

施用化肥对松树造林成活率的影响*

胡炳堂 蔡宏明 肖齐绪

关键词 马尾松、湿地松、造林成活率、氮肥(尿素)

马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.)、湿地松(*Pinus elliottii* Engelm)属主根发达、侧根和须根较少树种,提高其造林成活率是人们长期努力的目标。影响造林成活因素很多,包括树种特性、苗木状况及其运输过程、造林技术水平与方式,及占重要地位的气候条件等^[1]。对某一地区而言,土壤也是影响成活率的主要条件^[2]。对植树前施肥的肥料种类和用量与造林成活率的关系,其正式研究报道尚为鲜见。结合国家造林项目(NAP)施肥试验,作了有关调查,现将结果报道如下。

1 试验地概况与造林时气候

试验立地条件和土壤状况见表1。马尾松施肥试验设在福建省邵武市四都村林场,试前为马尾松、杉木次生林,中等肥沃;湿地松施肥试验设在江西省永丰县恩江林场,荒地,肥力较差。两试点自然条件基本一致,均属亚热带季风湿润气候,树种适宜分布区。马尾松于1992年1月25~27日植树,此前一个月内天气晴朗,有霜冻,日平均气温7.0℃,最低气温-3.4℃,无雨,相对湿度79%,下午有风;造林时阴,亦有霜、风;造完2d后有一周零星小雨,过程雨量12.5mm;土壤极为干燥,起苗、运输、施工时气候很不适宜。湿地松于1991年1月30日至2月1日营造,该试点从整地时(1月14日)起开始零星小雨或雨夹雪,持续52d,间或阴(1~2d),但有雾,该时段降雨总量205.7mm,相对湿度91%;气温6.0℃,最低温-1.3℃;土壤湿润,气候适宜。

表1 试验立地条件和表土(0~20cm)理化性状

地点	N (°)	E (°)	海拔 (m)	坡度 (°)	土壤母质	土层厚度 (cm)	容重 (mg/cm ³)	粘粒 (%)	质地	pH	有机质 (g/kg)	速效养分(mg/kg)		
												N(碱解)	P	K
四都	27 45	117 40	265	24	花岗岩红壤	>150	0.81	30.7	重壤	4.43	38.4	170.9	3.29	55.6
恩江	27 30	115 30	85	4	第四纪红土	约100	1.24	34.6	轻粘	4.86	7.68	83.8	0.66	25.4

注:土壤按经典方法分析。四都马尾松施肥试验为炼山前土壤测定结果。

2 试验方法

2.1 施肥试验设计

随机区组排列,设11个处理(表2),重复4次。小区长方形,马尾松4×10排列,湿地松4

1994-08-08收稿。

胡炳堂助理研究员(中国林业科学研究院亚热带林业研究所 浙江富阳 311400);蔡宏明(福建省邵武市林业委员会);肖齐绪(江西省永丰县林业局)。

* 本文为林业部世界银行贷款国家造林(NAP)项目“主要树种丰产林施肥技术研究和推广”课题试验林的调查结果。李祖勋、袁润根、黄小勤、封剑文、关志山等参加或指导造林,一并致谢。

×9 排列。肥料品种为:含 N 46% 的尿素、含 P_2O_5 12% 的钙镁磷肥、含 K_2O 56% 的氯化钾。施肥方法为,植树前 1~2 d 于表土回穴 1/3 后按每种肥料的每树施肥量均匀撒入,搅匀后覆土。

2.2 苗木与造林施工

圃地调查 I 级苗率占 70% 以上,但受气候等因素影响,均抽过晚秋梢,大多封顶不良,其中马尾松苗抽秋梢率 60%,梢高平均 5 cm;湿地松苗抽梢率 80%,梢高 3 cm。起苗时适当带土,但因气候干燥及根系特征,马尾松苗带土略少。苗木装框运至试地(近距离)后,挑选符合试验要求的整齐 I 级苗上山造林。考虑到气候影响,马尾松苗打泥浆沾根。造林过程中,随起随栽,适当深栽,严格检查施工质量。造林密度为:马尾松 3 600 株/hm²,湿地松 2 500 株/hm²。

