

红藤苗木施肥量的初步研究*

尹光天 许煌灿 张伟良
(中国林业科学研究院热带林业研究所)

关键词 红藤; 施肥; 苗高; 生物量; 营养元素

红藤(*Daemonorops margaritae* Hance)是我国主要商品藤种之一, 目前已在广东、海南和福建等省推广人工栽培。红藤苗木培育周期长, 从播种到成苗出圃约需一年时间, 而壮苗技术是推广人工栽培的关键。为了研究红藤壮苗培育技术, 在取得藤苗光照试验和矿质营养试验结果^[1,2]的基础上, 安排了苗木施肥试验, 以探求红藤苗木最适施肥量, 为合理施肥提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

试验苗木用种采自广东省高州县伦道藤场, 沙床催芽, 待芽苗长至2.0~2.5 cm时, 选取根系完整、健康和心叶未展开的芽苗作试验材料, 并用新挖黄心土作为培育基质。

1.2 试验方法

以藤苗矿质营养砂培试验结果为依据, 采用2.5:1.0:4.0的N、P、K有效成分配比, 设置4种不同施肥量, 4次重复, 以不施肥为对照(表1)。试验小区采用随机区组排列, 每小区4盆(盆直径为30 cm), 每盆种植3株共12株苗木。1988年8月30日, 按设计施肥量将磷肥用作基肥一次施入, 氮肥和钾肥均分为4份, 每隔3个月施一次。试验苗木全部置于透光度约80%的荫棚下培育, 每隔3个月观测一次苗高和叶片数。一年时, 将全部苗木取出测定生物量, 并分别从4次重复中随机取样, 分析苗木粗灰分和主要营养元素含量。

表1 试验各处理施肥量

肥料	有效成分含量 (%)	施 肥 量 (g)				
		CK	T1	T2	T3	T4
尿 素	46 (N)	0	1.0	2.0	4.0	8.2
过磷酸钙	14 (P ₂ O ₅)	0	1.5	3.0	6.0	12.0
氯化钾	60 (K ₂ O)	0	1.5	3.0	6.0	12.0

注: 施肥量为每盆(3株苗)施肥总量。

2 结果与分析

红藤苗木施肥效应反映在苗木地上和地下部分的生长上。本试验通过苗木生长定期观测

本文于1990年8月8日收到。

*本项研究是加拿大国际发展研究中心(IDRC)资助的藤类植物研究项目的内容之一。陈美红和周再知同志参加部分工作, 本所分析室承担样品分析工作, 在此一并致谢。

和最终生物量测定以及苗木主要营养元素和粗灰分含量的测定(表 2), 分析比较不同施肥量与苗木生长的关系, 其结果分述如下。

表 2 苗木粗灰分和主要营养元素含量分析结果

处 理	粗 灰 分 (%)	营 养 元 素 (%)				
		N	P	K	Ca	Mg
CK	8.491	1.056	0.067	0.732	0.386	0.135
T1	7.734	1.033	0.094	0.751	0.478	0.142
T2	7.782	1.011	0.101	1.017	0.428	0.165
T3	7.120	1.126	0.105	0.852	0.393	0.137
T4	7.772	1.292	0.133	1.008	0.396	0.155

2.1 施肥与苗木生长

2.1.1 苗高 施肥对苗高生长有显著的促进作用。从施肥后第 3 个月开始, 不同处理间苗高生长即表现出差异, 随着培育时间的延长和肥料供应, 处理间差异逐渐加大, 到 12 个月时, 方差分析 F 值由 2.31 逐渐增大到 22.14, T1、T2、T3 和 T4 各处理的苗高分别为对照的 1.4、1.5、1.9 和 1.8 倍。方差分析结果表明, T3 和 T4 处理的苗木高度极显著地大于其他处理, 但两者之间差异不显著(表 3)。

表 3 苗高均值 LSD 检验 (95%)

处 理	苗 龄 (月)			
	3	6	9	12
CK	18.1 a	19.0 a	19.7 a	23.5 a
T1	18.7 ab	20.2 ab	22.4 ab	33.2 b
T2	19.2 ab	20.9 ab	25.3 bc	35.8 c
T4	20.2 ab	22.1 b	26.4 c	42.3 d
T3	20.9 b	22.5 b	26.5 c	43.5 d
F 值	2.31	2.80	5.00	22.14

