DOI:10.16779/j.cnki.1003-5508.2015.02.030

柳杉针阔混交林造林试验

刘立才[1],喻红阳[2],胡景容[1]
(1.重庆市南川区乐村林场,重庆 408400;2.南川区林业科技推广中心,重庆 408400)

摘 要:对柳杉营造纯林、与枫香混交造林、与鹅掌楸混交造林进行了15 a的对照试验研究。结果表明:柳杉与枫香、鹅掌楸等阔叶树混交营造柳杉混交林,既能改善林地生长环境,促进林木生长,提高柳杉林分的产量和质量,又能减少病虫和风雪危害,增强柳杉林的抗灾能力。柳杉适宜和喜光、深根性的中山速生阔叶树种混交造林。

关键词:柳杉针阔混交林;混交树种;选择试验
中图分类号:S725.2 文献标识码:A 文章编号:1003-5508(2015)02-0127-02

柳杉(*Cryptomeria fortunei* Hooibrenk ex Otto et Dietr),常绿乔木,我国重要用材速生树种,但不耐干旱瘠薄和积水的土壤,根系较浅,抗风雪能力差;枫香(*Liquidambar formosana* Hance),金缕梅科枫香树属,落叶乔木,深根性喜光树种,耐干旱瘠薄土壤,抗风雪能力强;鹅掌楸(*Liriodendron chinense* (Hemsl.) Sary),木兰科鹅掌楸属,落叶乔木,国家Ⅱ级重点保护野生植物,深根性喜光树种,有一定耐寒性,但不耐干旱和水湿[1-3]。

重庆市南川区乐村林场1985年从四川省洪雅县林场引种柳杉栽培成功发展到大量成片造林,已近30年,面积403.3 hm^2,主要分布在海拔1 200 m~1 700 m的山坡地段。从其生长表现看:柳杉在该地表现优良、适生性强、树势旺盛、树干通直饱满,速生丰产,材质轻软,深受用户青睐。但由于林场营造的柳杉林多为纯林,混交林少,柳杉又为浅根性树种,主根不明显,侧根发达,易风折雪压,翻蔸倒伏[4-6]。为了探寻柳杉适宜的混交造林树种,营造针阔混交林分,改善林内生长环境,增强柳杉林的防灾、抗灾能力,减少病虫危害,提高林分质量,扩大栽植面积[7-8]。2000年根据柳杉、枫香、鹅掌楸的生物、生态学特性,采取一定的混交方式设计营造了柳杉纯林、柳杉与枫香混交造林、柳杉与鹅掌楸混交造林的造林对照试验,并进行了15 a的跟踪调查研究。

1 试验点的自然概况

试验林(重庆市南川区乐村林场)位于重庆市南川区东北部,东经107°19′至107°24′,北纬29°8′至29°18′。海拔1 000 m~1 864 m,属亚热带湿润季风气候区山地气候类型,年平均气温13.5 ℃,最热月份平均气温约23.7 ℃,最冷月份平均气温约2.5 ℃,年降雨量1 238 mm~1 285 mm,平均相对湿度80%左右,12月下旬开始降雪,冬季有霜冻,年均无霜期270 d~287 d。土壤为山地黄壤,多属矿子黄泥土和暗黄泥土两个土属。植被属亚热带常绿阔叶林区,天然植被主要为栎类、桢楠等常绿阔叶林及少量落叶阔叶林,现行植被以人工针叶林为主,主要乔木树种有杉木、柳杉(引种栽培)、马尾松、华山松、日本落叶松(引种栽培)、桦木、枫香、鹅掌楸等。主要下木有山柳、盐肤木、羊食子、平竹、水竹等。主要地被物有蕨类、禾草等。

2 试验材料和方法

2.1 材料

参加试验造林的柳杉种子由重庆市林木种苗站提供,而枫香、鹅掌楸种子在鱼泉乡庙坝村就地采集。

2.2 方法

2000年在试验地的同地点、同海拔高度、同立地类型、同坡位的同坡面采取分别营造柳杉纯林、柳杉与枫香混交造林、柳杉与鹅掌楸混交造林的6个试验样地(3个样地各1次重复),样地面积0.067 hm^2,试验采取随机区组设计,具体操作如下:

2.2.1 育苗、清林、整地

1999年对参加试验造林的柳杉、枫香、鹅掌楸

收稿日期:2014-12-03
作者简介:刘立才(1968-),男,本科,高级4工程师,主要从事营林生产技术及管理工作。

树种在试验地附近就地育苗。同年对试验地实行全面砍伐,火烧清林,穴状整地(植苗穴规格 50 cm × 50 cm × 45 cm(即窝大 50 cm、窝深 45 cm,做到穴大底平,口平竖直)。整地株行距及配置为:营造柳杉纯林每公顷栽植1 995株,采取长方形配置,整地株行距 2m × 2.5m(株距 2m、行距 2.5m);与枫香、鹅掌楸阔叶树的混交造林,按 2∶1的比例采取带状混交方式(即 2 行柳杉配置 1 行阔叶树,2 行柳杉的株行距为 2 m × 2 m,而阔叶树间的株距 4 m,与柳杉的行距为 3 m)每公顷栽植阔叶树 495 株,栽植柳杉 1 500株。

2.2.2 造林

2000 年春季对试验地按以上造林密度、混交树种、配置方式、混交数量进行人工植苗造林,栽植时做到"苗正根舒、适当深栽、分层覆土、压实踩紧、回土成泡粑型",在各样地周围栽植 2 排混交树作保护行,秋季全面刀抚 1 次。

2.2.3 补植、管护

2001 年、2002 年春用育苗地的留床苗木对未成活的苗木实施全面、系统的带土补植,确保造林成活率达 100%。从造林后的第 2 年起开展了对幼林地的抚育管理,每年春(5 月份)、秋(8 月份)两季各抚育 1 次,春季以窝抚为主(窝抚实行锄抚,窝宽直径 1 m,窝内培土,石块、杂草拣尽);秋季实行全面刀抚(用刀将造林地内的所有杂草灌丛、草丛砍伐,其伐根高度控制在 5 cm 以下),直至郁闭成林。郁闭后视幼林长势情况,按每间隔 3 a ~ 5 a 的时间又对幼林地实施抚育间伐作业,将林内非目的树种及病枯木砍除。此外,试验地全面实行封禁(试验活动除外)。

3 统计处理和结果

为了研究柳杉与阔叶树混交造林效果及选择适宜的混交树种,造林后的观察项目有:柳杉混交林与柳杉纯林保存率比较(表 1);柳杉混交林与柳杉纯林柳杉单株立木材积比较(表 2);柳杉混交林与柳杉纯林样地蓄积量比较(表 3);柳杉混交林与柳杉纯林各树种生长情况比较(表 4)。

表 1 柳杉混交林与柳杉纯林保存率比较

混交模式	5 a 保存率(%)	5 a 保存株数	10a 保存率(%)	10 a 保存株数	当前保存率	当前保存株数
柳杉纯林	98.5	131	91.0	121	86.7	115
与枫香混交林	99.2	132	97.0	129	89	118
与鹅掌楸混交林	99.2	132	97.7	130	89.8	119

表 2 柳杉混交林与柳杉纯林中柳杉单株立木材积比较

混交模式	样方 1 (m^3. 株$^{-1}$)	样方 2 (m^3. 株$^{-1}$)	样方 3 (m^3. 株$^{-1}$)	合计	平均单株立木材积 (m^3. 株$^{-1}$)	比较 (%)
柳杉纯林	0.0792	0.0844	0.0823	0.2459	0.0820	100
与枫香混交林	0.0910	0.0899	0.0876	0.2685	0.0895	109.1
与鹅掌楸混交林	0.0904	0.0912	0.0890	0.2706	0.0902	110

表 3 柳杉混交林与柳杉纯林样地(667 m^2)蓄积量比较

混交模式	样地 1	样地 2	合计	样地平均蓄积	比较(%)
柳杉纯林	9.1907	9.5659	18.7566	9.3783	100
与枫香混交林	10.4712	9.9604	20.4316	10.2158	108.9
与鹅掌楸混交林	10.0674	10.5836	20.6510	10.3255	110.1

表 4 柳杉混交林与柳杉纯林各树种生长情况比较

混交模式	树种	平均树高 (m)	平均胸径 (cm)	单株材积 (m^3)	株数	蓄积 (m^3 · 667 m^{-2})	
柳杉纯林	柳杉	11.1	13.2	0.0811	115	9.3265	
与枫香混交林	柳杉	10.8	13.8	0.0889	90	8.001	10.283
	枫香	10.7	14.1	0.0815	28	2.282	
与鹅掌楸混交林	柳杉	11.0	14.0	0.0913	89	8.1257	10.6637
	鹅掌楸	10.8	14.3	0.0846	30	2.538	

(下转第 85 页)

