

施肥对盆栽大叶栎幼苗叶片营养元素和幼苗生物量的影响

韦龙宾, 黄惠 (1. 广西林业干部学校, 广西南宁 530001; 2. 广西濂江林场, 广西平果 531411)

摘要 于2005~2006年采用“311-A”最优混合设计施肥对大叶栎幼苗进行了盆栽施肥试验研究。分析了氮、磷、钾肥施用量与大叶栎幼苗叶片营养元素氮、磷、钾含量相关性,建立了大叶栎生物量与氮、磷、钾肥施用量的回归方程模型,对模型进行最佳施肥配比分析。结果表明,大叶栎苗期叶片营养元素含量与氮、磷、钾肥都具相关性,总体上呈正相关关系;其中钾肥呈极显著相关。不同施肥配比对大叶栎幼苗生物量的影响有显著差异。施肥方案最佳配比为处理,即: $N_{0.8998}P_{2.2068}K_{1.0848}$ (g/盆),按此配比施肥,当年幼苗平均生物量最高达19.72 g/盆,比最低的处理高出15.47 g/盆。

关键词 大叶栎; 幼苗; 施肥; 最佳方案

中图分类号 S792.18 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)18-05393-03

Effect of Fertilizing on the Leaf Nutritive Element and Seeding Biomass of Potted *Castanopsis fissa*

WEI Longbin et al (Guangxi Forestry Cadre School, Nanning, Guangxi 530001)

Abstract In the study in 2005~2006, “311-A” optimal mixed design fertilization on the leaf of *Castanopsis fissa* was adopted in the pot fertilization experiment. The relativity of dosage of N, P, K fertilizers and content of N, P, K nutritive element in the leaf of *Castanopsis fissa* seedling was analyzed. The regression equation model of biomass of Giffith oak and dosage of N, P, K fertilizer was established, with which the optimal fertilization matching was analyzed. The result showed that the nutritive element contents in leaf of *Castanopsis fissa* in seedling stage had positive correlation to N, P, K fertilizer as a whole, and that to K fertilizer was extremely remarkable. The effects of different fertilization matching on biomass of Giffith oak seedling were significantly different. The optimal fertilization matching was treatment $N_{0.8}(N_{0.8998}, P_{2.2068}, K_{1.0848} \text{ g/pot})$. Fertilizing according to the matching, the average optimal biomass of seedling in that year was up to 19.72 g, being 15.47 g higher than the worst treatment.

Key words *Castanopsis fissa*; Seeding; Potted plant; Fertilization; Optimal scheme

大叶栎(*Castanopsis fissa*)又名黎蒴、黎蒴栲、大叶锥、闽粤栲,是壳斗科栲属常绿乔木,分布于福建、广东、云南、广西及贵州、湖南、江西南部,大体为北纬27°以南。大叶栎对立地条件要求不严,生长快、萌芽力强,枝叶繁茂,落叶易腐烂,近地表层根系发达,有截持降雨,减少地表径流,改良土壤的作用,是优良的水源涵养林、保水改土和主要防火林带树种之一;其木材是人造板的良好原料^[1-5],也可作为造纸原料^[6-7],为我国中亚热带以南各省(区)分布较广的山地、丘陵次生林的先锋树种之一^[2]。目前广西已把它作为优先开发的速生乡土树种之一。同时,也是百色市规划3年内,24个国有林场防火林带树种。因防火林道多年铲草、铲灌木,致使防火道土壤表土不含腐殖层,林道间缺肥状况明显,要使防火道规划营造大叶栎项目成功,选择施肥最佳方案对大叶栎苗施肥很重要。该研究对大叶栎幼苗进行了盆栽施肥试验,以寻找最佳施肥方案,为科学造林、有效指导生产提供施肥依据。

