

拉萨北山彰武松嫩枝嫁接研究

格桑曲珍¹, 杨涛², 米玛次仁¹, 史社强², 旦增罗布¹, 旦增尼玛¹

(1. 西藏自治区林木科学研究院, 西藏拉萨 850000; 2. 陕西省治沙研究所, 陕西榆林 719000)

摘要 从接穗选择、嫁接时间、接穗保存时间等方面, 在高海拔地区对彰武松嫩枝嫁接技术进行了相关试验分析。结果表明, 嫁接时必须选择粗度适宜的健壮接穗和无病虫害的砧木; 根据拉萨地区气候特点和温度对产生愈伤组织的影响, 嫁接时间应选择在5月底—6月初; 接穗保存时间与嫁接成活率呈负相关, 应缩短运输和保存时间, 提高嫁接成活率。

关键词 拉萨北山; 彰武松; 嫩枝嫁接

中图分类号 S723.2 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2020)03-0113-03

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2020.03.033

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Study on Twig Grafting of *Pinus densifloravar* var. *Zhangwuensis* in North Mountains of Lhasa

GESANG Qu-zhen¹, YANG Tao², MIMA Ci-ren¹ et al (1. Academy of Forest Science, Tibet Autonomous Region, Lhasa, Tibet 850000; 2. Shaanxi Institute of Desertification Control, Yulin, Shaanxi 719000)

Abstract The twig grafting techniques of *Pinus densifloravar* var. *Zhangwuensis* were studied in high altitude areas from the aspects of scion selection, grafting time and preservation time. The results showed that when grafting, strong scions and rootstocks without diseases and insect pests with suitable thickness must be selected; according to the climate characteristics and the influence of temperature on callus production in Lhasa, the grafting time should be chosen at the end of May and the beginning of June; the preservation time of scions was negatively correlated with the survival rate of grafting, so the transportation and preservation time should be shortened and the grafting time should be improved, in order to promote the survival rate of grafting.

Key words North mountains of Lhasa; *Pinus densifloravar* var. *Zhangwuensis*; Twig grafting

青藏高原自然环境十分脆弱, 西藏作为青藏高原的主体, 是我国最重要的生态安全屏障^[1]。由于拉萨地区受高原地区降水量少、蒸发量大、海拔较高、寒冷等特殊环境条件的制约, 人工造林难度较大。拉萨北山地区位于拉萨城区北侧, 地处拉鲁湿地国家级自然保护区, 具有突出的生态地位, 但该区域受特殊的环境以及人为活动等因素的影响, 灌草植被覆盖率极低, 水土流失严重, 自然生态系统破坏与退化现象较为明显。在国家倡导的“绿水青山就是金山银山”的生态环境建设发展背景下, 西藏自治区各级政府及相关部门紧抓林业生态工程建设。人工造林是增加植被盖度, 丰富植物种, 扩大森林资源, 改善区域生态环境的主要途径之一^[2]。随着西藏“树上山”“河变湖”“绿色围城”、重点区域生态公益林建设等一系列林业生态建设工程和项目的实施^[2], 全市全面推进生态环境建设, 通过人工造林使森林面积逐年增加, 有效调节和改善了区域生态环境。

目前, 有关西藏人工造林方面的研究多集中在育苗、引种、栽培技术以及造林技术^[2-4]等方面, 由于受到环境条件的限制, 拉萨地区引种造林新技术研究相对较少。针对这种情况, 结合樟子松(*Pinus sylvestris* var. *mongolica*)根系发达, 抗旱抗旱、适应性强, 在拉萨适应性引种造林成功, 并开始大面积推广的实际情况, 以及彰武松(*Pinus densifloravar* var. *Zhangwuensis*)生长快、抗病虫害、抗逆性强等特点^[5], 选择樟子松作砧木, 彰武松为接穗, 采用髓心形成层贴接法, 开展针叶树彰武松嫩枝嫁接试验研究, 研究彰武松在高海拔地区的

