

文章编号:1673-887X(2026)06-0120-03

生物有机肥对桉树生长的影响

梁韶猛

(南宁市西乡塘区金陵镇农业服务中心,广西壮族自治区 南宁 530049)

摘要 为探究生物有机肥对桉树生长及土壤性质的改良效果,以东门29号桉树为材料,设置不同有机肥替代化肥比例开展2年定位试验。结果显示,75%替代处理促生、改土效果最优,桉树生长指标及土壤养分、pH值、密度均得到明显改善。建议当地桉树人工林采用75%生物有机肥替代化肥的施肥模式。

关键词 生物有机肥;桉树;生长指标;土壤理化性质

中图分类号 S714.2

文献标志码 A

doi:10.3969/j.issn.1673-887X.2026.06.040

The Impact of Bio-Organic Fertilizer on *Eucalyptus* Growth

Liang Shaomeng

(Xixiangtang District Jinling Agricultural Service Center of Nanning City, Nanning 530049,
Guangxi Zhuang Autonomous Region, China)

Abstract: To investigate the improvement effect of bio-organic fertilizer on the growth of *Eucalyptus* and soil properties, using Dongmen No.29 as the material, a two-year field experiment with different proportions of organic fertilizer replacing chemical fertilizer was conducted. The results showed that the 75% substitution treatment had the best promoting growth and soil improvement effects. The growth indicators of *Eucalyptus* and soil nutrients, pH value, and density were all significantly improved. It was recommended that the local *Eucalyptus* artificial forests adopt the fertilization mode of 75% bio-organic fertilizer replacing chemical fertilizer.

Key words: bio-organic fertilizer; *Eucalyptus*; growth indicators; soil physical and chemical properties

南宁市西乡塘区金陵镇属亚热带季风气候,红壤为主,土壤酸性、肥力中等,桉树种植面积达1 533 hm²,但长期依赖化肥导致土壤酸化、板结等问题,制约可持续经营^[1-2]。本试验设置不同生物有机肥替代比例,筛选最优方案,为当地桉树优质高效经营提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验地点

试验地位于南宁市西乡塘区金陵镇,土层厚70 cm左右,pH值4.4,密度1.36 g/cm³,含有机质1.32%、全氮0.085%、速效磷6.2 mg/kg、速效钾85 mg/kg。

1.2 试验材料

1.2.1 供试桉树品种

供试品种为当地主栽品种东门29号,3个月生组育苗,苗高30~35 cm,地径0.25~0.30 cm,根系发达、无病虫害,来自正规苗圃。

1.2.2 供试肥料

供试生物有机肥为南京宁粮生物肥料有限公司生

产的“宁粮”牌生物有机肥,有效成分为:有效活菌数 $\geq 0.2 \times 10^8$ CFU/g, N+P₂O₅+K₂O $\geq 6\%$ (含纯N 3%、P₂O₅ 1%、K₂O 2%),有机质质量分数 $\geq 25\%$;供试化肥包括尿素(N 46%)、过磷酸钙(P₂O₅ 12%)、硫酸钾(K₂O 50%)。

1.3 试验设计

1.3.1 试验处理

试验单因素随机区组设计,以生物有机肥替代化肥比例为变量,总养分保持一致(纯N 187.5 kg/hm²、P₂O₅ 62.5 kg/hm²、K₂O 125 kg/hm²)。各处理具体施肥量见表1。每个处理3次重复,15个小区(6 m×10 m),株距2 m,行距3 m,小区间设1 m保护行。

1.3.2 试验时间

试验期为2023年3月15日—2025年3月15日,2023年3月15日—20日完成苗木定植及基肥施用,2025年3月15日—20日进行追肥(用量、比例同基肥);分别于2023年9月15日(6个月)、2024年3月15日(12个月)、2024年9月15日(18个月)、2025年3月15日(24个月)测定生长及土壤指标。

收稿日期 2026-01-28

作者简介 梁韶猛(1977-),男,广西南宁人,工程师,研究方向为林业管护。

表1 各处理具体施肥量表
Tab.1 The specific amounts of fertilizer for each treatment
单位:kg/hm²

