

冀北山地云杉嫁接技术初探

陈爱桃, 王桂鑫

(河北省木兰围场国有林场管理局, 河北 围场 068450)

摘要: 为了高效地营建云杉无性系种子园, 以河北省木兰围场国有林场管理局龙头山国家重点落叶松良种基地的云杉为对象, 通过野外调查的方法, 对嫁接时间、嫁接人员技术熟练程度、嫁接方法、营建方式以及后期管理等关键技术进行研究。结果表明: 在 5 月中旬至下旬嫁接成活率最高, 为 90.2%, 比 4 月底至 5 月初嫁接提高 46.4%, 比 6 月初嫁接提高 157.7%; 经过严格训练的技术熟练人员的嫁接平均成活率为 85.3%, 未经培训的人员嫁接平均成活率仅为 37.7%, 前者比后者提高 126.3%; 髓心形成层贴接法嫁接成活率为 92.3%、顶芽劈接法成活率为 36.0%, 前者比后者提高 156.4%, 而前者平均新梢长 7.61 cm, 后者平均新梢长 3.55 cm, 前者是后者的 2 倍多; 先嫁接后造林成活率在 87.1% 以上, 先造林后嫁接成活率仅为 27.7% 左右, 前者比后者提高 214.1%; 嫁接 40 d 后松绑比嫁接 20 d 后松绑成活率提高 135.5%, 比嫁接 60 d 后松绑提高 44.3%。

关键词: 云杉; 无性系; 种子园; 嫁接; 技术

中图分类号: S 714.7

文献标志码: A

Research on grafting technique of spruce in northern area of Hebei province

CHEN Aitao, WANG Guixin

(Mulanweichang National Forestry Administration of Hebei Province,
Weichang 068450, China)

Abstract: In order to efficiently construct spruce clonal seed orchard, the spruce in larch seed base of Forestry Management Bureau of National Key Longtou Mountain in Mulanweichang of Hebei province was taken as the object, and the key technology like grafting time, personnel proficiency, grafting method, afforestation method and management were studied through method of field investigation. The results showed that: In the mid-to-late May, the highest grafting survival rate was 90.2%, 46.4% higher than the that from the end of April to early May, and 157.7% higher than the that at the beginning of June. The average survival rate of grafted plants by proficient workers was 85.3%, and the average survival rate by untrained workers was only 37.7%; the former was 126.3% higher than that of the latter. The grafting survival rate of medullary cambium grafting was 92.3%, and the survival rate of terminal bud split connection was 36.0%; the former was 156.4% higher than the latter. The average new branch length of medullary cambium grafting was 7.61 cm, and the average new shoot length of terminal bud split connection was 3.55 cm long, thus the former was 2 times more than the latter. After grafting, the survival rate of afforestation was above 87.1%, while the survival rate of grafting after afforestation was only about 27.7%, and the former was 214.1% higher than that of the latter. The survival rate of

收稿日期: 2017-04-11; 修回日期: 2017-09-15

第一作者: 陈爱桃 (1982-), 女, 河北围场人, 本科, 助理工程师, 主要从事林木遗传育种工作。

relaxation after grafting 40 d increased by 135.5% compared with that of 20 d, and increased by 44.3% compared with that of 60 d.

Key words: spruce; clone; seed orchard; grafting; technique

云杉(*Picea aspirata* Mast.),广泛分布于我国东北、华北、西北、西南地区,为高大针叶乔木,树干通直,纹理细腻,结构均匀,是珍贵工业原料和生态造林树种^[1],具有明显选育优势。青海云杉(*P. crassifolia* Kom.)嫁接技术研究^[2]、欧洲云杉[*P. abies* (L.) Karst.]无性系嫁接繁育技术研究^[3]、雪岭云杉(*P. schrenkiana* Fisch. et Mey.)嫁接愈合成活过程的研究^[4]、青海云杉无性系种子园园林技术研究^[5]等对嫁接技术进行了总结,但存在区域局限性,具有不可复制性。2013年,河北省林业厅联合河北省木兰围场国有林场管理局在龙头山国家重点落叶松良种基地建设云杉良种基地。河北省云杉品种以青杆(*Picea wilsonii* Mast.)和白杆(*Picea meyeri* Rehd. et Wils.)为主,主要分布在围场、小五台、雾灵山等地,但对它们的研究鲜有报道,无性系选育尚属首次。为解决无性系种子园嫁接问题,采用对比试验的方法,在2013—2017年对云杉嫁接时间、嫁接人员技术熟练程度、嫁接方法、营建方式及后期管理等关键技术进行分析探讨,旨在为河北省种子园营建提供依据。