生长特性, 探讨彰武松人工引种造林新技术, 增加拉萨地区常绿针叶树种, 并为拉萨周边困难立地植被恢复、生态环境建设过程中的树种选择和大面积推广造林提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验区位于拉萨市城关区娘热乡吉苏村, 地理坐标为 91°06'17"E, 29°43'29"N, 地貌以中高山区峡谷为主, 海拔 3 820 m 以上, 坡度多大于 10°, 坡向以南坡为主, 地势北高南低、东西均高。该区气候属典型的藏南高原温带半干旱季风气候, 年均气温约 7.5 °C^[6], 年均日照时数约 3 000 h, 年均降水量约 400 mm, 年均蒸发量约 2 100 mm, 无霜期 133 d^[6-7]。试验区旱雨季分明, 降雨主要集中在 6—9 月, 多为夜雨, 盛行河谷风。土壤以山地灌丛草原土为主, 成土母质主要为花岗岩, 土壤颗粒组成较粗, 质地以砂壤土和砂土为主, 土壤多砂、砾质, 土壤 pH 为 6.8~8.1, 多呈碱性、弱碱性, 土壤有机质、氮、磷、钾含量较低^[8-9]。

1.2 材料

1.2.1 接穗选择。接穗为陕西省治沙研究所珍稀沙地植物园引进的彰武松, 树龄为 10 年, 树势生长旺盛、枝叶繁茂、树干笔直、无病虫害, 以树冠外围中、上部带有生长点的嫩枝作为接穗。采集的接穗顶芽完好, 长度以 15~20 cm 为宜。

1.2.2 接穗保存、运输与贮藏。接穗的保存、运输与贮藏是影响嫁接成活的主要因素。采集后的接穗应及时做好保存、运输和贮藏工作。此次嫁接, 接穗从陕西榆林运往西藏拉萨, 3 000 km 的长途运输, 若接穗保存处理不当, 会严重影响接穗试验的成效。在长途运输中, 箱子均匀地隔层放置冰袋和冷冻矿泉水, 使其箱内温度保持低于 4 °C, 并用塑料袋密封, 以确保接穗不受高温影响。运送到目的地后, 及时存放在 4 °C 冰柜中贮藏^[10]。

基金项目 中央财政林业科技推广项目“拉萨北山抗旱节水造林技术推广”(2018-001)。

作者简介 格桑曲珍(1978—), 女, 西藏林芝人, 工程师, 硕士, 从事生态环境治理与造林技术研究。

收稿日期 2019-08-23

1.2.3 砧木选择。供试砧木为 5~6 年生樟子松定植苗,是从陕西榆林引种栽培,在拉萨北山造林地生长良好,无病虫害,株高 100~120 cm。

1.2.4 塑料条选择。选用聚氯乙烯嫁接塑料,剪成长 35 cm、宽 1.5 cm 的长条,待绑缚嫁接接口^[11]。

1.3 嫁接方法

1.3.1 嫁接时间。嫁接时间是影响嫁接成活率的因素之一。不同地区其嫁接时间均不同,掌握试验地嫁接繁殖的最佳时间是提高成活率的保证。根据樟子松生物学特性和拉萨地区的气候特点,5 月底—6 月初,拉萨地区气温在 22~27℃,此时有利于嫁接伤口的愈合,且嫁接成活率也较高,因此,5 月底—6 月初是拉萨地区彰武松嫩枝嫁接的适宜时间。

1.3.2 嫁接方法。针叶树嫁接可采用髓心形成层贴接法、劈接法、舌接法和短枝接等多种嫁接方法^[12]。该研究彰武松嫩枝嫁接采用成活率较高的髓心形成层贴接法^[13-14]。其优点是接穗的髓心和砧木形成层接触面较大,易紧密吻合,砧木整个切面几乎都产生分生组织,接穗的髓线细胞和髓的薄壁组织也在愈合中起积极促进作用^[14],加速穗砧愈合,提高嫁接成活率。

1.3.3 试验样地。该试验嫁接区在拉萨市城关区娘热乡吉苏村中央财政推广项目区,土壤类型、土壤肥力和土壤水分均相同,在造林栽培区选取生长健壮的 50 株樟子松作为砧木进行嫁接试验。

1.4 数据处理 采用 Excel 2013 软件对数据进行处理、分析。

2 结果与分析

2.1 砧木与接穗的亲性和对嫁接成活率的影响 砧木与接穗的亲性是影响嫁接成活率的因素之一。彰武松是赤松和油松的天然杂交种,樟子松为欧洲赤松的变种,二者均具有赤松的遗传性状,亲缘近,亲和性强,嫁接后,穗砧两者切面愈合与接合的能力强,接穗砧木与切面间的愈伤组织内容易分化形成连接砧木与接穗的维管束,嫁接苗也容易成活。

