

榆林毛乌素沙地樟子松嫁接红松技术研究

张耀,郭彩云*,张林媚,郭胜伟,许凌霞

(榆林市林业科学研究所,陕西 榆林 719000)

摘要:通过单因素试验,在榆林研究了嫁接时间、砧木年龄、修剪时间、修剪强度、遮阴等对毛乌素沙地樟子松嫁接红松的成活率、新梢高度、新梢基部直径等指标影响,结果为5月上旬为最佳的嫁接时间,樟子松6年生最适宜,嫁接后第二年修剪嫁接成活率最高,嫁接时修剪新梢生长量最高,修剪强度以修剪第一层轮枝1/3枝桠(含霸王枝)为最优,4帧遮阳网遮盖嫁接成果率最高,3帧遮阳网遮盖嫁接苗新梢生长量最高。

关键词:樟子松;红松;嫁接;砧木

中图分类号:S722.8

文献标识码:A

文章编号:1001-2117(2017)05-0044-05

Preliminary Study on Grafting *Pinus sylvestris* onto *Pinus koraiensis* in Mu Us Desert of Yulin

ZHANG Yao, GUO Cai-yun, ZHANG Lin-mei, GUO Sheng-wei, XU Ling-xia

(Yulin Forestry Institute, Yulin, Shaanxi 719000)

Abstract: Through single factor experiment, the grafting time, rootstock age, pruning time, pruning intensity and shading were analyzed in terms of their effect on grafting *Pinus sylvestris* onto *Pinus koraiensis*, regarding survival rate, new shoot lengthen and base diameter of new shoot. The result showed the best time for grafting is early May. 6a of *Pinus sylvestris* as rootstock is best. Pruning two years after grafting has the highest survival rate. Pruning the new shoot before grafting has better effect. Use of 4 frame shading net produced highest survival rate and 3 frame shading net produced highest new shoot growth after grafting.

Key words: *Pinus sylvestris*; *Pinus koraiensis*; graft; root stock

樟子松嫁接红松技术,在20世纪60年代由牡丹江市林科所开始试验研究,经过30多年的不懈努力,终获成功^[1],这一成果将樟子松抗逆性强、生态适应性广泛与红松的材质优良、果材兼用的特性有效的结合起来,具有成活率高、生长速度快、结果早、产量高、提前成林、成材,适应范围广等优点^[2];辽宁、吉林等地也先后多次开展了此项试验,并获得了成功,并在生产中大力推广^[3]。榆林位于毛乌素沙地和黄土高原交错地区,近年来林业生产以生态建设为主,营造了大面积樟子松、杨树、柳树等防风固沙林,起到了防风固沙、改善生态环境效果,但防护林经济效益低下问题一定程度制约着农民发展林业的积极性,为此,我们在

毛乌素沙地开展了适宜榆林毛乌素沙地气候、土壤等环境条件的樟子松嫁接红松技术研究,以期为营造或改建经济效益与生态效益兼顾的樟子松人工林提供技术支撑,现将结果总结如下。

1 材料与方法

1.1 引种区自然条件及试验地概况

接穗原产地辽宁省本溪地区位于辽宁省东南部(东经123°34'~125°46',北纬40°49'~41°35'),属于中温带湿润气候区,全区年平均气温6.1~7.8℃,最高温度24.3℃;最低气温为零下14.3℃,年均降水量800~1 000 mm,年蒸发量1 100 mm,年平均相对湿度74%,平均无霜期140

