

思茅松幼林施肥试验初步研究

许林红 蒋云东 付玉斌 张快富 罗 娅 赵永红 李思广

(云南省林业科学院热带林业研究所,云南 西双版纳 666102)

摘要:对思茅松幼林进行了8种施肥模式加一个对照进行试验,试验结果表明思茅松幼林的施肥方式应该选择第9种N3P3K2(250 g 尿素+400 g 过磷酸钙+100 g 硫酸钾)。此施肥方式的幼林的平均树高、胸径和材积(初植密度为:1 m×2 m 2 m×3 m)分别比对照提高了29.14%和48.64%、18.1%和23.3%、74.14%和106.25%。最佳施肥时期一般选择在5月~6月。

关键词:思茅松;幼林;施肥方式

中图分类号:S723

文献标识码:A

文章编号:1003-5508(2014)03-0036-03

A Preliminary Research on Fertilization Tests of Young Plantations of Szemao Pines

XU Lin-hong JIANG Yun-dong FU Yu-pin ZHANG Kuai-fu

LUO Ya ZHAO Yong-hong LI Si-guang

(Yunnan Academy of Forestry, Kunming 650204, China)

Abstract:8 fertilization modes plus a control test were implemented in this paper. The test results showed that the 9th fertilization mode N3P3K2 (250 g + 400 g urea superphosphate + 100 g potassium sulfate) should be selected for young Szemao pine plantations. As compared with on use of 9th fertilization mode the average tree height, DBH and volume (initial planting density: 1 m* 2 m 2 m* 3 m) of the young plantation were separately enhanced by 29.14% and 48.64%, 18.1% and 23.3%, 74.14% and 106.25%. The best fertilizing time should be generally selected in May and June.

Key words: *Pinus kesiya* var. *langbianensis*, Young plantation, Fertilization mode

思茅松(*Pinus kesiya* var. *langbianensis*)乔木,高达30 m,胸径1 m;树皮褐色,裂成龟甲状薄片剥落。枝条每年生长2至数轮,树冠广圆形,1 a生枝淡褐色或黄色,有光泽^[1]。思茅松是云南省重要的速生用材树种,生长快,适应性强。其林分面积达1.5亿hm²,蓄积量达11.3亿m³,是我省主要的采脂和用材树种^[2]。思茅松材质优良,产脂量^[3]较高,产出的松香和松节油品质好。营造丰产、优质的思茅松工业原料林是目前林业乃至社会经济发展的需要^[4]。

但思茅松生产率低,20 a生思茅松人工林年均

生长量不到20 m³·hm⁻²·a⁻¹^[5],而国外木材生长量普遍在20 m³·hm⁻²·a⁻¹以上^[6]。针对此生产中存在的问题,分析原因为普遍的人工林没有得到及时的施肥及其它抚育措施管理,或施肥的模式及水平不当也可能造成思茅松生产率低的原因。因此,在思茅松造林后的抚育管理中应该选择合适的施肥模式。

1 试验地概况

本试验设在云南省普洱市景谷县云海乡,高产

收稿日期:2013-12-19

基金项目:国家林业局林业公益性行业科研专项“高产脂思茅松良种选育及功能基因克隆与鉴定”(201304105)资助。

作者简介:许林红(1977-)男,汉族,云南陆良人,云南省林业科学院助理工程师。主要研究方向:森林培育,森林生态。

* 通讯作者:李思广(1972-)男,汉族,山东莱西市人,云南省林业科学院副研究员。从事营林及育种技术研究。skylinerover@163.com

脂思茅松研究基地,海拔1 078 m。地理位置在东经100°02′~101°07′,北纬22°49′~23°52′,北回归线从县城附近穿过,试验区属亚热带高原季风气候,四季分明,雨量充沛,年均温21.1℃,最冷月(1月)均温13.0℃,最热月(7月)均温24.6℃,≥10℃的活动积温7 360.9℃,全年几乎无霜,年降雨量1 235.4 mm,5月~10月为雨季,垂直气候变化较大,呈现出明显的河谷热带、山原南亚热带和山地亚热带等3个垂直带。由于地势高低起伏,气温垂直变化,使景谷县具有生物资源的多样性、生物生产力的高效性,丰富充裕的热量资源是景谷最具特色的优势。森林覆盖率达74.7%,为全国森林覆盖率的5倍多;活立木总蓄积量达5 514.6万m³,是全国人均的23倍。冬春多雾,雾日年均145.5 d,多雾不但可以缓解干旱,而且形成了山地逆温层。年平均相对湿度83%,干燥度0.71。在气候区划上,处于北热带与南亚热带南缘的交界上。土壤类型为红壤,呈酸性,有机质含量低,缺氮,少磷。