1 试验区概况

龙头山国家重点落叶松良种基地位于河北省围场县道坝子乡查上村,海拔1300~1360 m,年平均气温4.7℃,年降水量460~500 mm,生长期110 d左右,以山地棕壤土为主,土层厚度60~80 cm,广泛分布天然白杆和青杆。

2 试验材料与方法

2.1 材料

接穗:3月底,从40 a生人工云杉纯林的优树中上部无病虫害的1~2 a生枝条上采集接穗,标准为长8~10 cm、粗6~13 mm,分别进行标记,然后打包、运输,并及时保存在储穗窖中,用冰块覆盖,以保证接穗的含水量。

砧木:砧木统一采用龙头山林场平地苗圃育出的6 a生云杉超级苗,标准为:平均数+2倍标准差^[6],主干突出,无花头,无病虫害,无机械损伤,品相均一,生长旺盛。全部为营养杯苗。

嫁接用具:单面刀片、白色塑料薄膜(裁成条状,长25~30 cm,宽1.5~2.0 cm),尼龙细线(长30~40 cm),塑料桶,毛巾若干。

2.2 方法

嫁接前一天,按序号将接穗取出,浸泡在冷水桶中7~8 h,让接穗充分吸收水分。嫁接时捞出,顶芽朝上放在小塑料桶内,灌一半冷水,用湿毛巾覆盖,防止水分快速蒸发,影响接穗含水量,进而影响嫁接成活率。嫁接前,在嫁接区人工做床坑,要求平整,清洁。床坑宜高出营养杯10 cm左右,就地培土夯实。床坑宽一般为1.5 m左右,长10~20 m不等,床埂宽60 cm左右。砧木分排整齐码放在床坑内,30棵为一档,档间距10~15 cm,夯实,方便浇灌及系号记录。最后,按照嫁接试验设计,用髓心形成层贴接法与顶芽劈接法进行嫁接。

2.3 试验设计

嫁接时间对成活率的影响:试验设计分为3个时间段,4月底至5月初,嫁接10组,每组50株;5月中旬至下旬嫁接10组,每组50株;6月初嫁接10组,每组50株。分别调查成活率。

嫁接人员技术水平对成活率的影响:试验设计分2组,每组11人,每人嫁接30株,分别调查成活率。

嫁接方法对成活率和新梢生长的影响:试验设计分2组,第1组用髓心形成层贴接法,第2组用顶芽劈接法。第1组嫁接300株,第2组嫁接325株,为同一人操作,技术熟练,分别调查成活率。

营建方式对造林成活率的影响:试验设计分2组,第1组先嫁接后造林,第2组先造林后嫁接,第1组定植330株,第2组定植390株,分别调查成活率。

松绑时间对比:试验设计分3组,分别为20 d、40 d和60 d。每个处理500株,分别调查成活率。

2.4 计算

数据分析采用SPSS19软件单因素方差分析和独立样本 t 检验,显著性水平为0.05。

平均新梢长采用盒尺人工测量。

成活率等于成活株数除以试验总株数乘以100%。

越冬保存率等于越冬保存株数除以试验总株数乘以 100%。

3 结果与分析

3.1 嫁接时间对成活率的影响

嫁接时间在很大程度上影响嫁接成活率,影响接穗的萌发^[7]。不同时间段嫁接成活率及方差分析结果见表 1 和表 2。

由表 1 可知,4 月底至 5 月初进行嫁接,平均成活率为 61.6%;5 月中旬至下旬进行嫁接,平均成活率最高,为 90.2%;嫁接太晚,进入 6 月雨季,嫁接平均成活率仅有 35.0%。5 月中旬至下旬比 4 月底至 5 月初嫁接,成活率提高 46.4%,比 6 月初嫁接成活率提高 157.7%。通过比较 3 个时间段的嫁接成活率,结果表明 P 值小于 0.05,三者具有显著差异(表 2)。

表 1 不同时间嫁接成活率

Table 1 Survival rate at different grafting time

时间 Time	数量/株 Quantity	成活数/株 Survival quantity	成活率/% Survival rate
4 月底至 5 月初	10×50=500	308	61.6
5 月中旬至下旬	10×50=500	451	90.2
6 月初	10×50=500	175	35.0