收稿日期:2017-02-18

基金项目:陕西省科技统筹创新工程计划项目“榆林沙区樟子松嫁接红松技术及适应性研究”[2015KTCL02-05]。

作者简介:张耀(1961—),男,陕西定边人,本科,正高级工程师,主要从事林业科学技术研究与推广工作。

* 通讯作者

d 左右, 平均活动积温 3 184℃, 多年平均日照时数 2 538 h。植被为暖温带落叶阔叶林和针阔叶混交林。土层较厚, 为微酸性棕壤土^[4]。

试验地位于陕西省最北部, 东经(107°28'~111°15', 北纬 36°57'~39°34'), 地处毛乌素沙地东南缘, 是毛乌素沙地与黄土高原的过渡地带, 占毛乌素沙地总面积的 48.6%^[5]; 平均海拔 1 300 m, 属温带半干旱大陆性季风气候^[6]; 年均降水量 400 mm 左右, 年平均蒸发量为 1 125 ~ 1 290 mm 之间^[7], 年均气温 8℃ 左右, 温差在 30℃ 以上, 全年日照时数一般在 2 700 h 以上, 年均无霜期 150~180 d^[8]; 土壤为沙壤土; 植被属干旱草原植被地带, 地带性植被很少, 沙生植物占主导地位^[9]。

1.2 试验材料及其处理

本试验所用接穗均采自辽宁本溪红松接穗采集圃, 采集后的接穗每 500 个装一袋, 冷藏车低温($\pm 10^{\circ}\text{C}$)运回试验地, 之后用冰柜控温(0~-5℃)^[10]储藏, 每 10 个接穗一捆, 保鲜膜缠捆, 分层覆冰摆放。嫁接实施前 6~8 h 从冰柜取出所需数量的接穗, 放室内常温下回温至当时室内温度。

1.3 试验设计

1.3.1 不同树龄砧木嫁接试验 设计 3 个处理, 即砧木树龄分别为 4 a、6 a、8 a。3 个树龄砧木的植株高度平均依次为 57.4、97.4、121.6 cm, 平均地径为 0.94、3.57、4.45 cm。

嫁接方法为芽端楔接法, 即选接穗与砧木主枝顶端粗度相等的枝条, 在芽下 2 cm 处剪下, 然后拔掉所有针叶(顺针叶生长方向), 用单面刀片刀片从芽的基本开始削成双面楔形。把砧木顶芽平头去掉, 从中间垂直劈开一个略长于接穗的切口, 把接穗插入后两面或一面形成层对齐, 然后用嫁接膜带自下往上一扣压一扣绑缚, 不露缝、绑紧, 直到针叶处露出顶芽为止。

1.3.2 不同嫁接时间试验 设 3 个处理, 即嫁接时间为 4 月 21 日、5 月 1 日、5 月 11 日。嫁接方法为芽端楔接法。砧木为 4a 生带营养钵定植苗。

表 1 檫子松嫁接红松试验设计

试验	处理 1	处理 2	处理 3
嫁接时间试验	4 月 21 日	5 月 1 日	5 月 11 日
砧木树龄试验	4 a	6 a	8 a
剪砧时间试验	嫁接时(4 月中旬)	成活后(6 月上旬)	次年(嫁接后第二年 4 月)
遮阴强度试验	2 帧	3 帧	4 帧
嫁接苗修剪强度	第一层轮枝所有枝丫	第一层轮枝 1/3 枝丫	第一层轮枝 1/3 枝丫(含霸王枝)

植苗。

1.3.3 不同剪砧时间试验 嫁接时(4 月中旬)、嫁接成活后(6 月上旬)、次年(嫁接成活后第二年 4 月)。砧木为 4a 生带营养钵定植苗。

嫁接方法为髓心形成层对接法, 即嫁接时选取顶芽饱满、健壮无病虫害, 且与砧木嫁接口部位等粗或者约等于砧木 2/3 粗度的接穗, 从接穗顶芽向下剪取, 长 5~10 cm, 除了留下顶芽周围少量针叶外, 其余针叶全部摘除(向针叶生长方向)。然后用嫁接刀在顶芽下方斜切到髓心向下纵切, 直到接穗末端呈半圆筒形, 基本切成舌形。切掉的一定不能超过一半, 切面要一刀切成平滑面。根据接穗粗度选择相匹配的砧木, 在切前量准切面长度, 并把这段砧木上的侧芽和针叶全部摘除。然后用刀片将砧木按接穗切面的长、宽, 沿韧皮部和木质部之间向下切削, 削至与接穗切面相等时, 横切一刀, 将削掉的树皮丢掉, 砧木露出形成层, 切削是要稳、准、快。切面同样一定要平滑。接穗的切面要及时贴在砧木的切面上, 使砧穗两者形成层对准贴紧。然后如芽端楔接法一样绑缚。