2 材料与方 法

2.1 试验材料

试验用苗于2008年6月在云南景谷高产脂思茅松研究基地定植。试验幼林初植密度为1 m×2 m和2 m×3 m。面积为3.6 hm²,两种密度的面积各占50%。试验用苗采用优良无性系种子园种子培育的1 a生实生苗,平均苗高为54 cm,地径为1.3 cm。

2.2 研究方法

采用裂区试验设计^[7],共设计了9种施肥处理方式(见表1),3次重复,每种处理的面积约0.07 hm²约180株。试验采用N、P、K肥配以3种水平,N肥3种水平为0 g、150 g、250 g尿素,P肥3种水平为0 g、200 g、400 g过磷酸钙,K肥3种水平为0 g、100 g、200 g硫酸钾。施肥方式见表1,共计9种方式,其中第1种施肥方式为无肥对照。施肥方法:2009年6月第1次施肥20%,2010年6月追施第2次,追施30%,2011年6月追施第3次,追施50%。追肥时,先挖穴,然后施入相应的肥料,施肥穴挖在树冠投影处。每年12月底观测其胸径和树高的变化,每种处理观测15株。其中利用2011年12月的观测结果求出各种施肥处理的材积,然后取平均值作为该处理的观测结果,利用EXCEL软件对思茅松的材积数据进行方差分析处理^[8]。

表1 思茅松施肥试验设计

Table 1 The fertilization test design of Szemao pine

施肥方式	施肥品种和施用量
1 (N1P1K1)	无肥对照
2 (N1P2K2)	200 g 过磷酸钙 + 100 g 硫酸钾
3 (N1P3K3)	400 g 过磷酸钙 + 200 g 硫酸钾
4 (N2P1K2)	150 g 尿素 + 100 g 硫酸钾
5 (N2P2K3)	150 g 尿素 + 200 g 过磷酸钙 + 200 g 硫酸钾
6 (N2P3K1)	150 g 尿素 + 400 g 过磷酸钙
7 (N3P1K3)	250 g 尿素 + 200 g 硫酸钾
8 (N3P2K1)	250 g 尿素 + 200 g 过磷酸钙
9 (N3P3K2)	250 g 尿素 + 400 g 过磷酸钙 + 100 g 硫酸钾

3 结果与分析

3.1 施肥对思茅松幼林树高和胸径的影响

通过表2可看出树高单因施肥因子影响时,表现最差的是对照,其树高平值为4.29 m,表现最好的是第9种施肥方式,其树高平均值为5.54 m,比对照提高了29.14%;在施肥因子和密度因子相组合时,表现最差的是对照,其树高平均值为4.05 m,表现最好的是第18种处理,其树高平均值为6.02 m,比对照提高了48.64%;胸径单因施肥因子影响时,表现最差的是对照,其胸径平均值为6.35 cm,表现