表 2 3 个时间段分析结果

Table 2 Analysis results of three periods

时间段 Period	均值差 Standard deviation	标准误差 Standard error	P 值 P value
5 月中旬至下旬	-28.500 00*	2.063 03	0
6 月初	26.650 00*	4.801 65	0.001
4 月底至 5 月初	28.500 00*	2.063 03	0
6 月初	55.150 00*	5.085 96	0
4 月底至 5 月初	-26.650 00*	4.801 65	0.001
5 月中旬至下旬	-55.150 00*	5.085 96	0

注:*显著水平为 0.05。

3.2 嫁接人员技术水平对成活率的影响

嫁接人员的技术水平是影响嫁接成活率的关键因素^[8]。一般嫁接技术越熟练,速度越快,接穗成活率越高^[9]。经过严格训练的技术熟练人员的嫁接平均成活率为 85.3%,未经培训的人员嫁接平均成活率仅为 37.7%,前者比后者提高 126.3%。经独立样本 t 检验, $P<0.05$,这说明两者具有显著差异。

3.3 嫁接方法对成活率和新梢生长的影响

髓心形成层贴接法是针叶树种种子园常用的嫁接方法。该方法接穗的剖面与砧木的剖面接触面积大,有利于接穗吸收砧木形成层的营养,也有利于砧木愈伤组织的大面积生长,从而促进接穗成活^[10]。不同嫁接方法对比试验结果见表 3。

表 3 嫁接方法对比试验

Table 3 Contrast test of grafting methods

嫁接方法 Grafting method	嫁接数量/株 Grafting quantity	成活率/% Survival rate	平均新梢长/cm Average length of new shoot
髓心形成层贴接法	300	92.291 7	7.61
顶芽劈接法	325	36.023 1	3.55

由表3可知,经过髓心形成层贴接法与顶芽劈接法的对比试验,前者成活率约为92.3%,后者成活率约为36.0%,前者比后者提高156.4%,前者平均新梢长7.61 cm,后者平均新梢长3.55 cm,前者是后者的2倍多,经独立样本 t 检验, $P < 0.05$,表明二者具有显著差异。

3.4 营建方式对造林成活率的影响

先嫁接后造林是指先在嫁接区嫁接,待接穗成

活后再造林;先造林后嫁接是将砧木进行定植,再根据嫁接方案到造林地现场嫁接。

试验所用砧木、接穗系号、嫁接方法均相同。对比试验结果见表4。

由表4可知,先嫁接后造林的成活率在87.1%以上,先造林后嫁接成活率仅为27.7%左右,前者比后者提高214.1%,二者存在显著差异。

表4 营建方式对比试验

Table 4 Contrast test of forestry method

营建方式 Forestry method	嫁接数量/株 Grafting quantity	成活率/% Survival rate	平均新梢长/cm Average length of new shoot	平均保存率/% Average preservation rate
先嫁接后造林	330	87.090 9	5.98	80.7
先造林后嫁接	390	27.715 4	3.39	45.3

3.5 后期管理

嫁接的后期管理也是影响嫁接成活率的重要因

素^[11],其中松绑时机是关键^[4]。不同时间松绑云杉嫁接成活率及方差分析结果见表5和表6。

表5 不同时间松绑的嫁接成活率

Table 5 Survival rates at different relaxation time

时间/d Time	数量/株 Quantity	成活数/株 Survival quantity	成活率/% Survival rate
20	10×50=500	186	37.2
40	10×50=500	438	87.6
60	10×50=500	303	60.7

表6 松绑时间方差分析

Table 6 Results of variance analysis for different relaxation time

时间/d Time	均值差 Standard deviation	标准误 Standard error	P 值 P Value
40	-50.340 00*	7.006 56	0
60	-19.680 00*	7.006 56	0.009
20	50.340 00*	7.006 56	0
60	30.660 00*	7.006 56	0
20	19.680 00*	7.006 56	0.009
40	-30.660 00*	7.006 56	0

注:*显著水平为0.05。

由表5和表6可知,嫁接20 d后松绑平均成活率为37.2%,嫁接40 d后松绑平均成活率为87.6%,嫁接60 d后松绑平均成活率为60.7%,嫁

接40 d后松绑比嫁接20 d后松绑成活率提高135.5%,比嫁接60 d后松绑成活率提高44.3%。方差分析结果表明, P 值均小于0.05,三者存在显

著差异。

此外,修剪、除草、施肥、浇水、防治病虫害等也可起到一定的辅助作用^[12-17]。防霜冻害方法是在 11 月上旬用竖长形牛皮纸袋(宽 20 cm,长 40 cm)将接穗套住,在下方用细铁丝绑口,松紧适当,在来年春季 4 月初撤掉纸袋。因为龙头山国家重点落叶松良种基地属大陆性季风山地气候,冬长夏短,昼夜温差大,所以冬季需防霜冻,以免发生冻害。如不能及时防霜冻,可能会导致大面积接穗被冻死。