1.3.4 不同遮阴强度试验 设 3 个处理, 即遮阴覆盖遮阳网帧数分别为 2 帧、3 帧、4 帧, 遮光率分别为 24.4%、57.6%、73.2%。嫁接方法为芽端楔接法。砧木为 4 a 生带营养钵定植苗。

1.3.5 不同修剪强度试验 以上一年嫁接成活、生长正常的植株为材料。设 3 个处理, 即修剪强度分别为修剪第一层轮枝所有枝桠、修剪第一层轮枝 1/3 枝桠、修剪第一层轮枝 1/3 枝桠(含霸王枝)。

1.3.6 试验重复与数据采集 5 个试验的每个处理都设 3 次重复, 每个重复 30 株。嫁接成活率、新梢生长量调查、测定, 除不同剪砧时间试验在嫁接第二年生长期结束后进行外, 其他试验都在试验当年生长季结束后(11 月上旬)进行。

1.4 数据整理与分析

数据采用算术平均数, 应用数据统计软件 Excel2007 和分析软件 Spss19.0 进行数据整理与分析。

2 结果与分析

2.1 不同嫁接时间对嫁接成活率及新梢生长的影响

2.1.1 不同嫁接时间对嫁接成活率的影响 从表2可以看出,不同嫁接时间嫁接平均成活率为74.0%~82.0%,5月11日最低,5月1日最高,4月21居中,三者之间差异不显著($p>0.05$)。

2.1.2 不同嫁接时间对新梢高度生长的影响

表2 不同嫁接时间对嫁接成活率及新梢生长的影响

嫁接时间	成活率/%				新梢高度/cm				新梢基部直径/mm			
	重复1	重复2	重复3	平均	重复1	重复2	重复3	平均	重复1	重复2	重复3	平均
4月21日	83	87	73	81a	13	15	15	14a	9.7	8.8	9.7	9.4a
5月1日	87	80	80	82a	10	13	10	11b	9.5	8.2	8.5	8.7a
5月11日	70	83	70	74a	9	9	9	9b	9.3	6.7	8.8	8.3a

2.1.3 不同嫁接时间对新梢基部直径生长的影响 从表2可以,看出三个不同嫁接时间嫁接苗新梢基部直径平均为8.3~9.4 mm,4月21日嫁接者最大,5月11日嫁接者最小,三者之间差异不显著($p>0.05$),说明在一定时间段内嫁接迟早尽管与新梢基部直径生长量无明显关系,但嫁接越早,新梢基部直径还是有增加趋势,为提高生长量应适当早嫁接。

2.2 不同砧木树龄对嫁接成活率及新梢生长的影响

2.2.1 不同砧木树龄对嫁接成活率的影响 从表4可以看出,不同树龄砧木嫁接成活率平均为81.0%~88.0%,6 a生者最高,4 a生者最低,8 a生者居中,三者之间差异不显著($p>0.05$),表明砧木树龄对嫁接成活率没有显著影响。

表2显示,不同嫁接时间嫁接苗新梢高度平均生长量为9~14 cm,4月21日嫁接者最大,显著($p<0.05$)大于5月11日和5月1日嫁接者,5月11日嫁接的最小,它与5月1日嫁接的差异不显著($p>0.05$)。表明相对来说嫁接越早新梢高度生长量越大,这可能与嫁接成活后新萌发枝条的生长期长短有关,在早春樟子松树液开始流动后,应尽早嫁接。

