

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2018.02.012

施肥措施对盆地西缘山地柳杉人工林生长影响分析

费涌¹, 费泽培², 林志芳¹, 辜云杰³

(1. 沐川县林业局, 四川 沐川 614500; 2. 沐川县杨村乡林业站, 四川 沐川 614500;
3. 四川省林业科学研究院, 四川 成都 610086)

摘要:为了解施肥对柳杉人工林幼龄林和中龄林生长量影响, 2014年起在沐川县杨村乡对柳杉幼龄林和中龄林开展了施肥试验。结果表明, 施肥对柳杉幼龄林生长有显著的促进作用, 树高、地径生长量是不施肥的1.5倍以上, 施肥对柳杉中龄林生长效果不明显, 树高、胸径生长量与不施肥差异不显著。对3a生以内的幼龄林建议通过“林经间种”, 实施间接施肥, 经济效益较为划算, 对柳杉中龄林以上的林分, 可采用抚育间伐等营林措施, 提高生长量。

关键词:柳杉; 施肥; 经济效益

中图分类号: S791.31 文献标识码: A 文章编号: 1003-5508(2018)02-0047-03

Influence of Fertilization on the Growth of Artificial *Cryptomeria fortunei* Forest in the Western Margin Mountains of the Sichuan Basin

FEI Yong FEI Ze-pei LIN Zhi-fang GU Yun-jei

(1. Forestry Bureau of Muchuan County, Muchuan 614500, China;
2. Muchuan 614500, China;
3. Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081, China)

Abstract: In order to understand the influence of fertilization on the growth of artificial *Cryptomeria fortunei* forests, fertilization tests were conducted on growth of young and middle-aged artificial forest of *C. fortunei* in Yangcun Township, Muchuan County. The results showed that fertilization could significantly promote the growth of young-aged artificial forest. The height and diameter under fertilization were all more than 1.5 times as compared with no fertilization. Fertilization had not significant influence on the growth of middle-aged artificial forest. There were not significant differences of height and diameter at breast height between fertilization and no fertilization. It was advised to promote economic benefits through “Forest intercropping” (cultivated cash crops among the trees) and indirect fertilization. In middle-aged forest stands, silvicultural measure like nurture and intermediate cuttings could improve the amount of growth.

Key words: *Cryptomeria fortunei* Hooibrenk, Fertilization, Economic benefits

柳杉(*Cryptomeria fortunei* Hooibrenk)是盆地西缘低山地带主要造林树种之一,造林面积占沐川县木质工业原料林80%以上,规模达20 000 hm²以上,为沐川县建设全省现代林业产业示范县奠定了

坚实的基础。通过多年的实践,摸索出一套适宜于沐川县柳杉人工林培育的实用栽培技术^[1]。一些相关研究也表明,施肥能促进柳杉根际土壤中磷的活化作用,提高磷的有效性,促进树高和胸径生长。

收稿日期:2018-02-06

基金项目:四川省财政专项项目:川南低效人工林质量精准提升技术研究(2018CZZX12)。

作者简介:费涌(1966-),男,四川省沐川县人,工程师,从事林业科技推广工作。

但沐川县传统的柳杉人工林经营中,较少采用施肥措施,在大力提倡“集约化”的新形势下,造林单位、林农也逐步开始施肥,施肥面积逐年增加。施肥投入与木材产出效益是否明显、在实施施肥措施中有哪些注意事项?通过对沐川县柳杉中龄林和幼龄林开展的连续3 a的施肥试验和调查分析,探讨施肥与柳杉生长的关系,可为柳杉人工林集约经营提供参考。

1 试验地概况

试验地点:柳杉人工幼龄林的林地施肥试验地位于沐川县杨村乡清树家庭林场,海拔980 m,土壤为山地黄壤,土层厚度约60 cm~70 cm,于2015年2月营造,采用株行距2 m×2 m的密度造林。

柳杉人工中龄林的林地施肥试验地位于沐川县杨村乡清树家庭林场,海拔1 200 m,土壤为山地黄壤,土层厚度约50 cm,于2002年2月营造,采用株行距2 m×2 m的密度造林。