表2 各处理树高和胸径观测结果表

Table 2 The observation results table of tree height and DBH for each treatment

施肥方式	处理	密度	树高/胸径	重复1	重复2	重复3	平均值
1	1	1×2m	树高(m)	3.89	3.91	4.35	4.05
			胸径(cm)	6.42	6.29	6.51	6.41
N1P1K1	2	2×3m	树高(m)	4.37	4.69	4.55	4.54
			胸径(cm)	6.12	6.44	6.33	6.3
2	3	1×2m	树高(m)	4.35	4.86	5.21	4.81
			胸径(cm)	6.67	6.89	7.81	7.12
N1P2K2	4	2×3m	树高(m)	4.45	4.91	4.5	4.62
			胸径(cm)	5.44	7.51	7.46	6.81
3	5	1×2m	树高(m)	4.69	4.96	5.61	5.09
			胸径(cm)	7.13	7.31	7.39	7.28
N1P3K3	6	2×3m	树高(m)	4.55	5.03	4.55	4.71
			胸径(cm)	7.45	8.37	6.61	7.48
4	7	1×2m	树高(m)	4.51	4.77	5.79	5.02
			胸径(cm)	6.53	6.61	7.81	6.98
N2P1K2	8	2×3m	树高(m)	4.69	5.49	4.59	4.93
			胸径(cm)	8.01	7.31	7.09	7.47
5	9	1×2m	树高(m)	4.31	5.38	5.65	5.11
			胸径(cm)	6.49	7.77	7.84	7.37
N2P2K3	10	2×3m	树高(m)	4.63	5.62	5.56	5.27
			胸径(cm)	7.94	8.13	7.22	7.76
6	11	1×2m	树高(m)	4.34	5.39	5.37	5.03
			胸径(cm)	6.55	7.85	7.8	7.4
N2P3K1	12	2×3m	树高(m)	4.84	5.56	5.07	5.16
			胸径(cm)	7.96	8.42	7.92	8.1
7	13	1×2m	树高(m)	4.51	4.83	5.3	4.88
			胸径(cm)	6.91	6.95	7.93	7.26
N3P1K3	14	2×3m	树高(m)	4.86	5.53	4.74	5.04
			胸径(cm)	7.39	8.55	7.44	7.79
8	15	1×2m	树高(m)	4.85	4.98	5.42	5.08
			胸径(cm)	7.12	7.18	7.59	7.3
N3P2K1	16	2×3m	树高(m)	4.98	5.43	4.86	5.09
			胸径(cm)	7.28	8.84	7.56	7.89
9	17	1×2m	树高(m)	4.73	4.99	5.47	5.06
			胸径(cm)	6.53	7.16	7.87	7.19
N3P3K2	18	2×3m	树高(m)	5.37	5.73	6.96	6.02
			胸径(cm)	7.49	7.71	7.79	7.66

表现最好的是第 6 种施肥方式,其胸径平均值为 7.75 cm,比对照提高了 22.48%;在施肥因子和密度因子相组合时,表现最差的是对照,其胸径平均值为 6.30 cm,表现最好的是第 12 种处理,其胸径平均值为 8.10 cm,比对照提高了 28.58%。

3.2 施肥对思茅松幼林材积的影响

思茅松幼树的材积(表 3)单因施肥因子影响时,表现最差的是对照处理,其材积平均值为 0.116 m³,表现最好的是第 9 种施肥方式,其材积平均值为 0.202 m³,比对照提高了 74.14%;在施肥因子和密度因子相组合时,表现最差的是对照处理,其材积平均值为 0.112 m³,表现最好的是第 18 种处理,其材积平均值为 0.231 m³,比对照提高了 106.25%。

表 3 各处理材积表

Table 3 The volume table of each treatment

施肥方式	处理	密度	重复 1 (m ³)	重复 2 (m ³)	重复 3 (m ³)	材积平均值 (m ³)
1	1	1×2m	0.108	0.104	0.123	0.112
(N1P1K1)	2	2×3m	0.11	0.129	0.122	0.12
2	3	1×2m	0.129	0.153	0.209	0.162
(N1P2K2)	4	2×3m	0.088	0.183	0.167	0.143
3	5	1×2m	0.158	0.175	0.201	0.178
(N1P3K3)	6	2×3m	0.168	0.232	0.133	0.175
4	7	1×2m	0.128	0.138	0.23	0.162
(N2P1K2)	8	2×3m	0.2	0.192	0.154	0.182
5	9	1×2m	0.122	0.213	0.227	0.183
(N2P2K3)	10	2×3m	0.194	0.243	0.19	0.209
6	11	1×2m	0.125	0.218	0.214	0.182
(N2P3K1)	12	2×3m	0.203	0.258	0.21	0.223
7	13	1×2m	0.144	0.155	0.219	0.17
(N3P1K3)	14	2×3m	0.176	0.264	0.174	0.202
8	15	1×2m	0.163	0.17	0.205	0.179
(N3P2K1)	16	2×3m	0.174	0.278	0.184	0.209
9	17	1×2m	0.134	0.169	0.222	0.173
(N3P3K2)	18	2×3m	0.198	0.222	0.272	0.231