1 试验地概况

试验地位于平果县东北部的四塘镇濂江林场(海拔高度100~400 m),东经107°37′~107°48′,北纬23°20′~23°40′。试验地地势平坦,占地约50 m²。该地区属南亚热带季风性气候,热量丰富,雨量充沛,夏长冬短,干湿季明显。年均气温21.5℃,年蒸发量1427.7 mm,年降雨量1304 mm。空气相对湿度70%~75%。土壤属砖红壤性红壤。试验地为平地,排灌方便,上有遮阴棚,挡雨薄膜。

2 材料与方法

2.1 试验材料 供试果实来自广西藤县(气候条件与试验地相似),于冰箱中冷藏备用。2005年2月9日消毒后进行沙藏催芽,3月5日选已露芽果实进行盆栽试验。每盆8棵,施肥前每盆定植3株。盆栽土壤采用客土的方法处理,营养

土来自该场林地,用沙窗过滤后每盆装10 kg。

2.2 试验设计 “311-A”最优混合设计方案。试验以N、P、K肥为研究对象,采用“311-A”最优混合设计^[8]。参考林绍辉^[2]的试验设计,确定因子各水平,见表1;其编码代换见表2(公式为: $Z_n = Z_{0j} + X_{ij}$);以自变量因子编码值相应的施肥量,拟订11个施肥处理组合(表3),每处理3个重复,每个重复2盆,共66盆。每个处理分别施氮、磷、钾含量不同的复合肥,其配比见表4。施肥时间为2005年5月18日,在每株苗附近挖条沟,按配比方式施入氮、磷、钾肥,与土壤混均,覆土。

表1 因子各水平及变化间距 g/盆

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
零水平 Z _{0j}	1.500 0	2.206 4	2.163 3
变化间距 X _{ij}	0.300 0	1.000 0	1.084 5

表2 自变量因子编码 g/盆

X _{ij}	Z ₁ (N)	Z ₂ (P ₂ O ₅)	Z ₃ (K ₂ O)
2.000	2.100 0	4.206 4	4.338 5
1.414	1.904 2	3.620 4	0
1.000	0	3.620 4	3.253 9
0	1.500 0	2.206 4	2.169 3
-1.000	0	1.206 4	1.084 7
1.414	1.075 8	0.792 4	0
-2.000	0.900 0	0.206 4	0

2.3 试验方法

2.3.1 叶片营养、幼苗生物量测定方法。2005年12月5日测定苗高时采收大叶栎幼苗,洗净并带回实验室阴干后用托盘天平测定生物量;以每个处理作为一组,选取成熟的相对位置固定且健康的叶片混合成样,叶片风干后粉碎、过筛,并于2006年3月1日进行联合测定全氮(扩散吸收法),全磷(钼锑抗比色法),全钾(火焰光度计法)。

作者简介 韦龙宾(1968-),男,广西罗城人,硕士,讲师,工程师,从事经济林和生态学的教学和研究工作。

表3 施肥试验处理组合 g/盆

处理	X ₁	Z(N)	X ₂	Z(P ₂ O ₅)	X ₃	Z(K ₂ O)
	0	1.500 0	0	2.064 0	2	4.338 5
	0	1.500 0	0	2.064 0	-2	0
	-1.414	1.075 8	-1.414	0.792 4	1	3.253 9
	1.414	1.924 2	-1.414	0.792 4	1	3.253 9
	-1.414	1.075 8	1.414	3.620 4	1	3.253 9
	1.414	1.924 2	1.414	3.620 4	1	3.253 9
	2	2.100 0	0	2.206 4	-1	1.084 7
	-2	0.900 0	0	2.206 4	-1	1.084 7
	0	1.500 0	2.000	4.206 4	-1	1.084 7
	0	1.500 0	-2.000	0.206 4	-1	1.084 7
①	0	1.500 0	0	2.206 4	0	2.169 3