2.1.2 苗木生物量和叶面积 经过施肥处理后, 处理间苗木根、茎、叶生物量(干物质)和叶面积的增长比苗高表现出更明显的差异, 其最大值分别为对照的 3.1、3.2、3.5 和 3.5 倍, 而苗高仅为对照的 1.9 倍。方差分析结果(表 4)表明, 各观测项目处理间差异极显著, 除 T3 处理的根系生物量大于 T4 处理外, T3 和 T4 两处理间的其他项目无显著差异, 但极显著地大于其他各处理。

表 4 苗木生物量和叶面积均值 LSD 检验(95%)

处 理	根 生 物 量	茎 生 物 量	叶 生 物 量	叶 面 积
	(g)	(g)	(g)	(cm ²)
CK	1.393 a	1.010 a	CK 1.310 a	162.3 a
T1	2.563 b	1.960 b	T1 2.568 b	351.5 b
T2	3.367 c	2.238 b	T2 3.205 c	386.3 b
T4	3.710 c	3.205 c	T3 4.363 d	544.8 c
T3	4.320 d	3.267 c	T4 4.536 d	562.0 c
F 值	14.57	15.65	19.84	15.11

2.2 施肥与苗木粗灰分和营养元素的积累

苗木粗灰分和主要营养元素N、P、K、Ca、Mg的积累，均随施肥量的增加而增加(图1、2)。相关分析结果表明，它们均与施肥量呈显著的正相关关系，然而，由CK到T4的相对增长率并非象施肥量一样成倍增加，而是由快逐渐变慢。从表5可以看到，随着施肥量的成倍增加，苗木粗灰分和营养元素含量的相对增长率急剧下降。这表明：在苗木处于严重缺肥状态时，施肥效果最明显，苗木营养物质的积累速度最快；但随着施肥量的成倍增加，这种效果逐渐减小；而当超量施肥时，收效甚微，甚至出现负增长。

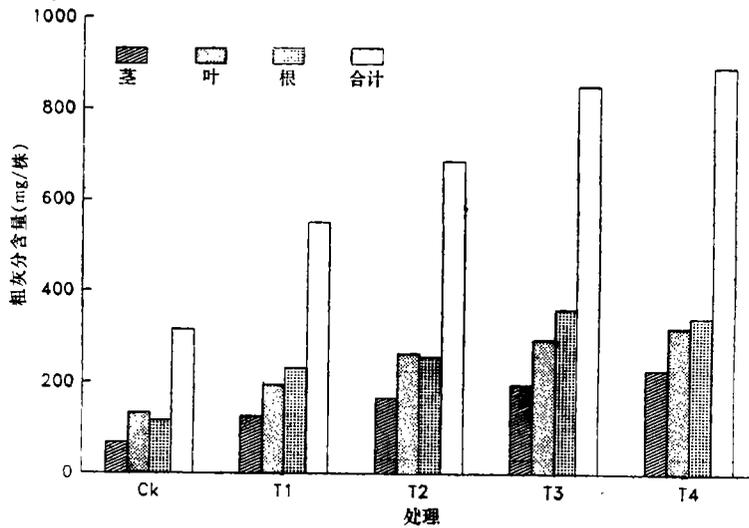


图1 不同处理苗木各部分粗灰分含量

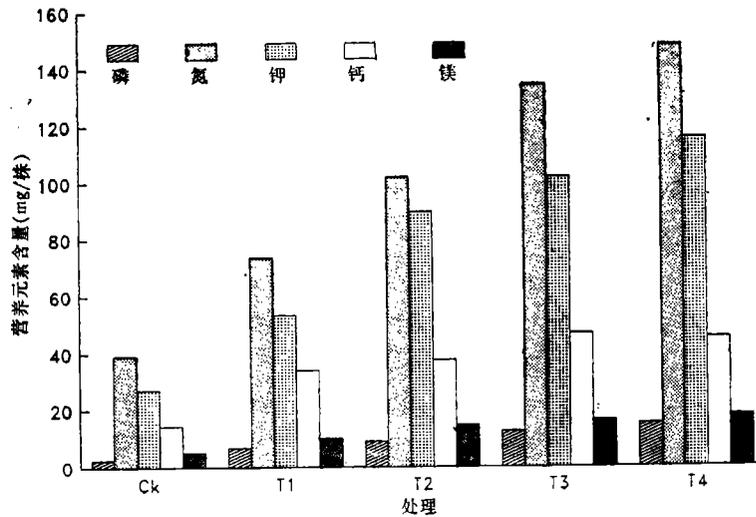


图2 不同处理苗木主要营养元素含量

2.3 施肥效果的多目标决策

利用多目标决策一维比较法计算式^[3]，根据目标的性质，将苗高、叶面积、主根长、叶片

表5 苗木粗灰分和营养元素的相对增长率

处 理	粗 灰 分 (%)	营 养 元 素 (%)					
		总 量	N	P	K	Ca ²⁺	Mg
CK	100	100	100	100	100	100	100
T1	174.7	205.6	187.6	270.0	196.7	237.6	200.8
T2	217.4	283.9	259.9	360.7	329.7	262.8	289.1
T3	269.9	353.2	343.0	506.9	374.5	327.2	324.7
T4	282.8	386.0	377.9	615.4	425.2	316.5	356.9

