

广西大青山马尾松苗期施肥试验*

卢立华 汪炳根

关键词 马尾松、苗期施肥、苗木生长

马尾松 (*Pinus massoniana* Lamb.) 是我国主要用材树种之一, 苗期施肥作为马尾松培育壮苗的措施, 已被广泛应用于生产与研究。但是, 据以往报道, 施肥试验仅停留在苗床, 对苗木造林后的表现则不做深究。而苗木造林后生长的好坏, 正是育苗工作者最为关切的问题, 亦是衡量苗木质量优劣的重要标准, 为此, 进行此项试验, 可供科研和生产单位参考。

1 试验材料与方法

1.1 试验地概况

试验布设于中国林业科学研究院热带林业实验中心伏波实验场, 该场位于 $21^{\circ}57'47'' \sim 22^{\circ}19'27''$ N, $106^{\circ}39'50'' \sim 106^{\circ}59'30''$ E, 海拔550m, 年均温 20.5°C , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $6500 \sim 7000^{\circ}\text{C}$, 年降雨量达1400mm, 土壤为花岗岩发育的山地红壤。

马尾松苗期施肥地与造林地的立地条件一致, 均为杉木 (*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.) 砍伐迹地。苗圃地肥力状况见表1。

表1 苗圃地肥力状况

| 土层深度 (cm) | 有机质 (%) | 全 N (%) | 全 P ($\text{P}_2\text{O}_5\%$) | 全 K ($\text{K}_2\text{O}\%$) | 速效 P (ppm) | 速效 K (ppm) | pH值 |
|--------------|------------|------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------|---------------|------|
| 0~20 | 2.096 | 0.0879 | 0.1051 | 0.1825 | 1.99 | 78.26 | 4.04 |
| 20~40 | 1.932 | 0.0789 | 0.0833 | 0.2028 | 1.92 | 59.34 | 4.30 |

1.2 试验方法

施肥试验采用正交设计, $L_9(3^4)$ 正交表, 三因素、三水平、三重复 (表2)。

1.3 试验地处理

苗圃地用 FeSO_4 消毒, 起畦分区, 小区之间以宽30cm、深20cm土沟分隔, 随机排列, 面积为 1m^2 /小区, 每区组9个小区, 三个区组共 27m^2 。于1988年4月1日将 P、K 肥

表2 肥料因素与水平

| 水平 | N 肥 (g/m^2) | P 肥 ($\text{P}_2\text{O}_5\text{g}/\text{m}^2$) | K 肥 ($\text{K}_2\text{Og}/\text{m}^2$) |
|----|----------------------------------|--|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 3.75 | 5.625 | 3.75 |
| 3 | 7.50 | 11.250 | 7.50 |

注: 施肥量以实播面积计, 肥料选用含N46%尿素, 含 P_2O_5 18% 过磷酸钙, 含 K_2O 60% 氯化钾。

1992-06-18 收稿。

卢立华助理工程师, 汪炳根 (中国林业科学研究院热带林业实验中心 广西凭祥 532600)。

*参加试验工作的还有陈彩月同志, 特此致谢。

全部和N肥的1/2作基肥,与0~10 cm土层混匀,4月8日播种。

造林地按常规整地,在苗圃施肥小区各选松苗30株,于1989年1月5日起苗并定植。

1.4 试验地管理与观测

苗圃于1988年5、6月中旬各进行一次间苗,8月中旬追施余下1/2 N肥,其余管理与常规育苗无异。造林地的管理与常规一致。

1989年1月5日测定苗木高、地径,并在小区内各选择中等苗10株烘干测定其生物量。1991年9月13日测定造林地的幼树树高和地径。

2 结果与分析

2.1 直观分析

从图1~3可见,对圃地苗高、地径、地上部生物量,施K肥以K₂为优;施N肥反不及不施[N₂、N₃不及N₁(即CK)];施P肥与不施的生长接近。对于圃地苗地下部生物量和造林地苗的生长,施P肥为优,施P肥量P₂、P₃其生长量较接近;施N、K肥效果差,对生长不利。说明P肥能促进圃地苗木根系生长^[1],进而促进造林地苗的生长;N、K肥对根系生长不利,也影响了苗木造林后的生长。