2.2.2 不同砧木树龄对嫁接苗新梢高度生长的影响 表3显示,不同树龄砧木嫁接苗新梢高度生长量平均为13.0~14.0 cm,4 a生者与8 a生相同,都略大于6 a生者最低,三者之间差异不显著($p>0.05$),表明砧木树龄对嫁接苗新梢高度生长没有显著影响。

2.2.3 不同砧木树龄对嫁接苗新梢基部直径生长的影响 表3显示,不同树龄砧木嫁接苗新梢高度生长量平均为7.9~11.6 mm,4 a生者最低,显著低于6 a生者和84 a生者($p<0.05$),6 a生者和84 a生者之间差异不显著($p>0.05$),说明砧木树龄对嫁接苗新梢基部直径生长没有显著影响,以6 a生或84 a生者为好。

该试验结果提示,为提高嫁接成活率和新梢生长量应优先选择8 a生樟子松为砧木。

表3 不同砧木树龄对嫁接成活率及新梢生长的影响

砧木 树龄	成活率/%				新梢高度/cm				新梢基部直径/mm			
	重复1	重复2	重复3	平均	重复1	重复2	重复3	平均	重复1	重复2	重复3	平均
4a	83	87	73	81a	13	15	15	14a	8.3	8.0	7.3	7.9b
6a	87	90	87	88a	14	14	12	13a	11.0	11.7	10.3	11.0a
8a	93	73	87	84a	18	10	15	14a	13.2	10.1	11.5	11.6a

2.3 不同砧木修剪时间对嫁接成效的影响

2.3.1 不同砧木修剪时间对嫁接成活率的影响

从表5可以看出,不同砧木修剪时间的嫁接成活率平均为77.0%~89.0%,次年4月修剪嫁接成活率最高,显著高于嫁接成活后6月修剪者即

成活率最低者,与成活率居中者—嫁接时(4月25日)修剪者差异不显著($p>0.05$)。说明嫁接后第二年修剪砧木对提高嫁接成活率最有利。

2.3.2 不同砧木修剪时间对嫁接苗新梢高度生长的影响 表4显示,不同砧木修剪时间嫁接苗

新梢高度生长量平均为 8.6~13.3cm, 嫁接时(4月 25 日)修剪砧木者最高, 次年修剪着最低, 嫁接后不久修剪者与次年 4 月修剪砧木差异显著($p < 0.05$), 与成活后修剪砧木差异不显著($p > 0.05$), 表明嫁接时(4月 25 日)修剪砧木对嫁接成活萌发的新枝高度生长最有利。砧木树龄对嫁接苗新梢高度生长没有显著影响。

表 4 不同修剪时间对嫁接成活率及新梢生长的影响

砧木修 剪时间	成活率/%				新梢高度/cm				新梢基部直径/mm			
	重复 1	重复 2	重复 3	平均	重复 1	重复 2	重复 3	平均	重复 1	重复 2	重复 3	平均
嫁接时(4月 21 日)	83	77	83	81ab	15.9	11.0	13.1	13.3a	10.7	7.5	7.5	8.6a
成活后(6月 5 日)	70	80	80	77b	8.9	9.0	9.61	9.2ab	10.1	7.4	7.5	8.3a
次年 4 月	87	87	93	89a	8.1	7.3	10.3	8.6b	5.2	7.8	7.4	6.8a

2.4 不同遮阴强度对嫁接成效的影响

2.4.1 不同遮阴强度对嫁接成活率的影响 从表 5 可以看出, 不同遮阴强度的嫁接成活率平均为 73.0%~83.0%, 从大到小依次为 4 帧>3 帧>2 帧, 三者之间差异不显著($p > 0.05$)。表明随遮阴强度增强嫁接成活率有增高的趋势。

2.4.2 不同遮阴强度对嫁接苗新梢高度生长的影响 表 5 显示, 不同遮阴强度嫁接苗新梢高度生长量平均为 6.9~7.3 mm, 3 帧>2 帧>4 帧,

2.3.3 不同砧木修剪时间对嫁接苗新梢基部直径生长的影响 从表 4 看出, 不同砧木修剪时间新梢基部直径平均为 6.8~8.6 mm, 从大到小依次为嫁接时>当年成活后>次年 4 月, 三者差异不显著($p > 0.05$)。表明新梢基部直径有砧木修剪时间越早生长量越大的趋势。