表 4 各处理材积方差分析表

Table 4 Variance analysis on the volume of each treatment

差异源	平方和	自由度	均方	F	P 值
处理间	0.051	17	0.003	2.557	0.010
重复间	0.021	2	0.011	9.004	0.001
误差	0.040	34	0.001		
总计	0.112	53			

通过方差分析(表 4)结果可以看出,施肥试验各处理间的材积存在极显著差异,材积表现最好的是第 9 种施肥方式,其次是第 8 种、第 6 种、第 5 种等,分析原因为 N 肥对思茅松幼树生长影响最大,其次是 P 肥, K 肥影响最小。试验中密度也对思茅松幼树生长产生了影响,两种密度之间也存在差异,表现最好的是 2 m×3 m。因为布置试验时各重复所处位置立地条件的差异导致了重复间存在极显著差异。

3.3 思茅松幼树施肥时间的确定

通过对思茅松脂用林幼树和用材林幼树的生长进行了各月生长量调查,结果如图所示。总体来看,

脂用和材用思茅松生长的节律基本一致,都有两次旺盛生长期,2 月~3 月和 6 月~8 月是思茅松幼树生长的较快时期,可以选择这两个时期进行幼树追肥。但由于 2 月~3 月是云南的干季,因此施肥的适宜时期一般选择在 5 月~6 月透雨后施肥,比较有利于树木生长。

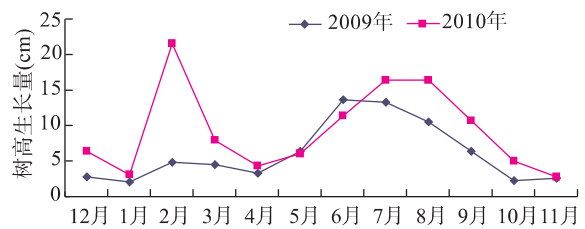


图 1 思茅松幼树各月生长量

Figure 1 Monthly growth increment of *P. kesiya* var. *langbianensis* saplings

4 结论

定植后连续 3 a 都对试验林幼树的树高、胸径进行了调查,在 1 m×2 m 和 2 m×3 m 2 种密度下,施用氮、磷肥对思茅松幼树的树高、胸径生长都有一定的促进作用,但钾肥不需要施用。通过调查分析,得出 9 个配比施肥中以 9 号(N3P3K2)施肥效果最为明显。其中以第 3 次施肥时的调查结果差异显著,9 号的平均树高和平均胸径分别比对照提高了 29.14% 和 48.64%;、18.1% 和 23.3%,材积单因施肥因子时比对照提高了 74.14%,在施肥因子和密度组合时比对照提高了 106.25%。从不同重复的生长状况来看,以坡中下部因立地条件较好,生长较好。施肥的适宜时期一般选择在 5 月~6 月透雨后施肥,比较有利于树木生长。

参考文献:

- [1] 胥辉. 思茅松天然次生林林分生长模型的研究[J]. 云南林业科技, 2010, (2): 13~16.
- [2] 李志辉, 李柏海, 祁承经, 等. 我国南方珍贵用材树种资源的重要性及其发展策略[J]. 中南林业科技大学学报, 2012, 32(11): 1~8.
- [3] 陈少瑜, 赵文书, 王炯. 思茅松天然种群及其种子园的遗传多样性[J]. 福建林业科技, 2002, 29(3): 1~5.
- [4] 翁海龙, 贾红亮, 陈宏伟, 等. 思茅松高产脂优树产脂量相关因子分析[J]. 东北林业大学学报, 2008, 36(11): 69~70.
- [5] 沈熙环. 对思茅地区主要用材树种进行遗传改良的建议[J]. 云南林业, 2001, 22(5): 8~9.
- [6] 李泽. 思茅松人工林断面蓄积量标准表的编制[J]. 林业调查规划, 2004, 29(2): 11~14.
- [7] 郭文福, 黎明, 曾杰. 西南桦种源(家系)联合试验苗木生长观察[J]. 广西林业科学, 2005, 34(2): 63~67.
- [8] 唐启义, 冯明光. 实用统计分析及其 DPS 数据处理系统[M]. 北京: 科学出版社, 2002, 249~256.