处理	特点	生物有机肥	尿素	过磷酸钙	硫酸钾
CK	100% 常规化肥	—	407.61	520.83	250.00
T ₁	生物有机肥替代25% 常规化肥	1 562.50	305.71	390.63	187.50
T ₂	生物有机肥替代50% 常规化肥	3 125.00	203.80	260.42	125.00
T ₃	生物有机肥替代75% 常规化肥	4 687.50	101.90	130.21	62.50
T ₄	100% 生物有机肥	6 250.00	—	—	—

1.4 试验实施

定植前10天整地,挖长50 cm、宽50 cm、深40 cm的定植穴,施入对应肥料并与表土混合。2023年3月中旬阴天定植,浇足定根水。施肥采用穴施法,距离树干30 cm挖15~20 cm深穴,施后覆土浇水。田间每月人工除草1次,每年5月15日中耕松土1次,病虫害以生物防治为主。

1.5 测定指标与方法

1.5.1 生长指标测定

分别于苗木定植后6、12、18、24个月开展植株生长指标测定。采用测高秆测定单株树高,使用胸径尺在树干距地面1.3 m标准位置测定胸径;每小区逐株测定,记录全部植株数据。

单株材积采用速生桉通用二元立木材积公式:

$$V=f\times D^2\times H.$$
 (1)

式中:V为单株材积,m³;f为树干形数,取0.45;D为胸径,m;H为树高,m。

1.5.2 土壤理化性质测定

试验前(2023年3月10日)和结束后(2025年3月10日),五点采样法采集0~20 cm土壤,测定pH值(电位法)、有机质(重铬酸钾氧化—外加热法)、全氮(凯氏定氮法)、速效磷(钼锑抗比色法)、速效钾(火焰光度法)、土壤密度(环刀法),取平均值(不体现标准差)。

1.5.3 数据统计

Excel整理数据,SPSS 13.0进行单因素方差分析,Duncan's新复极差法多重比较。

2 结果与分析

2.1 生物有机肥对桉树生长指标的影响

2.1.1 生物有机肥对桉树树高的影响

生物有机肥对桉树树高的影响见表2。由表2可知,随着试验时间的延长,各处理桉树树高均呈持续增长趋势,且不同处理间差异显著。定植后6个月,T₃和T₄树高分别为2.88 m和2.81 m,显著高于CK(2.31 m)和T₁(2.42 m),说明生物有机肥在早期即可促进桉树苗期高生长,与有机肥改善根际微环境、促进养分吸收有关。

定植后12~24个月,各处理树高排序稳定为T₃>T₄>T₂>T₁>CK,且差异进一步扩大。至试验结束时,T₃树高达7.85 m,较CK(6.57 m)显著提高19.5%,较T₁(6.78 m)提高15.8%;T₄树高7.68 m,略低于T₃但显著高于T₂(7.12 m)和CK。表明75%替代比例有利于桉树树高生长,100%替代效果次之,25%替代仅略优于CK,说明过低替代对树高促进有限。

表2 生物有机肥对桉树树高的影响表
Tab.2 The effect of biological organic fertilizer
on the height of *Eucalyptus*

单位:m				
处理	定植后6个月	定植后12个月	定植后18个月	定植后24个月
CK	2.31c	4.05e	5.48e	6.57e
T ₁	2.42c	4.21d	5.63d	6.78d
T ₂	2.56b	4.42c	5.96c	7.12c
T ₃	2.88a	4.95a	6.58a	7.85a
T ₄	2.81a	4.82b	6.42b	7.68b

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著(P<0.05),下同。

2.1.2 对桉树胸径的影响

生物有机肥对桉树胸径的影响见表3。由表3可知,T₃胸径始终最高。试验结束时,T₃胸径达6.98 cm,较CK(5.93 cm)提高17.7%;T₄胸径6.82 cm,与T₃差异不显著,但显著高于T₂(6.35 cm)和CK。T₁(6.08 cm)仍显著高于CK(5.93 cm),说明即使25%的替代比例也能对胸径产生一定促进效果,但增幅较小。