差异不显著($p > 0.05$), 说明适当遮阴可以降低太阳辐射引起的温度增高、降低植株蒸腾, 有利于新梢生长, 而过渡遮阴却会对新梢高度生长不利, 3 帧遮阴对新梢高度生长相对最合适。

2.4.3 不同遮阴强度对嫁接苗新梢基部直径生长的影响 从表 5 看出, 不同砧木修剪时间新梢基部直径平均为 6.9~7.3 mm, 从大到小次序也是 3 帧>2 帧>4 帧, 差异不显著($p > 0.05$), 表明遮阴对新梢基部直径生长有同样影响趋势。

表 5 不同遮阴强度对嫁接成活率及新梢的影响

处理	成活率/%				新梢高度/cm				新梢基部直径/mm			
	重复 1	重复 2	重复 3	平均	重复 1	重复 2	重复 3	平均	重复 1	重复 2	重复 3	平均
4 帧	87	83	79	83a	10.2	8.4	8.3	9.0a	7.1	6.9	6.6	6.9a
3 帧	93	77	67	79a	13.3	10.8	10.2	11.4a	7.8	7.0	7.2	7.3a
2 帧	77	63	80	73a	10.9	9.1	9.3	9.7a	7.0	7.2	6.7	7.0a

2.5 不同修剪强度对嫁接苗生长的影响

2.5.1 不同修剪强度对嫁接苗冠幅生长的影响

从表 7 可以看出, 修剪砧木第一层轮枝所有枝桠(XQ1)、第一层轮枝 1/3 枝桠(XQ2)、第一层轮枝 1/3 枝桠(含霸王枝)(XQ3)的平均冠幅为 19.4~27.0 cm, 从大到小依次为 XQ3>XQ1>XQ2, XQ3 与 XQ1 之间差异不显著, 但都与 XQ2 差异显著。说明修剪砧木第一层轮枝 1/3 枝桠(含霸王枝)对冠幅生长最有利。

2.5.2 不同修剪强度对嫁接苗新梢高度生长的影

响 表 6 显示, 不同修剪强度嫁接苗新梢高度生长量平均为 18.1~21.6 cm, XQ3>XQ2>

XQ1, 差异不显著($p > 0.05$), 说明适当强度修剪砧木可以促进嫁接苗新梢高度生长, 若强度过大就会对新梢高度生长量越大不利, 这可能与砧木既能为新梢生长提供营养物质、同时其自身生长也会消耗营养物质有关, 修剪砧木第一层轮枝 1/3 枝桠(含霸王枝)对新梢高度生长最有利。

2.5.3 不同遮阴强度对嫁接苗新梢基部直径生长的影

响 从表 6 看出, 不同砧木修剪时间新梢基部直径平均为 1.4~1.9 mm, 从大到小次序 XQ3>XQ1>XQ2, 三者之间差异显著($p < 0.05$), 表明修剪砧木第一层轮枝 1/3 枝桠(含霸王枝)对新梢基部直径生长最有利。

表 6 不同修剪强度对嫁接苗生长的影响

处理	冠幅/cm				新梢高度/cm				新梢基部直径/mm			
	重复 1	重复 2	重复 3	平均	重复 1	重复 2	重复 3	平均	重复 1	重复 2	重复 3	平均
XQ1	25.3	22.2	24.5	24.0a	19.5	18.6	16.4	18.1a	1.6	1.61	1.8	1.6b
XQ2	20.3	18.5	19.6	19.4b	25.4	17.4	20.7	21.2a	1.4	1.3	1.5	1.4c
XQ3	28.3	25.5	27.2	27.0a	24.7	19.3	20.9	21.6a	1.9	1.8	1.9	1.9a