4 结论与建议

4.1 结论

在 5 月中旬至下旬嫁接成活率最高,为 90.2%,比 4 月底至 5 月初嫁接提高 46.4%,比 6 月初嫁接提高 157.7%。

经过严格训练的技术熟练人员的嫁接平均成活率为 85.3%,未经培训的人员嫁接平均成活率仅为 37.7%,前者比后者提高 126.3%。

髓心形成层贴接法嫁接成活率为 92.3%、顶芽劈接法成活率为 36.0%,前者比后者提高 156.4%,前者平均新梢长 7.61 cm,后者平均新梢长 3.55 cm,前者是后者的 2 倍多。

先嫁接后造林成活率在 87.0%以上,先造林后嫁接成活率仅为 27.7%左右,前者比后者提高 214.1%。

嫁接 40 d 后松绑比嫁接 20 d 后松绑成活率提高 135.5%,比嫁接 60 d 后松绑成活率提高 44.3%。

4.2 建议

在冀北山地,云杉嫁接时间应选在 5 月中旬至下旬左右的晴好天气进行。

在嫁接前,对技术人员从准、稳、紧三方面进行 3~4 d 的培训,以老带新,提高嫁接水平,提高嫁接成活率。

应采用髓心形成层贴接法嫁接。

在冀北山地,以采用先嫁接后造林的营建方式为宜,成活率较高。

在冀北山地,以嫁接后 40 d 左右松绑为宜,并进行浇水、施肥等辅助管理,为嫁接苗的成活提供外在的环境支持。冬季还需防霜冻。

参考文献:

- [1] 吕东,张宏斌,赵明,等.青海云杉无性系雌雄球花及球果量的变异研究[J].甘肃农业大学学报,2013,48(3):68-73.
- [2] 邓延安,张卫强.青海云杉嫁接技术的研究[J].北京林业大学学报,2003,25(6):88-90.
- [3] 杨海裕,赵秋玲.欧洲云杉无性系嫁接繁育技术研究[J].林业实用技术,2008(1):6-8.
- [4] 董玉芝,盛方.雪岭云杉嫁接愈合过程的研究[J].新疆农业大学学报,1997,20(1):79-82.
- [5] 牟娟.浅谈青海云杉无性系种子园园林技术研究[J].中国林业产业,2017(2):92.
- [6] 祁生秀,蔡有住,陈艳,等.青海云杉超级苗选择初探[J].山东林业科技,2014(5):64-66.
- [7] 董玉芝,胡建彬,周雪福,等.影响雪岭云杉嫁接成活率的因素[J].新疆林业,1997(2):32-33.
- [8] 郭颖波,邢涛.蓝云杉异砧嫁接繁殖技术[J].吉林林业科技,2014,43(1):54,58.
- [9] 张凤珍,祁生秀.青海云杉种子园无性系嫁接技术小结[J].青海农林科技,2012(4):48-49,80.
- [10] 阿春花,王晓东,仲永芳,等.大通青海云杉无性系嫁接育苗试验[J].青海农林科技,2009(2):73-74.
- [11] 郑延举,王忠,崔希珠,等.云杉属树种嫁接育苗试验[J].吉林林业科技,2013,42(6):6-7.
- [12] 王国东.云杉育苗造林抚育管理技术浅析[J].甘肃林业,2012(4):37-38.
- [13] 孟好军,孔东升,马力,等.青海云杉嫁接苗修剪技术[J].甘肃林业科技,2000,25(1):46-48.
- [14] 康宗秀.宝库林区青海云杉主要病虫害防治技术[J].河北林业科技,2011(3):105-106.
- [15] 马合巴提,吐尔逊.浅谈云杉人工幼林抚育[J].中国园艺文摘,2009(3):49.
- [16] 李秉新,马力,牛云.青海云杉无性系种子园的营建技术[J].防护林科技,2004(6):68-69.
- [17] 李学平.云杉容器育苗技术及管理[J].绿色科技,2016(6):65-66,68.

(编辑 潘秀华)