从生长速率看,T₃在12~24个月间胸径年增量约为3.10 cm,而CK仅为2.68 cm,表明生物有机肥替代可维持较长时间的胸径生长优势。可能与有机肥持续释放养分、改善土壤结构、促进根系发育有关。

表3 生物有机肥对桉树胸径的影响表
Tab.3 The effect of biological organic fertilizer
on the tree diameter of *Eucalyptus*

单位:cm				
处理	定植后6个月	定植后12个月	定植后18个月	定植后24个月
CK	1.82d	3.25c	4.53c	5.93e
T ₁	1.90c	3.38c	4.65bc	6.08d
T ₂	2.01b	3.52b	4.86b	6.35c
T ₃	2.26a	3.88a	5.35a	6.98a
T ₄	2.20a	3.75a	5.21a	6.82b

2.1.3 对桉树单株材积的影响

单株材积是反映桉树综合生长和木材产量的关键指标,具体影响见表4。由表4可知,各处理单株材积随试验时间延长呈指数增长,处理间差异显著。试验结束时,T₃达0.017 2 m³,较CK(0.010 4 m³)提高65.4%;T₄为0.016 1 m³,较CK提高54.8%,但略低于T₃。T₂为0.012 9 m³,较CK提高22.1%,而T₁仅提高8.7%。

从增长幅度分析,T₃在18~24个月期间材积增量最大(0.008 7 m³),占全周期总增量的50.6%,说明高比例替代在中后期对材积的促进效果尤为突出。相比之

下,CK 在同时期增量仅为 0.005 3 m³, 占总增量的 51.0%, 但绝对增量远低于 T₃。表明生物有机肥 75% 替代化肥, 能够显著提升桉树的木材产量, 且效果随替代比例升高而增强, 但完全替代略低于 75% 替代, 可能与纯有机肥前期养分释放速率稍慢有关。

表 4 生物有机肥对桉树单株材积的影响表
Tab.4 The influence of biological organic fertilizer
on the volume of individual *Eucalyptus*

单位: m ³				
处理	定植后 6 个月	定植后 12 个月	定植后 18 个月	定植后 24 个月
CK	0.000 3c	0.001 9ed	0.005 1e	0.010 4d
T ₁	0.000 4bc	0.002 2d	0.005 5d	0.011 3cd
T ₂	0.000 5b	0.002 5c	0.006 3c	0.012 9c
T ₃	0.000 7a	0.003 4a	0.008 5a	0.017 2a
T ₄	0.000 6ab	0.003 1b	0.007 8b	0.016 1b

2.2 生物有机肥不同替代比例对桉树土壤理化性质的影响

生物有机肥对土壤理化性质的影响见表 5。由表 5 可知, 生物有机肥替代化肥可改善土壤理化性状, 不同替代比例效果差异明显。试验后 CK 土壤 pH 为 4.8, 仍呈酸性; T₃、T₄ 土壤 pH 分别升至 5.8、5.7, 有效缓解土壤酸化, T₁、T₂ 也有小幅调酸效果。土壤有机质方面, T₃ 含量最高, 较试验初始值与 CK 分别提升 42.4%、23.7%, T₄ 次之, 二者差异显著; 各有机肥处理有机质均高于 CK, 有机肥补充有机质的作用突出。土壤氮、磷、钾养分以 T₃ 表现最优, 较 CK 增幅分别为 27.8%、33.8%、24.2%, T₄ 养分指标略低且与 T₃ 差异显著, 低比例替代处理养分提升幅度有限。生物有机肥可活化土壤微生物, 促进养分转化利用。试验初始土壤密度为 1.36 g/cm³, T₃ 降至 1.19 g/cm³, 降幅达 12.5%, 土壤结构改善效果最佳; CK 容重仅小幅下降, 板结问题改善不明显。