2.2 保存时间对嫁接成活率的影响 从图 1 可以看出,接穗保存时间是影响彰武松嫁接成活率的一个重要因素,冰柜保存时间的长短与嫁接成活率相关,接穗保存时间越长,成活率越低。接穗采自低海拔地区的陕西榆林,运输到高海拔地区的拉萨市时,由于气候环境条件的变化,接穗自身内部组织发生微小变化。调查分析可知,接穗保存 4 d 时间内,对嫁接成活率影响极小,而保存时间超过 5 d 时,嫁接成活率有了下降趋势,超过 6 d,嫁接成活率下降趋势更加明显,保存时间越长,成活率越低,保存第 10 天时,嫁接成活率仅为 61.2%。在高海拔地区采用针叶树嫁接繁育苗木和造林时,所采集的接穗尽可能在短时间内完成嫁接。

2.3 不同规格接穗嫁接成活率 从图 2 可以看出,不同规格的接穗其嫁接成活率不同。对于从陕西省治沙研究所实验林场采集的接穗,根据粗细程度分成 3 个规格,即 I(0.50~0.80 cm)、II(0.81~1.20 cm)、III(1.21~1.60 cm)。在试验区进行嫁接,选择 8 个区域进行随机抽样调查,不同规格接穗嫁接成活率有所不同,其中接穗规格为 I、II、III 的平均成活率

分别是 88.79%、91.61%、94.65%,接穗规格为 0.50~0.80 cm,嫁接成活率最低;接穗规格为 1.21~1.60 cm,嫁接成活率最高。

接穗的粗度是影响嫁接成活率的因素之一^[11],从田间试验来看,要提高嫩枝嫁接成活率,选择接穗时,尽可能选择粗度为 1.21~1.60 cm 的接穗,或者选择粗度为 0.81~1.60 cm 的接穗,较粗的接穗自身储存的营养充裕,生长旺盛,可以快速形成共同的形成层,有利于嫁接成活。在植物生长季节进行嫩枝嫁接时,穗、砧形成层细胞都在不断地分裂,在切削伤口表面产生愈伤激素。此后在愈伤激素的作用下,刺激穗砧伤口周围细胞及形成层细胞加速分裂,形成愈伤组织,愈伤组织薄壁细胞充满了接穗和砧木空间,并互相连接,这时新的形成层逐渐分化,向内分化新的木质部,向外分化新的韧皮部,穗砧双方木质部导管和韧皮部筛管连通,达到全面愈合,成为新的独立植株。

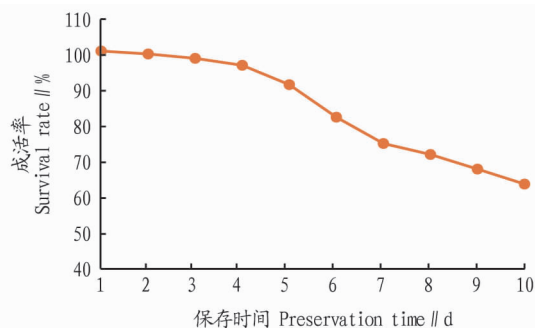


图 1 保存时间对嫁接成活率的影响

Fig. 1 Effect of preservation time on graft survival rate

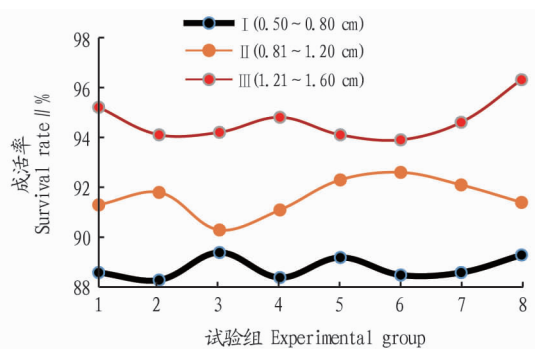


图 2 不同规格接穗对嫁接成活率的影响

Fig. 2 Effects of scions of different specifications on graft survival rate

3 讨论与结论

3.1 讨论

3.1.1 接穗规格。嫁接愈合程度受接穗和砧木粗度的影响。较粗的接穗,其生长旺盛,自身营养充裕,愈伤组织细胞分生能力强。从拉萨地区彰武松嫩枝嫁接试验分析,要提高嫁接成活率,在环境条件一致的情况下,选择的接穗与砧木相对较粗,其粗度为 0.81~1.60 cm。为了提高嫁接成活率,必须选择与砧木嫁接部位粗度相适的接穗。在低海拔地区针叶树嫁接技术已经成熟,但是在高海拔地区,由于气候环