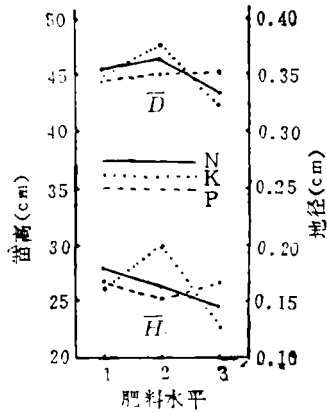


图1 N、P、K不同水平与圃地苗高、地径关系

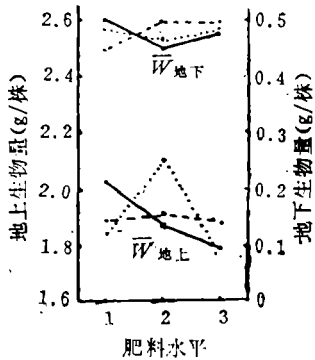


图2 N、P、K不同水平与圃地苗生物量关系

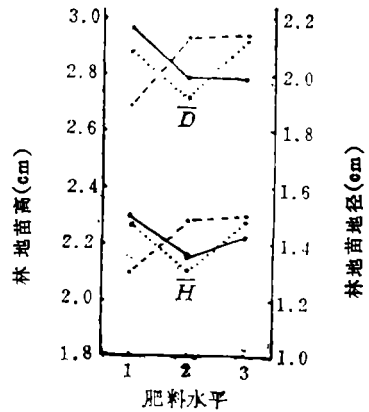


图3 N、P、K不同水平与造林地苗生长关系

2.2 方差分析

从表3可见,N肥对圃地苗地上部生物量影响达极显著差异;K肥对圃地苗高,地上部生物量达极显著差异;P肥对圃地苗和造林地苗生长没达到显著水平,但对圃地苗地下部生物量和造林地苗高、地径生长优于N、K。P₂、P₃与P₁(对照)相比,圃地苗地下部生物量分别增加10.0%、9.4%,造林地苗高和地径分别增加了8.6%、9.5%和12.7%、12.2%。

九个处理的方差分析还表明,处理之间圃地苗高、地下部生物量达显著差异,地上部生物量达极显著差异;造林地苗高、地径生长量也都达到极显著差异。经LSR—T检验,证明:N₁P₃K₃处理为最优,与CK比,圃地苗地下部生物量增加了21.6%,造林地苗高、地径的生长达极显著差异。

表3 N、P、K不同水平对圃地苗、造林地苗生长影响的方差分析

| 变异因素 | df | SS | | | | | | MS | | | | | | F | | | | | | |
|------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|
| | | H _圃 | D _圃 | W _上 | W _下 | H _林 | D _林 | H _圃 | D _圃 | W _上 | W _下 | H _林 | D _林 | H _圃 | D _圃 | W _上 | W _下 | H _林 | D _林 | |
| N肥 | 2 | 55.6 | 0.004 | 0.247 | 0.012 | 0.081 | 0.179 | 27.8 | 0.002 | 0.124 | 0.006 | 0.040 | 0.090 | 3.38 | 1.00 | 6.20** | 1.50 | 0.50 | 1.29 | |
| P肥 | 2 | 11.0 | 0.001 | 0.004 | 0.011 | 0.216 | 0.325 | 5.50 | 0.001 | 0.002 | 0.006 | 0.108 | 0.162 | 0.66 | 0.50 | 0.10 | 1.50 | 2.50 | 2.36 | |
| K肥 | 2 | 218 | 0.012 | 0.631 | 0.003 | 0.175 | 0.228 | 109 | 0.006 | 0.316 | 0.002 | 0.088 | 0.114 | 13.3** | 3.00 | 15.8** | 0.50 | 2.02 | 1.65 | |
| 机误 | 20 | 164 | 0.037 | 0.404 | 0.080 | 0.864 | 1.380 | 8.22 | 0.002 | 0.020 | 0.004 | 0.043 | 0.069 | | | | | | | |
| 总和 | 26 | 448 | 0.054 | 1.286 | 0.106 | 1.336 | 2.112 | | | | | | | | | | | | | |

注：F_{0.01}=5.85，**表示达到极显著差异；H_圃、D_圃、W_上、W_下分别为圃地苗高、地径、地上部生物量、地下部生物量的平均值，H_林、D_林分别为造林地苗高、地径的平均值。

2.3 圃地苗与造林地苗生长的相关性^[2]

从表4可见，造林地苗高生长与圃地苗地下部生物量存在极显著的正相关，与圃地苗地上部生物量存在显著负相关，与圃地苗高、地径的相关性不显著；造林地苗地径生长与圃地苗地下部生物量存在显著正相关，与其余各项的相关性不显著。由此充分证明：圃地苗地下部生物量是影响造林地苗生长的主要因素，其地下部生物量大，造林地苗生长就好，反之则差。而圃地苗，地上部生物量则相反，它的生长量过大对造林地苗的生长反不利。因此，在圃地育苗时，应采取措施促进苗木根系生长，适当限制其地上部的增长。

