5 a 生樟子松苗,采用 3 个不同栽植深度进行造林试验(表 1)。

表 1 不同栽植深度樟子松造林成活率^①

Table 1 Effects of different planting depths on the survival rate of *P. sylvestris* var. *mongolica*

栽植深度/cm	重复	造林苗木成活率/%				平均成活率/%
		3 a 生容器苗	3 a 生土球苗	5 a 生容器苗	5 a 生土球苗	
30	1	51.4	35.1	70.3	37.8	41.4
	2	48.6	40.5	64.9	43.2	
	3	45.9	21.6	64.9	43.2	
40	1	100	70.3	97.3	75.7	73.9
	2	97.3	70.3	100	81.1	
	3	97.3	54.1	97.3	64.9	
50	1	100	64.9	94.6	67.6	63.1
	2	94.6	54.1	100	62.2	
	3	94.6	51.4	91.9	59.5	
平均		81.1	51.4	86.5	59.5	

①造林时间:2005 年 3 月 20 日,调查时间:2005 年 7 月 20 日。

调查表明,栽植深度对造林成活影响明显。栽植深度 30 cm 时,成活率明显下降,栽植深度达到 40~50 cm,成活率明显提高。毛乌素沙地地下水位高,不同深度的土壤含水量差异很大。栽植深度小

于 30 cm 时,苗木根系处在干沙层,土壤水分不能满足苗木生长的需要,造林很难成活。栽植深度达到 40~50 cm 时,苗木根系处在湿沙层,土壤含水量能够满足樟子松成活生长需求。试验表明,樟子松栽植深度为 40~50 cm。

2.3 容器苗与带土球苗造林

采用 3 a 生容器苗与 5 a 生带土球苗造林,起苗前灌水,随起随栽植,栽后 1 a 进行调查。

表 2 表明,容器苗造林能显著提高造林成活率,较带土球苗造林成活率提高 37.6%。主要是由于容器苗根系完整无损伤,根系在短期内恢复生长,抵抗能力较强。

表 2 容器苗与带土球苗造林成活调查^①

Table 2 Survival rates of container seedlings and the soil balled seedlings

处理	调查株数/株	成活株数/株	成活率/%
容器苗	185	183	98.9
带土球苗	148	92	62.2

①2004 年 4 月 12 日造林,2005 年 6 月 20 日调查。

2.4 不同苗龄的容器苗造林

表 3 表明,在不同立地条件下,5 a 生苗造林均比 3 a 生苗成活率高,提高成活率 15.8%,原因是规格大苗自身营养充足,抗性更强^[6]。通过 3 a 生与 5 a 生对比试验,容器苗造林以苗龄大一些为好。

表 3 不同苗龄造林成活率^①

Table 3 Preserving rates of the seedlings with different ages

苗木规格	流动沙地	半固定沙地	固定沙地	覆沙黄土地	平均
3 a 生容器苗	81.1	81.1	81.1	83.8	81.8
5 a 生容器苗	97.3	95.6	97.3	100.0	97.6

①2004 年 4 月 12 日造林,2008 年 6 月 20 日调查。

2.5 GGR 粉溶液灌根处理造林效果

造林时在第一次覆土后,用 GGR 水溶液灌根,每株浇灌 5 kg,对照用清水。

表 4 表明,用 GGR 溶液灌根后,平均成活率达到 89.3%,较对照区提高 21.3%;年平均新梢生长量 22.3 cm,较对照区提高 8.2 cm;保存率达到 97.6%,较对照区提高 25.8%。苗木的根系生长最直观地反映在新梢生长上,苗木生长健旺,其成活率、保存率较高。GGR 粉是一种植物生长调节剂,能促使植物根原基分生组织细胞分裂。同时,通过灌根,浇一定量的“定根水”,使根系与土壤充分接触,提高土壤含水量,补充苗木起运过程中损失的水分,促进根系生长。

2.6 覆膜对造林成活率的影响

地膜覆盖具有升温、蓄水、保墒的作用,从而提

高了幼树成活率及生长量。据调查,覆膜增湿效果明显,在 3—4 月份,地表增温 2.4~3.7℃,15~25 cm 土层温度提高 1.5~2.5℃;其次,覆膜后土壤含水量增大,达到 16.37%~19.36%,明显高于对照,

较对照提高 5.80%~28.14%,说明地膜保墒能力极强。这种水分条件最适于根系生长,从而保证新栽幼树安全度过春早期。

表 4 GGR 粉灌根处理造林情况

Table 4 Situations of the treatment of watering root with GGR powder

地点	立地类型	苗木类型	成活率/%		新梢年均生长量/cm		保存率/%	
			处理区	对照区	处理区	对照区	处理区	对照区
岔河则乡石峁村	流动沙地	5 a 生容器苗	86.6	59.6	22.5	13.8	97.3	73.0
红石桥乡房梁村庙界北沙	半固定沙地	5 a 生容器苗	89.8	65.3	24.5	15.3	95.6	69.8
小纪汗林场昌汗界工区	固定沙地	5 a 生容器苗	85.7	67.8	18.6	14.5	97.3	74.2
红石桥乡井界村马狐梁	覆沙黄土地	5 a 生容器苗	95.1	79.3	23.5	12.6	100.0	70.1
平均			89.3	68.0	22.3	14.1	97.6	71.8

3 结论与讨论

立地条件对樟子松造林成活与幼林生长影响很大,造林成效为覆沙黄土地>固定沙地>流沙地>半固定沙地。樟子松造林栽植深度为 40~50 cm,成活率可提高 35.1%。采用容器苗造林能显著提高造林成活率,较带土球苗提高 36.7%,且容器苗苗龄大一些较好,5 a 生苗较 3 a 生苗造林成活率提高 15.8%;用 2.5×10^{-5} ~ 5.0×10^{-5} GGR 溶液灌根,造林成活率可提高 21.3%,年平均新梢生长量提高 8.2 cm,保存率达到 97.6%。栽后覆膜,提高幼林根部土壤温度 1.5~2.5℃,提高土壤含水量 5.80%~28.14%。以上技术综合效益提高 34.1%。

毛乌素沙地樟子松造林采取立地类型划分、选用容器大苗栽植、适度深栽、GGR 溶液灌根、树盘覆

膜,是保障造林成效的关键技术,只要认真抓好其他技术环节,使各环节协调起来,就能克服土壤干旱的问题,造林成活率、保存率可大幅度提高。

参考文献:

[1] 王彦斌,廖超英,徐恒. 毛乌素沙地固沙林土壤物理性状研究[J]. 西北林学院学报,2008,23(3):36-38.

[2] 赵晓彬,刘光哲. 榆林沙区樟子松造林技术研究综述[J]. 西北林学院学报,2007,22(5):86-89.

[3] 苏世平. 榆林毛乌素沙地针叶树造林技术研究[J]. 西北林学院学报,2000,15(增):14-15.

[4] 李胜功. 樟子松沙地适应性的初步研究[J]. 中国沙漠,1994,14(1):60-67.

[5] 唐凤德,蔡天革,韩士杰,等. 生物制剂对沙地樟子松苗木成活生长及生理特征的影响[J]. 生态学报,2009,29(5):2294-2303.

[6] 赵思金,张咏新. 章古台沙地不同立地樟子松生长状况分析[J]. 辽宁农业职业技术学院学报,2005(2):3-6.