2 试验与方法

幼龄林施肥试验于2017年3月进行,对柳杉幼树的施肥措施,是在柳杉造林地上通过“林间作”来实现的,间作的品种有生姜、魔芋、黄豆,底肥施磷

酸二氢钾、尿素型复合肥,追肥是尿素,共设置2个处理,对照不施肥。

柳杉中龄林采用沟状直接施用尿素,施肥试验于2014年2月进行,设置3个处理,对照不施肥(见表1)。

表1 沐川县柳杉幼龄、中龄林施肥试验处理

施肥对象	处理号	处理
柳杉幼龄林	1	底肥施磷酸二氢钾,每株施50 g,间作生姜、魔芋,7月~8月采用尿素追肥,每株施30 g
	2	底肥施尿素型复合肥,每株施50 g,间作生姜、黄豆,7月~8月采用尿素追肥,每株施20 g
柳杉中龄林	1	每株施尿素0.10 kg
	2	每株施尿素0.15 kg
	3	每株施尿素0.20 kg

2017年12月对柳杉幼龄林和中龄林各选择3个标准样地,每个标准样地大小为20 m×20 m,对样地内的柳杉进行每木检尺,其中幼龄林调查地径、中龄林调查胸径,树高采用花杆结合钢卷尺测得,地径采用围尺测得。

3 结果与分析

3.1 施肥措施对柳杉幼龄林生长影响

柳杉幼树的树高、地径施肥前后树高和地径生长调查的平均值如表2所示。

表2 沐川县杨村乡清树家庭林场柳杉幼龄林生长调查表

处理号	样地1				样地2				样地3			
	施肥前		施肥后		施肥前		施肥后		施肥前		施肥后	
	树高	地径										
处理1	2.6	5.2	4.2	8.7	2.5	5.0	4.3	8.9	2.5	4.8	4.1	8.3
处理2	2.8	5.1	4.6	8.8	2.3	4.8	4.3	8.7	2.5	4.9	4.2	8.5
对照	2.2	3.0	2.9	4.9	2.1	2.8	2.8	4.6	2.0	2.4	2.7	4.5

从表1和表2可以看出,施肥对柳杉幼林的树高和地径生长有明显促进作用。处理1的树高年平均生长量为1.67 m、地径年平均生长量为3.63 cm,处理2树高年平均生长量为1.83 cm,地径年平均为3.73 cm,不施肥(对照)的树高年平均生长量为0.70 m,地径年平均生长量为1.93 cm。其中处理1树高年平均生长量是对照的138.57%,地径是对照的88.08%,处理2树高年平均生长量是对照的161.43%,地径是对照的93.268%

方差分析结果见表3,施肥后(处理1和处理2),柳杉幼龄林树高($F=168.50, P<0.001$)和地径($F=80.09, P<0.001$)生长量均高于对照组,差异

均达到极显著水平。表明通过施肥处理,能有效提高柳杉幼龄林的生长量。处理1和处理2树高和地径生长量差异不显著,从节约成本考虑,柳杉幼龄林经营可采用每株底肥施尿素型复合肥,每株施50 g,7月~8月采用尿素追肥,每株施20 g的施肥方案。

表3 沐川县杨村乡清树家庭林场柳杉幼龄林生长方差分析

处理号	树高平均生长量	地径平均生长量
处理1	1.67a	3.63a
处理2	1.83a	3.73a
对照	0.7b	1.93b

注:相同字母表示两者差异不显著,不同字母表示两者差异极显著($P<0.001$)。

3.2 施肥措施对柳杉中龄林生长影响

柳杉中龄林的树高、地径施肥前后树高和地径生长调查的平均值,结果如表 4 所示。从表 4 可以看出,施肥对柳杉中龄林的树高和地径生长没有明

显促进作用。处理 1、处理 2、处理 3 的树高累计生长量和对照(不施肥)相差无几,胸径累计生长量比对照还略有不如。

表 4 沐川县杨村乡清树家庭林场柳杉中龄林生长调查表(3 年累计增量)