表4 圃地苗与造林地苗生长回归分析

| 误差来源 | df | SS | | MS | | F | | |
|---------------|----|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------|
| | | H _林 | D _林 | H _林 | D _林 | H _林 | D _林 | |
| $\bar{H}_{圃}$ | 1 | 0.155 | 0.104 | 0.155 | 0.104 | 4.15 | 1.40 | F _{0.05} = 4.30 |
| $\bar{D}_{圃}$ | 1 | 0.121 | 0.110 | 0.121 | 0.110 | 3.23 | 1.48 | F _{0.01} = 7.94 |
| $\bar{W}_{上}$ | 1 | 0.168 | 0.113 | 0.168 | 0.113 | 4.50* | 1.52 | |
| $\bar{W}_{下}$ | 1 | 0.561 | 0.493 | 0.561 | 0.493 | 14.98** | 6.62* | |
| 误差 | 22 | 0.824 | 1.636 | 0.037 | 0.074 | | | |
| 回归方程 | | $\hat{H}_{林} = 1.957 + 0.033\bar{H}_{圃} + 2.333\bar{W}_{下} - 2.173\bar{D}_{圃} - 0.469\bar{W}_{上}$ $\hat{D}_{林} = 1.801 + 0.027\bar{H}_{圃} + 2.186\bar{W}_{下} - 2.073\bar{D}_{圃} - 0.409\bar{W}_{上}$ | | | | | | |

综上所述，马尾松苗期合理施肥能促进苗木根系生长，并使造林地苗生长速度加快。试验结果表明：N₁P₃K₃为该试验的最佳处理，可使圃地苗地下部生物量增加21.6%，使造林后林地苗高、地径比CK处理分别增加了23.5%、26.4%，达到了极显著的差异；苗圃施单种肥，以P肥为好，施用P₂(含P₂O₅5.625 g/m²)即可，可使造林地苗高和地径增加8.6%和12.7%。苗期施肥不仅效果显著，且操作简单、投资少、成本低，若按4500株/hm²造林定植，因施肥使造林苗木成本增加不足1.5元/hm²。

参 考 文 献

- 1 南京林产工业学院土壤教研室. 苗圃施肥. 北京: 中国林业出版社, 1981.
- 2 郎奎健, 唐守正. IBMPC系列程序集——数理统计. 北京: 中国林业出版社, 1989, 106~112.

*Study on the Fertilization for seedlings of Masson
Pine in Daqingshan, Guangxi Province*

Lu Lihua Wang Binggen

Abstract In this paper, the growth of the seedlings and young trees of *Pinus massoniana* are studied. The result indicates that the effectiveness of fertilization on the seedlings is significant. In this experiment, $N_0.3P_3K_3$ is the best one with a under-ground biomass (dry weight) of 0.575 g/seedling, which is 21.6% more than that of the check (0.473 g/seedling). Over two years after planting, the height and root diameter of the young trees fertilized by $N_1P_3K_3$ are 2.63 m and 2.54 cm respectively, but those of the young check trees only 2.13 m and 2.01 cm. There is a significant difference between them, and the analysis shows that there is a positive correlation between the height and root diameter of young trees and the under-ground biomass of the seedlings.

Key words *Pinus massoniana*, seedling fertilization, seedling growth

Lu Lihua, Assistant Engineer, Wang Binggen (The Experimental Centre of Tropical Forestry, CAF Pingxiang, Guangxi 532600).

**“用超短波技术实现森林防火、生产指挥综合通信网
技术研究”通过鉴定**

该研究由中国林科院资源信息所、吉林省林业厅林工局、长春邮电学院无线电系、吉林省红石林业局的20多名科技人员共同完成。针对长白山区山高坡陡、林木茂密的复杂情况，深入研究了山地林区电磁波的传播模式和规律，进而在红石林业局实现了超短波无线综合通信网。该网的组网模式合理、频率点分配得当、采用多信道共用技术、自动拨号、无线网与有线通信网可自动续接。该网具有组呼、群呼、电话会议功能，具有占线强插、阻塞强拆、闪跃通话、自动回呼、自动转移功能和传真、数据传输功能。通话覆盖面达96%以上，通信不受天气条件影响，用于生产指挥、森林防火、防汛、抢险救灾等，稳定可靠，使用方便。建设无线网比常规有线网节约投资270万元，该网运行两年中年均节约线路维护费20万元，木材生产过程中使用该网年均增收节支5万元。已产生较大经济和社会效益。

该项目于1993年7月29日在红石林业局通过了由中国林科院和吉林省林业厅共同主持的专家鉴定。专家听取了报告经现场测试后一致认为：在电波传播特性、传播模式和计算方法诸方面研究深入，确定的组网方案合理，在此基础上实现的超短波无线通信网技术先进、功能齐全。取得的成果属我国林业系统首创，达国内同类研究的领先水平。建议尽快在国有林区推广应用。

(中国林业科学研究院资源信息研究所易浩若)