境条件的限制,还有很多技术问题需要在生产实践中进一步探讨和完善解决。

3.1.2 嫁接时间。时间选择是嫁接成活的一个主要影响因素^[15]。通过多年的针叶树嫁接试验分析,一般针叶树嫩枝嫁接最适宜的时间是在5月下旬—6月中上旬。嫁接过早,接穗和砧木内部组织发育不完全;过晚,因气温过高,不利于组织愈合的产生^[16]。研究表明,温度在15~35℃时能产生愈伤组织,温度在25~30℃时愈伤组织生长最快。考虑到拉萨地区自然条件和气候特点,嫁接选择在5月底—6月初进行。

3.1.3 接穗保存。在长途运输中,如何保持接穗的新鲜和活力是需要解决的关键技术问题^[11]。此次嫁接试验接穗来自陕西榆林,到达西藏拉萨,由于路途遥远,运输时间长。运输过程必须在保温箱低温环境中进行,即在放置接穗的保温箱中隔层放置冰冻矿泉水、冰袋和接穗,尽可能减少接穗水分损失或出现高温现象。运达目的地之后,接穗必须立即放入4℃的冰柜中进行保鲜储藏,抑制接穗萌动,待嫁接使用,并组织技术人员在短时间内完成嫁接。

3.2 结论

3.2.1 接穗规格。彰武松嫩枝接穗嫁接成活率差异较大,为了提高成活率,嫁接时,必须选择粗度适宜、生长健壮的接穗。

3.2.2 嫁接时间。时间选择是提高嫁接成活率的关键,温度在15~35℃时能产生愈伤组织,温度在25~30℃时愈伤组织生长最快。嫁接过早或过晚,由于气温高低的变化,都会影响愈伤组织的产生。根据拉萨地区气候特点,彰武松嫩枝嫁接选择在5月底—6月初进行。

(上接第104页)

此多重PCR检测显示结果表明,共有9种带型对应相应的基因型,与单引物普通PCR分别鉴定的基因型综合分析后的结果一致。分子标记技术发展很快,李宗俊等^[18]采用委托专业机构检测的方式,使用第三代分子标记技术,利用KASP标记基于已知SNP检测来辅助番茄育种。然而短期内多数育种者在学习利用新技术的同时,充分应用已有设备和相应技术还是必经阶段。该多重PCR体系的基础是第二代分子标记技术,在实践中,即使带型中部分条带显色较弱,只要掌握一定的认读技巧,也可以通过带型的条带组成判断基因型,它能同时检测番茄抗黄化曲叶病毒病基因Ty-2和抗晚疫病基因Ph-3,且能区分其9种基因型组合,分子标记操作简便实用和省时高效。

参考文献

- [1] 薛东齐,李景富,许向阳,等.番茄黄化曲叶病毒的系统发育分析及多重PCR快速检测[J].中国蔬菜,2012(24):27-35.
- [2] 徐鹤林,李景富.中国番茄[M].北京:中国农业出版社,2007:205-207.
- [3] 李景富.中国番茄育种学[M].北京:中国农业出版社,2011:213-220.
- [4] VERLAAN M G, HUTTON S F, IBRAHEM R M, et al. The tomato yellow leaf curl virus resistance genes Ty-1 and Ty-3 are allelic and code for DFDGL-class RNA-dependent RNA polymerases[J]. PLoS Genet, 2013, 9(3):1-11.
- [5] GARCIA B E, GRAHAM E, JENSEN K S, et al. Co-dominant SCAR marker for detection of the begomovirus resistance Ty2 locus derived from *Solanum habrochaites* in tomato germplasm[J]. Tomato Genet, 2007, 57:21-24.

3.2.3 保存时间。嫩枝接穗保存时间与嫁接成活率呈负相关。存放时间越长,嫁接成活率越低。此次嫁接试验采用的接穗来自陕西榆林,属于长途运输的接穗,不宜长时间存放,为了提高嫁接成活率,应增加嫁接技术人员,短时间内完成嫁接试验。