处理号	样地 1				样地 2				样地 3			
	施肥前		施肥后		施肥前		施肥后		施肥前		施肥后	
	树高	胸径										
处理 1	12.5	13.7	14.8	15.4	13.1	15.8	15.4	17.7	12.7	14.3	15.0	16.0
处理 2	12.8	14.2	15.2	16.2	12.9	15.7	15.0	17.2	11.9	13.5	14.2	15.6
处理 3	13.0	14.8	15.5	16.7	13.4	15.9	15.7	17.9	12.5	13.8	14.7	15.6
对照	13.0	15.4	15.5	16.6	13.2	14.9	15.1	16.7	12.8	14.1	15.2	16.9

对其进行方差分析,结果见表 5,3 种处理和对照相比,柳杉中龄林树高($F=0.1240, P=0.9428$)和胸径($F=0.0770, P=0.9702$)生长量差异均不显著,表明柳杉中龄林施肥措施对其生长的影响较小,后期抚育可适当减少施肥量或不施肥。

表 5 沐川县杨村乡清树家庭林场柳杉中龄林生长方差分析

处理号	树高累计生长量(3 年)	胸径累计生长量(3 年)
处理 1	2.30a	1.77a
处理 2	2.27a	1.87a
处理 3	2.33a	1.90a
对照	2.27a	1.93a

注:相同字母表示两者间差异不显著。

4 讨论

4.1 对于柳杉幼龄林来说,施肥措施对促进幼树的高、径生长效果都十分明显,有显著增产效果,这与杉木幼龄林施肥结果一致^[3]。尤其是柳杉幼林通过林间作套种这种间接施肥方式,既促进了幼林的生长,除草、松土、施肥的成本还可以通过收获经济作物冲抵,甚至还有利润。柳杉幼龄林间作以造林后当年至第 2 年、间作 2 次为宜。因为幼树郁闭后,林下光线不足,不适宜继续间作。间作的品种以矮状非藤蔓经济作物为好,避免高秆作物遮挡和藤蔓作物缠绕。沐川县柳杉栽植面积 20 000 hm² 以上,每年采伐迹地 200 hm² 以上,在迹地更新中,应

大力推广林间作、林下种植,增加早期收入,促进柳杉幼林生长,提前郁闭成林,降低幼林管护成本,助农增收致富。在沐川,适合的间作作物有生姜、魔芋、黄豆等。

4.2 对于柳杉中龄林来说,施肥措施对促进树高胸径生长效果并不明显,这与施肥能显著提高杉木中龄林生长的结论不一致^[4]。从本试验结果看,对柳杉中龄林施肥,既增加成本,又得不到应有的回报,建议柳杉中龄林可采取不施肥的经营管理。对于柳杉中龄林而言,施肥不是增加蓄积的好措施,应考虑采用抚育间伐^[5]等措施来改善柳杉林分的光、热等条件,从而促进柳杉中龄林生长。

4.3 本试验只考虑了施肥与否对柳杉幼树生长的影响,至于施肥品种、每株施肥数量多少对柳杉幼树影响的大小还有待进一步试验研究。

参考文献:

- [1] 王兰,彭洪斌,辜云杰. 柳杉幼林化学除草试验与效果分析[J]. 四川林业科技,2015,36(5):84~87.
- [2] 廖承锐,周哲名,苏治南,等. 间伐与施肥对柳杉近熟林土壤养分及林木生长的影响[J]. 广东农业科学,2014 年,12:59~62.
- [3] 郑德华. 杉木幼林施肥效果试验研究[J]. 福建林业科技,1998,25(2):85~88.
- [4] 朱世光. 杉木中龄林施肥影响研究[J]. 安徽农学通报,2012,18(7):158~159.
- [5] 刘仁东,鲜伟,张文,等. 抚育间伐强度对柳杉人工林林分生长的影响[J]. 四川林业科技,2015,36(5):116~117.