数、地上和地下部分生物量、粗灰分以及营养元素总量(以 V 表示目标观测值)换算成同一效应单位值(U 值)得表 6。

$$U_i = 1 - \frac{0.9(V_{\max} - V_i)}{V_{\max} - V_{\min}}$$

式中: 当目标值 V_i 为最大时, $U_{\max} = 1.0$;

当目标值 V_i 为最小时, $U_{\max} = 0.1$ 。

表6 多目标效应值 (U 值)

处 理	苗 高	叶 面 积	主 根 长	叶 片 数	茎 叶 生 物 量	根 系 生 物 量	粗 灰 分	营 养 元 素	累 加 值
CK	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.800
T1	0.534	0.442	0.959	0.704	0.467	0.459	0.468	0.438	4.465
T2	0.655	0.534	0.343	0.758	0.618	0.706	0.678	0.687	4.971
T3	1.000	0.954	1.000	0.825	0.982	1.000	0.937	0.899	7.595
T4	0.949	1.000	0.35	1.000	1.000	0.812	1.000	1.000	7.116

根据一维比较法原理, 如果满足 $U_{i1} + U_{i2} + \dots + U_{in} > U_{j1} + U_{j2} + \dots + U_{jn}$, 则可认为方案 i 处于被支配地位, 方案 j 为最优方案。从表 6 可以看出: CK、T1、T2 和 T4 处理的多目标效应 U 值的累计值均比 T3 处理的值小, 处于被支配地位, 而 T3 处理处于支配地位即为最优方案, 这一结果与单因子分析所得结果一致。

3 小结

(1) 施肥对红藤苗木高度、叶面积和根、茎、叶生物量的生长均有极显著的增长效应。不同施肥量试验结果表明: 红藤苗期以 T3 处理的施肥量为理想, 即平均每株苗木施用尿素 1.3 g、过磷酸钙 2 g 和氯化钾 2 g 的效果最佳。

(2) 在适当的施肥量范围内, 苗木粗灰分和主要营养元素 N、P、K、Ca、Mg 的积累与施肥量呈正相关, 但它们的相对增长率却随着施肥量的成倍增加而急剧下降。

(3) 超量施肥(T4 处理)虽在一定程度上对苗木内部营养元素的积累有作用, 但促进苗木的生长不显著, 它们之间的这种内在影响机制还有待于进一步探索。

参 考 文 献

- [1] 尹光天等, 1988, 光照与藤苗生长的初步研究, 林业科学研究, 1(5): 548~552。
[2] 陈育度, 1990, N、P、K 营养元素的不同配比对红藤苗期生长的影响, 林业科学研究, 3(1): 90~94。
[3] 洪伟, 1987, 多目标决策方法在林业上的应用, 林业勘测与设计, (2): 40~46。

*Effects of Fertilization on the Growth of
Daemonorops margaritae Seedlings*

Yin Guangtian Xu Huangcan Zhang Weiliang

(The Research Institute of Tropical Forestry CAF)

Abstract To determine the effects of fertilization upon the growth of rattan seedlings, a fertilizer application experiment on the seedlings of *Daemonorops margaritae* Hance was carried out at nursery from September 1988 to August 1989. Four levels of fertilizer applications and four replicates were designed for the trial. Analysis of variance and policy-decision of multi-objective were employed to analyze the data obtained from the experiment. The results showed that the seedlings grew better in T3 (1.3 g of urea+2 g of superphosphate+2 g of potassium chloride) than in other treatments. In a proper range of fertilizer application, accumulation of major nutrient elements (N, P, K, Ca, Mg) and ash content of seedling was a positive correlation with the increase of fertilizer applications. However, the relatively increasing rate of both ash content and whole nutrient elements of the seedling were decreased sharply with the increase of fertilizer applications.

Key word *Daemonorops margaritae*; fertilizer application; height; biomass; nutrient elements