2.3 调查分析方法

造林后于 4、7、12 月逐株(按试树编号)调查成活情况,以前 2 次结果汇总(扣除为保证试验苗株数而对死株进行的换苗、补植标记株,以免重复计数)计算造林成活率,以反正弦转换 $\text{Sin}^{-1} \sqrt{P}$ 值进行方差分析,并在处理间方差 F_i 值显著时作 Duncan 测验比较及 t 检验。

3 结果分析

3.1 化肥作基肥对马尾松造林成活率的影响

马尾松基施化肥后造林成活率在处理间差异极显著(表 2)。4 个未施肥处理的造林成活率平均 95.21%,施 N 的 2 个处理则明显要低,其 4 个区组数据为, $N_{50}P_{50}$ 处理: 80.0%、90.5%、85.0%、91.9%; $N_{50}P_{50}K_{50}$ 处理: 82.9%、89.7%、92.5%、87.2%。对处理平均数的 Duncan 测验比较,可见它们与其它大多数处理的差异显著。说明在气候成为主要影响因素时,施 N(尿素)加剧了马尾松造林成活率降低的程度,降幅 6.91%~10.76%,平均 8%。 t 检验亦表明这 2 个处理与其它 9 个处理的差异显著($t = 7.819 > t'_{0.05}$)。对单施 P 或配合 K 处理的造林成活率分析,与对照无明显差异。

3.2 化肥作基肥对湿地松造林成活率的影响

湿地松施肥试验分析结果见表 2,施 N 处理的造林成活率较其它处理略低 2%~8%。但数理统计检验不显著。说明在把握好其它关键造林条件(本试验主要是气候)时,施 N(尿素)不至于对湿地松的成活率产生太大的影响。

3.3 造林成活率的其它调查结果

3.3.1 单施磷肥试验区 调查了同地点单施磷肥试验区(布置时间较前述试验略迟 2~3 d,马尾松 3 次重复,面积共 0.7 hm²,湿地松 4 次重复,面积 1.0 hm²)造林成活率。结果表明,

表 2 施肥试验的松树造林成活率

(单位:%)

处理(kg/hm ²)	马 尾 松		湿地松
P_{25}	97.54	a b	A B 96.98
P_{50}	97.29	a b	A B 99.82
P_{100}	92.84	a b c	A B C 98.68
0	96.34	a b	A B C 99.28
0	95.05	a b c	A B C 99.82
0	93.39	a b c	A B C 99.47
$N_{50}P_{50}$	87.20	c	C 92.20
$P_{25}K_{50}$	91.12	b c	A B C 99.64
$P_{50}K_{50}$	97.96	a	A 98.68
$N_{50}P_{50}K_{50}$	88.30	c	B C 97.97
0(CK)	95.83	a b	A B C 100.00
F_i	3.007**		1.703 ^{NS}
MS_e	25.503 753		

注:处理 $N \approx N, P \approx P_2O_5, K \approx K_2O$;表中的不同英文字母表示差异显著(小写, $\alpha < 0.05$)或极显著(大写, $\alpha < 0.01$)。

施用钙镁磷肥对造林成活率没有明显影响(表 3),比较表 2、3 中 CK 的数据可见,湿地松基本无差异;马尾松在表 3 中略高,这可能是造林施工顺序和造林后气候(干旱、风霜时间短)影响所致。

3.3.2 示范林和试验保护行 观察了上述两试验保护行、同地点同批造林的示范林(马

尾松 2.9 hm²、湿地松 3.5 hm²)的造林成活率。马尾松为 94.4%、湿地松 98.3%。扣除所有施用尿素区,马尾松 96.9%、湿地松 99.2%。可见植树前施 N 肥(尿素)对造林成活率的影响是客观存在的。