表4 氮、磷、钾肥配比 g/盆

处理	尿素	磷肥	钾肥
	3.261	12.250	7.231
	3.261	12.260	0
	2.339	4.420	5.423
	4.138	4.402	5.423
	2.339	20.110	5.423
	4.138	20.110	5.423
	4.565	12.260	1.808
	1.956	12.260	1.808
	3.261	23.370	1.808
	3.261	1.147	1.808
①	3.261	12.260	3.616

注:氮肥为尿素,含有效N46%;磷肥含P₂O₅18%;钾肥含K₂O60%。

2.3.2 试验管理。大叶栎属浅根性,萌芽能力强,幼龄要求庇荫,长大则渐喜光。故在管理上,除了淋水、定时除草、松土、杀虫等常规护理外,幼苗期还要进行遮阴处理,为保证试验的可靠性,搭建了挡雨棚。

3 结果与分析

3.1 施肥对大叶栎叶片养分的影响 通过叶片营养元素的分析可以了解植株在不同条件下,不同生长发育的各营养元素含量的变化规律^[9]。在盆栽条件下,大叶栎幼苗叶片全氮、全钾浓度对土壤供肥能力敏感,亦能良好地反映苗木在不同营养水平下的生长状况,可作为大叶栎营养诊断的采样器官^[10]。该研究对大叶栎叶片养分元素(氮、磷、钾百分含量)测定结果见表5。

由表4、5可知:大叶栎苗期叶片氮、磷、钾含量与氮、磷、钾肥都具有相关性,总体上都呈正相关关系,在氮、磷、钾肥配合下,氮、磷、钾利用率均有所体现,这表明氮、磷、钾之间有密切的相互作用关系,氮、磷养分平衡对苗木的生长、生理活性及养分的吸收利用都有重要的意义。经SAS系统^[11]处理,结果表明大叶栎叶片的氮、磷、钾含量与氮、磷、钾施肥的相关性除了与钾呈极显著相关外,余下的氮、磷都不与施肥呈显著性相关。因此施肥时应注意土壤肥力,尤其是叶全钾,随供应钾量的提高而提高($r=0.8579$),叶全氮、全磷则因稀释效应呈现较低的相关性。

3.2 施肥与大叶栎幼苗生物量的关系

3.2.1 不同的施肥配方对大叶栎生物量的影响及回归方程

的建立。目前普遍认为,无论是针叶树还是阔叶树均应以氮为主,但氮、磷、钾配合使用更好^[12]。试验结果显示(表5),不同施肥配比的大叶栎的生物量有差异,在11个处理中,不同的施肥配方极大地影响了一年生大叶栎幼苗生物量积累,其中最高的生物量与最低的生物量相差15.47 g/盆。

表5 施肥处理的叶片养分元素含量和生物量测定结果

处理	氮 g/kg	磷 g/kg	钾 g/kg	株高 cm	生物量 g/盆	理论干重 (Y) g/盆
	0.72	0.83	33	17.1	4.25	5.932 9
	1.19	0.87	14	40.4	15.23	13.285 4
	0.52	0.60	29	36.5	15.60	13.572 2
	0.49	0.73	31	28.7	12.09	9.973 2
	0.37	0.80	29	27.1	11.82	6.744 3
	0.67	0.73	27	25.9	8.86	10.825 4
	0.37	0.66	23	30.9	11.14	10.825 4
	0.24	0.60	18	47.2	19.72	19.405 5
	0.44	0.73	20	40.2	13.51	13.218 6
	0.62	0.78	28	37.2	10.39	11.248 7
①	5.50	0.78	29	32.0	11.40	11.191 3

根据试验“311-A”最优混合设计结构矩阵,可建立以生物量为目标函数,以X₁(N)、X₂(P₂O₅)、X₃(K₂O)的施肥量为决策变量的三元二次多项式编码值回归方程:

$$Y = 11.19126 - 1.65225X_1 - 0.38121X_2 - 1.83813X_3 + 0.62039X_1^2 - 0.10005X_2^2 - 0.39552X_3^2 + 0.08X_1X_2 + 0.49276X_1X_3 - 0.87369X_2X_3$$