3 结论与讨论

在陕北榆林地区樟子松嫁接红松,4月21日、5月1日、5月11日等3个嫁接时间平均成活率为74.0%~82.0%、5月1日嫁接成活率最高,嫁接苗新梢平均高度生长量为9~14 cm、基部直径为8.3~9.4 mm,4月21日嫁接者最大;综合考虑樟子松嫁接红松的时间应以4月21日前后较为合适。4 a、6 a、8 a生砧木嫁接成活率平均为81.0%~88.0%,6 a生者最高,8 a年生次之;嫁接苗新梢高度生长量平均为13.0~14.0 cm,4 a生者与8 a生相同,都略大于6 a生者;嫁接苗新梢高度生长量平均为7.9~11.6 mm,8 a年生者最大,综合考虑樟子松嫁接红松以8 a年樟子松做砧木相对最有利;嫁接时(4月中旬)、成活后(6月上旬)、次年(嫁接后第二年4月)等不同修剪砧木时间的嫁接成活率平均为77.0%~89.0%,次年修剪者嫁接成活率最高;嫁接苗新梢平均高度生长量为8.6~13.3 cm,直径为6.8~8.6 mm,都是嫁接时(4月21日)修剪砧木者最大,综合考虑为提高嫁接效果应提倡嫁接时修剪砧木。4帧、3帧、2帧等不同遮阴强度的嫁接成活率平均为73.0%~83.0%,4帧最大;嫁接苗新梢平均高度生长量为6.9~7.3 mm、基部直径为6.9~7.3 mm,都是3帧>2帧>4帧,综合考虑应选用3帧遮阴。修剪第一层轮枝所有枝桠(XQ1)、第一层轮枝1/3枝桠(XQ2)、第一层轮枝1/3枝桠(含霸王枝)(XQ3)等不同修剪砧木强度的平均冠幅为19.4~27.0 cm,嫁接苗新梢平均高度生长量

为18.1~21.6 cm、基部直径为1.4~1.9 mm,都是XQ3最大,为促进嫁接苗生长应采取修剪砧木第一层轮枝1/3枝桠(含霸王枝)的方式。

本试验仅为多个单因素试验,虽然结果与结论对提高樟子松嫁接红松效果有一定促进作用,但若将这些结论综合运用时,不同技术之间可能会产生抵消作用,因此,为更全面、准确探索、总结提升樟子松嫁接红松效果技术体系,今后应进一步开展多因素试验。

参 考 文 献:

- [1] 于古勇,王学明.樟子松嫁接红松技术及其推广前景[J].现代化农业,2005(11):17-18.
- [2] 张林媚,刘姝玲.毛乌素沙地樟子松嫁接红松技术[J].陕西林业科技,2016(5):83-84.
- [3] 杨扬,王力刚.黑龙江西部风沙区樟子松嫁接红松技术应用模式探讨[J].防护林科技,2014(7):107-108.
- [4] 吴江.红松人工林结实规律及影响结实量因素分析[J].辽宁林业科技,2015(6):66-67.
- [5] 赵晓彬.榆林沙区樟子松造林季节选择.[J].陕西林业科技,2008(1):47-51.
- [6] 杨忠信,党兵,李金昌.毛乌素沙地榆林沙区合作杨生长规律研究[J].水土保持通报,1994,14(7):89~95.
- [7] 全志杰,王成吉,王立宏,等.陕北榆林地区土地沙漠化动态遥感研究[J].生态学杂志,1996,15(5):23-26.
- [8] 曹丕梅.沙棘在榆林市生态建设中的作用及发展策略[J].榆林科技.科技纵横,2005,29(1):18-19.
- [9] 张莉,王飞跃,张铁军.陕北榆林地区沙漠化土地类型及时空变化分析[J].中国地质,2002,29(4):426-430.
- [10] 祁云飞,赖淑艳,董建梅.樟子松异砧嫁接红松关键技术[J].中国林副特产,2013(4):56-57.