4 小结与讨论

气候确实是影响马尾松、湿地松造林成活率的重要因素。但在局部地区,且各自的苗木、施工技术条件一致时,植树前施 N 肥(尿素),使马尾松造林成活率明显下降约 8%,湿地松下降 2%~8%;施 P、K 则无影响。这一结果初步反映了不同肥料种类影响造林成活的差异。究其原因可能有两方面,其一是肥料性质^[3],尿素等 N 肥对农作物、苗木使用不当,其分解过程中吸水造成植株细胞失水,或产生的少量有毒物质及所含的缩二脲等对幼嫩组织(根系)造成毒害,并且对松菌根形成和活力产生不利的影响^[1,3,4];而钙镁磷肥、氯化钾则尚未见这类现象^[4]。其二是施肥深度,肥料距离根系过近,产生的肥害将会影响根系恢复,甚至烧根,最终坏死^[1,3]。本试验施肥深度,马尾松为 20 cm(施工不严格)、湿地松 35 cm,而松苗根系一般长 15~25 cm,造林深度不一致是否为导致两松造林成活率差异的另一方面原因?有必要通过大范围的试验进行验证。

参 考 文 献

- 1 中国树木志编委会. 中国主要树种造林技术(上). 北京:农业出版社,1978.
- 2 杨继镛,李昌哲,钱耀明. 太行山土壤与造林难易关系的考察报告. 见:中国林学会编. 造林论文集. 北京:中国林业出版社,1987. 142~146.
- 3 A. И. ИЛЯМЕТ, НИКОБ(张耀栋,孙维纶,宋木兰译). 含氮化合物在土壤中的转化. 北京:农业出版社,1985.
- 4 叶仲节,柴锡周. 浙江林业土壤. 杭州:浙江科学技术出版社,1986.

表 3 单施磷肥试验区的造林成活率

(单位:%)

处理(P ₂ O ₅ kg/hm ²)	马尾松	湿地松
0(CK)	98.50	99.64
50	96.84	99.82
100	99.74	99.82
F _i	0.827	0.782

Effect of Fertilization on the Survival Rate of Pine Afforestation

Hu Bingtang Cai Hongming Xiao Qixu

Abstract The survival rate of fertilization trial of masson pine and slash pine plantation was investigated. The results show that under the same planting condition, the survival rate of masson pine with N(urea) fertilization before planting would be decreased by 8%, and that of slash pine decreased by 2%~8%. There was no effect on the survival rate by P,K application.

Key words masson pine, slash pine, survival rate of afforestation, N fertilizer(urea)

Hu Bingtang, Assistant Professor (The Research Institute of Subtropical Forestry, CAF Fuyang, Zhejiang 311400); Cai Hongming (Forest Committee of Shaowu City, Fujian Province); Xiao Qixu (Forest Bureau of Yongfeng County, Jiangxi Province).

欢迎订阅 1996 年《林产化学与工业》

《林产化学与工业》由中国林学会林产化学化工学会、中国林科院林产化学工业研究所联合主办、中国金龙松香集团协办,主管部门林业部。本刊为季刊,国内外公开发刊,季末月底出版,16开本,每期84页。国际连续出版物号:ISSN0253-2417;国内统一刊号:CN32-1149/S;广告经营执照号码:苏工商广字 83476526-1号。

办刊宗旨:以反映林产化学化工科学技术成就,报道学术研究成果,评述国际、国内发展动向,促进学术交流。

报道范围:森林植物资源的化学与利用。包括木材化学和制浆技术;萜类化学;植物原料水解及其产物的加工利用;木质原料热解及活性炭的生产和利用;松脂化学与利用;单宁化学和利用;精油化学和利用;生物活性物质和其它成分的加工利用;木本油料、油脂,林产药物,林产香料等化学和利用。

订阅办法:欢迎广大读者及时到当地邮局(所)办理订阅手续,也可直接汇款至本编辑部订阅。本刊邮发代号:28-59,每期定价6.00元,全年定价24.00元。

编辑部地址:江苏省南京市龙蟠路林产化工研究所内

邮政编码:210037 **电话:**(025)5412131-2543

《林产化学与工业》编辑部
一九九五年七月