研究 [J]. 云南农业大学学报，2006，21(3)：307～310.
[12] 黄燕丽，朱元，等. 花椒瘿蚊幼虫空间分布型及抽样技术的研究 [J]. 云南农业大学学报，2005，20(5)：646～650.
[13] 李孟楼，陈西宁，周嘉喜. 陕西花椒主要产区的昆虫区系及其分布特征 [J]. 陕西林业科技，1989，(3)：60～64.
[14] 胡锦矗. 四川省小寨子沟自然保护区综合科学考察报告 [M]. 成都: 四川科学技术出版社，2003: 124～127.
[15] 钟党民. 昆虫分类图谱 [M]. 南京: 江苏科学技术出版社，1985.
[16] 忻介六，杨庆爽，胡成业. 昆虫形态分类学 [M]. 上海: 复旦大学出版社，1985.
[17] 冯志伟，段兆尧，刘雪峰，等. 昭通市花椒主要病虫危害现状及综合治理措施 [J]. 西部林业科学，2005，34(4)：111～114.
[18] 胡金玉. 花椒凤蝶的生物学特性与防治方法研究 [J]. 甘肃农业科技，2003，(4)：50.
[19] 高焕婷，张国龙. 花椒窄吉丁虫的生物学特性及其综合防治措施 [J]. 陕西农业科学，2007，(2)：183～184.
[20] 贾永超，朱元，李强，等. 花椒桑拟轮蚧生物学特性及其防治的研究 [J]. 云南农业大学学报，2006，21(4)：454～458.
[21] 朱育菁，冒乃和，等. 有机农业病虫害防治的核心可持续植物保护 [J]. 中国科技论坛，2005(2)：133～136.

(上接第 128 页)

从以上统计处理可以看出: 柳杉与枫香、鹅掌楸等阔叶树种混交造林对混交林分在造林保存率，柳杉单株立木材积，单位面积蓄积量，各树种生长情况等方面影响较大，效果明显，差异显著，混交林明显优于纯林，究其原因: 一是柳杉属浅根性树种，根系集中分布在 15 cm～40 cm 土层中，而阔叶树根系分布在 60 cm～120 cm 的土层中，根系之间不争水肥，有利于林地生产潜力的充分发挥; 二是枫香、鹅掌楸落叶乔木落叶量大，养份含量高，分解迅速，为柳杉创造了良好的土壤养份条件，相互之间能够促进生长，同时针阔混交有利于对光照、地表养份、水份的吸收利用; 三是柳杉幼林能耐荫，枫香、鹅掌楸属深根性树种，不易风折雪压、翻蔸倒伏和病虫危害，对浅根性的柳杉无疑起到一定的保护作用。

以上试验研究结果与林场柳杉针阔混交林的造林效果完全一致。

4　分析和小结

4.1　通过对柳杉 15 a 营造纯林、与枫香混交造林、与鹅掌楸混交造林的对照试验研究，结果表明: 柳杉与枫香、鹅掌楸混交造林，对柳杉林分在保存率，单株立木材积，单位面积蓄积量，各树种生长情况等方面均有较明显的差异，混交林明显优于纯林。它不仅能够改善林地生长环境，促进林木生长，提高柳杉林分的产量和质量; 而且还能减少病虫和风雪危害，增强林分的抗灾能力。柳杉与枫香混交、与鹅掌楸混交造林模式值得在我区，我市及四川、贵州省山地造林中推广应用。

4.2　柳杉适宜和喜光、深根性的中山速生阔叶树种混交营造柳杉混交林，根据柳杉的生物学、生态学特性和混交造林的需要，造林时，混交树种宜采取 2∶1的带状(即 2 行柳杉 1 行阔叶树) 或块状混交造林。

4.3　柳杉与阔叶树混交造林的混交树种选择、混交方式和混交比例的确定还需进一步的试验研究才能全面完善。

参考文献:

[1] 王艺晴，李凤日，赵颖慧，等. 基于大比例尺航片的树种结构空间分布分析 [J]. 森林工程，2013，29(2)：32～37.
[2] 高莲，胡顺，罗勐，等. 石漠化地区杉木与柳杉混交林营造技术 [J]. 现代农业科技，2014，16: 165～165.
[3] 张敏，顾凤岐，董希斌. 帽儿山林区主要树种树高与胸径之间的关系分析 [J]. 森林工程，2014，30(6)：1～4.
[4] 许生明. 福建柏柳杉人工混交林植被多样性和土壤性质研究 [J]. 安徽农学通报，2012，18(03)：82～83.
[5] 陈生顶. 利用“时间差”营造的檫树柳杉混交林生长状况分析 [J]. 安徽农学通报，2012，18(12)：31～34.
[6] 吴承祯，洪伟，林成来，等. 柳杉—杉木混交林种间竞争的研究 [J]. 生物数学学报，2001，16(2)：247～251.
[7] 张小平，赵本虎，周德明，等. 杉木、柳杉混交林营造技术及效益的研究 [J]. 四川林业科技，1991，(03)：16～23.
[8] 杨惠强，林祥钦，徐俊森，等. 杉木、柳杉混交林整地方法及效益试验 [J]. 福建林业科技，1992，19(4)：71～74.