综合评价, 75% 有机肥替代处理(T₃)改土效果最优, 全量有机肥替代未进一步提升效果, 低比例替代作用有限, 该配比更适配当地土壤条件。

(上接第 119 页)
复+原料供应”双赢——既降低政府生态工程成本, 又为加工企业提供稳定的原料来源。

5 结论

本研究系统调查了西南 6 省(区、市)的野生地果种质资源, 明确四川为核心分布区, 海拔 800~1 500 m 为最适生长区间, 广西、重庆区域野生植株结实性较弱。构建的 7 项指标综合评价体系可有效区分株系品质差异, 其中总游离氨基酸含量地域差异显著, 是品质改良的核心靶点。最终筛选出 4 份优良株系, 分别适配鲜食、营养保健、加工及后备种质用途。

表 5 生物有机肥对土壤理化性质的影响表
Tab.5 The influence of biological organic fertilizer
on the physical and chemical properties of soil

处理	pH 值	w(有机质)/%	全氮/%	w(速效磷)/(mg·kg ⁻¹)	w(速效钾)/(mg·kg ⁻¹)	土壤密度/(g·cm ⁻³)
CK	4.8c	1.52e	0.090e	6.8e	91e	1.28d
T ₁	5.0e	1.58d	0.095d	7.2d	96d	1.25c
T ₂	5.3b	1.68c	0.102c	7.8c	102c	1.24b
T ₃	5.8a	1.88a	0.115a	9.1a	113a	1.19a
T ₄	5.7a	1.83b	0.112b	8.9b	110a	1.21a

3 结论与讨论

本试验表明, 生物有机肥不同比例替代化肥均可显著促进南宁市西乡塘区金陵镇桉树生长、改善土壤理化性质, 且替代效果随比例增加呈现提升后平稳趋势, 75% 替代比例(T₃)效果最佳。该处理不仅使桉树树高、胸径、单株材积较 CK 显著增长, 还能有效中和土壤酸性、提升土壤有机质及养分含量、降低土壤密度, 实现桉树生长与土壤肥力提升的协同发展。

生物有机肥替代化肥的优势在于其含有的有益微生物和丰富有机质, 可改善土壤结构、激活土壤微生物活性, 促进养分缓慢释放, 避免化肥流失造成的浪费和污染。本试验中, 100% 替代比例(T₄)效果与 75% 替代比例部分指标差异显著, 说明过高替代比例无法进一步提升效果, 还会增加施肥成本, 因此 75% 替代比例更具推广价值。

结合当地立地条件, 75% 生物有机肥替代化肥可在金陵镇桉树造林及抚育中推广应用, 后续可进一步研究生物有机肥与其他改良剂配施效果, 为当地桉树产业绿色可持续发展提供更完善的技术支撑。

参考文献

[1] 阳艺. 自制生物有机肥对桉树生长及土壤养分的影响[J]. 南方农业, 2024, 18(24): 139-141.
[2] 马力, 陈永忠, 陈隆升, 等. 生物有机肥的应用现状及前景展望[J]. 农业科技通讯, 2013(5): 142-143.

参考文献

[1] 林登蕃, 林长松, 饶玲丽, 等. 地果资源与利用研究[J]. 贵州科学, 2022, 40(1): 28-31.
[2] 王晓荣, 崔鸿侠, 唐万鹏, 等. 地被植物地果资源利用与研究进展[J]. 湖北农业科学, 2022, 61(11): 93-96.
[3] 谭廷鸿, 高帆, 王卓, 等. 不同贮藏方式对地果果实保鲜效果的影响[J]. 食品研究与开发, 2024, 45(9): 7-15.
[4] 王晓荣, 辜忠春, 刘星, 等. 基质和生长激素对地果硬枝扦插生根的影响[J]. 中国农学通报, 2023, 39(31): 90-95.
[5] 陈海燕, 严旭, 左艳春, 等. 基于 CiteSpace 的地果(*Ficus tikoua*)知识图谱分析[J]. 中国野生植物资源, 2023, 42(6): 29-36.
[6] 邹海龙, 罗琳琳, 周润东, 等. 四川盆周山区野生地果快繁技术研究[J]. 四川农业科技, 2023(1): 15-19.