参考文献

- [1] 罗怀斌,杨帆.西藏人工造林主要树种选择[J].中南林业调查规划,2012,31(3):27-29.
- [2] 张翠叶.拉萨市造林绿化成绩,存在的问题及对策分析[J].西藏科技,2013(7):37-38,44.
- [3] 大普穷,张昆林,叶彦辉,等.西藏拉萨市工程造林的制约因素及其对策初探[J].西藏科技,2010(5):13-15.
- [4] 旺加.浅谈西藏植树造林存在的问题及应对策略[J].西藏科技,2017(3):70-71.
- [5] 孟鹏,李玉灵,张柏习,等.沙地彰武松与樟子松苗木抗旱生理特性比较[J].林业科学,2010,46(12):56-63.
- [6] 赵金龙,冷从斌,周建洪,等.拉萨北山地区人工造林绿化树种选择初探[J].林业建设,2019(1):24-29.
- [7] 米玛次仁,普布次仁,旦增尼玛,等.拉萨南山和北山土壤物理性质分析[J].吉林农业,2015(6):68-69.
- [8] 罗红,普布顿珠,朱雪林,等.西藏人工造林作业区土壤肥力评价[J].应用生态学报,2017,28(5):1507-1514.
- [9] 罗红,吴建普,边巴多吉,等.西藏人工造林作业区土壤养分特征研究[J].土壤学报,2017,54(2):421-433.
- [10] 夏成财,王纯华.樟子松嫁接育苗速生丰产浅析[J].黑龙江农业科学,2009(5):179-180.
- [11] 杨涛,刘喜东,王强,等.樟子松嫩枝嫁接成活率的影响因素[J].西北农业学报,2014,23(7):191-196.
- [12] 李德玉,龙作义,李雪,等.嫁接方法对红松异砧嫁接苗木质量的影响[J].中国林副特产,2010(1):9-10.
- [13] 陈晓阳,沈熙环.林木育种学[M].北京:高等教育出版社,2005.
- [14] 史文中.彰武松嫁接繁殖技术[J].山西林业科技,2013,42(3):44-45.
- [15] 杜景升,侯林,孙仲序,等.嫁接时间与管理措施对侧柏袋接育苗的影响[J].山东林业科技,1993(2):17-19.
- [16] 谭健晖,杨章旗,覃开展.马尾松嫁接种子园树体修剪试验[J].广西林业科学,2003,32(3):134-137.

- [6] BRADSHAW J E, HACKER C A, LOWE R, et al. Detection of a quantitative trait locus for both foliage and tuber resistance to late blight [*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary] on chromosome 4 of a dihaploid potato clone (*Solanum tuberosum* subsp. *tuberosum*) [J]. Theoretical and applied genetics, 2006, 113:943-951.
- [7] ROBBINS M D, MASUD M A T, PANTHEE D, et al. Marker-assisted selection for coupling phase resistance to Tomato spotted wilt virus and *Phytophthora infestans* (Late Blight) in tomato [J]. HortScience, 2010, 45(10):1424-1428.
- [8] 张春芝.番茄抗晚疫病 QTL 及 *Ph-3* 基因的分析[D].北京:中国农业科学院,2011.
- [9] ZHANG C Z, LIU L, WANG X X, et al. The *Ph-3* gene from *Solanum pimpinellifolium* encodes CC-NBS-LRR protein conferring resistance to *Phytophthora infestans* [J]. Theoretical and applied genetics, 2014, 127(6):1353-1364.
- [10] 胡明瑜,白文钦,潘晓雪,等.番茄抗晚疫病基因 *Ph-3* 的分子标记开发及应用[J].植物病理学报,2018,48(4):560-566.
- [11] 孔凡慧.利用分子标记辅助选择技术创制番茄抗多种病害与耐贮藏育种材料的研究[D].哈尔滨:东北农业大学,2015.
- [12] 陈宝玲,甘桂云,王先裕,等.126份番茄材料的抗性基因分子标记检测[J].中国蔬菜,2016(6):34-41.
- [13] 陈明洁,方周,柯涛,等.多重PCR一种高效快速的分子生物学技术[J].武汉理工大学学报,2005,27(10):33-36.
- [14] 刘超勤,李景富,许向阳,等.四重PCR技术鉴定番茄 *Ty-1*、*Ty-2*、*Mi* 和 *Cf-5* 基因研究[J].北方园艺,2013(9):119-123.
- [15] 胡霞,王蓉,李菲菲,等.番茄抗TYLCV基因新标记的开发及其在多抗聚合选择中的应用[J].中国蔬菜,2014(10):18-23.
- [16] 孔凡慧,李帅,赵婷婷,等.番茄 *Ty-2*、*Ty-3* 和 *I-2* 基因多重PCR鉴定技术[J].分子植物育种,2015,13(1):184-189.
- [17] 陈昆松,李方,徐昌杰,等.改良CTAB法用于多年生植物组织基因组DNA的大量提取[J].遗传,2004,26(4):529-531.
- [18] 李宗俊,王先裕,刘梦蛟,等.利用KASP分子标记技术辅助筛选多抗番茄材料[J].中国蔬菜,2019(8):42-46.