将各处理不同因子的编码值分别代入以上回归方程即可求出每个处理的理论估计值Y(表5)。以上所计算出的理论估计值Y与试验结果相差较小,回归方程显著性结果表明达到显著水平。 x^2 值为0.824小于 $x_{0.005}^2$,均说明了回归方程拟合得很好,能反映实际情况。

将 $X_1 = (Z_1 - 1.5) / 0.3$, $X_2 = (Z_2 - 2.264) / 1$, $X_3 = (Z_3 - 2.1693) / 1.08465$ 代入编码值回归方程,可求得自然变量回归方程:

$$Y = 37.5421 - 12.1387Z_1 - 0.9097Z_2 - 6.5149Z_3 - 2.9489Z_1^2 + 0.181Z_2^2 - 0.6846Z_3^2 + 1.75Z_1Z_2 + 5.355Z_1Z_3 - 1.3056Z_2Z_3$$

3.2.2 回归方程的显著性检验。生物量的显著性分析如下: x^2 (实-理)²/理=2.767,而 $x_{0.05}^2(10) = 19.675 > 2.767$ 。故结论为用“311-A”最优混合设计的试验分析是显著的。

表5显示处理即N_{0.8998}P_{2.2068}K_{1.0848}(g/盆)是最佳的,与最差的处理相比,重量相差15.47g/盆。

4 结论

研究表明:大叶栎苗期叶片营养含量与氮、磷、钾肥都具有相关性,总体上都呈正相关关系;其中K肥呈极显著相关。不同施肥比对大叶栎幼苗的生物量有显著差异。施肥方案最佳配比为处理,即:N_{0.8998}P_{2.2068}K_{1.0848}(g/盆),按此配比施肥,当年目标幼苗平均生物量最高达19.72g/盆,比最低的处理高出15.47g/盆。

参考文献

- [1] 中国树木志编委会. 中国主要树种造林技术[M]. 北京: 农业出版社, 1978.
- [2] 林绍辉. 黎蒴直播幼林施肥试验报告[J]. 广东林勘设计, 2001, 17(2): 33

- 35.

- [3] 张凌宏, 邱斌. 黧蒴栲树种的优良特性及栽培技术[J]. 湖南林业科技, 2003, 30(4): 95 - 96.
- [4] 廖涵宗, 张春能, 刘春华, 等. 黧蒴栲人工林生长量的研究[J]. 林业科技通讯, 1994(5): 15 - 17.
- [5] 张忠义, 张凌宏, 颜立红. 黧蒴栲引种调查初报[J]. 湖南林业科技, 2002, 29(1): 71 - 74.
- [6] 詹怀宇, 岳保珍, 张旭坊, 等. 黎蒴栲纤维形态及制浆漂白性能的研究[J]. 广东造纸, 1998(2): 1 - 4.
- [7] 钟永红. 造纸原料的良好树种——黎蒴栲[J]. 热带林业, 2005, 33(3): 28 - 29.
- [8] 杨义群, 肖俊章, 白厚义. 回归设计及多元分析在农业中的应用[M]. 杨凌: 天则出版社, 1990: 113 - 115.
- [9] 何蓉, 蒋云东, 曾芳群. 蓝桉幼林不同生长期的叶片营养元素含量分析[J]. 云南林业科技, 1997(4): 39 - 44.
- [10] 范少辉, 俞新妥, 钟安良. 杉木苗期栽培营养的研究[J]. 福建林学院学报, 1995, 15(4): 293 - 300.
- [11] 黄少伟, 谢维辉. 实用SAS编程与林业试验数据分析[M]. 广州: 华南理工大学出版社, 2001: 114 - 112.
- [12] 邢世岩, 有祥亮, 韩锋, 等. 国内外林木育苗技术现状评述[J]. 山东林业科技, 1995(3): 4 - 8.