

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2016.01.011

# 有机无机复混肥使用量对马尾松幼龄林生长 及单株材积的影响

苏 涛

(广安市前锋区国有林场,四川 广安 638019)

**摘要:**选取8 a生马尾松人工林,研究了有机无机复混肥使用量对树高、胸径及单株材积的影响。结果表明,每株施用2.0 kg有机无机复混肥效果最佳,胸径、树高及单株材积连年生长量均达到了最大值。在施肥第4年,胸径、树高及单株材积连年生长量分别是对照的1.61倍、1.95倍、5.4倍。根据本研究结果,在对马尾松幼龄林施肥过程中,可以考虑采用有机无机复混肥。

**关键词:**马尾松;施肥;树高;胸径;单株材积

**中图分类号:**S725.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5508(2016)01-0056-03

## Effects of Different Fertilizer Types on *Pinus massoniana* Growth and Single Timber Volume

SU Tao

(Guang'an Forword Area Stateowned Forest Farms in Sichuan Province, Guang'an 638500, Sichuan)

**Abstract:** The 8 year old *Pinus massoniana* plantation was selected to conduct research on effects of different fertilizers on tree height, rice stem and individual volume. The results showed that the effect of applying 2.0 kg of organic and inorganic mixed fertilizer was the best. The diameter at breast height, tree height and individual volume in successive annual growth reached the maximum. 4 years after fertilization, the diameter at breast height, tree height, and several annual growth of individual volume were respectively 1.61 times, 1.95 times, and 5.4 times as compared with the control. According to the results of this study, in the process of fertilization of *Pinus massoniana* sapling forest, the use of organic and inorganic mixed fertilizer might be considered.

**Key words:** *Pinus massoniana* Lamb., Fertilization, Tree height, Diameter at breast height, Individual volume

马尾松 (*Pinus massoniana* Lamb.) 是松科松属植物,主要分布在我国亚热带地区,适应性强、耐干旱与瘠薄,是广安市主要造林树种之一<sup>[1-3]</sup>。林木施肥是指提高土壤肥力、改善林木营养状况和促进林木生长的营林措施。目的是改善林地的营养状况,促进林木生长,达到林木优质高效,提高经济效

益<sup>[4-6]</sup>。关于马尾松人工林施肥方面的研究文献较少,代表性文献主要有:舒文波<sup>[7]</sup>以忻城县国有欧洞林场马尾松人工林为研究对象,分析了不同施肥处理对马尾松中龄林生长量的影响,周玮<sup>[8]</sup>分析了施肥对马尾松幼苗及根系生长的影响,黄承标<sup>[9]</sup>分析了施肥对马尾松人工幼林生长的影响。但是,关

收稿日期:2015-10-16

作者简介:苏涛(1972-),男,林业工程师,从事林业育苗和造林工作。

于广安市马尾松人工林施肥试验未见报道,为此,根据工作实践,在广安市前锋区进行了马尾松人工林施肥试验,以期当地马尾松人工林经营管理提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验地处广安市前锋区,属亚热带湿润季风气候区,年均气温 17.6℃,年均日照数 1 271.6 h,年均无霜期 306 d,年均相对湿度 83%,年均降水量 1 000 mm。无霜期为 306 d 至 328 d。年平均降水量为 1 200 mm,而且发生在农作物生长旺季降水量有 4 成。

### 1.2 试验材料

马尾松:8 a 生幼龄人工林,平均胸径为 8.21 cm,平均树高为 6.45 m;有机无机复混肥:河南莲味宝肥业有限公司生产,氮磷钾含量为 14-6-10,有机质 $\geq 20\%$ 。

### 1.3 试验设计

选择 8 a 生马尾松人工林作为试验林。试验共

设 4 个处理,即:有机无机复混肥使用量分别为 1.5 kg·株<sup>-1</sup>、2.0 kg·株<sup>-1</sup>(T<sub>1</sub>);2.5 kg·株<sup>-1</sup>(T<sub>2</sub>),不施肥处理为对照(CK)。每个处理重复 3 次,标准地面积为 30 m×30 m,于每年(2011 年~2014 年)4 月施肥,每年的施肥量均为处理设定量。当年 12 月底进行测定树高、胸径与单株材积。胸径采用游标卡尺测量,树高采用标杆测量,单株材积的计算方法按  $V = 0.714\ 265\ 437 \times 10^{-4} \times D^{1.867008} \times H^{0.9014632}$  计算<sup>[14]</sup>,式中 V 为单株平均立木蓄积量(m<sup>3</sup>),D 为平均胸径(cm),H 为平均树高(m)。

## 2 结果与分析

### 2.1 施肥对马尾松树高连年生长量的影响

表 1 表明,在 2011 年,各处理树高和对照均有显著差异,其中 T<sub>2</sub> 最为显著,树高连年生长量为 0.67 m,其次为 T<sub>3</sub>,连年生长量为 0.65 m,但是二者之间没有显著差异。在 2012 年~2014 年,不同施肥处理均显著高于对照,且显示出了 T<sub>2</sub> > T<sub>3</sub> > T<sub>1</sub> > 对照。同时,4 a 树高总生长量也显示出 T<sub>2</sub> 效果最好(参见表 1)。

表 1 施肥对马尾松树高连年生长量的影响 (单位:m)

处理	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	4 a 总生长量
T <sub>1</sub>	0.56 ± 1.98b	0.37 ± 6.45b	0.62 ± 3.21b	0.67 ± 2.46b	2.22 ± 2.98b
T <sub>2</sub>	0.67 ± 2.87a	0.55 ± 1.87a	0.75 ± 2.31a	0.87 ± 1.45a	2.84 ± 3.56a
T <sub>3</sub>	0.65 ± 1.76a	0.46 ± 2.34c	0.69 ± 1.98c	0.74 ± 3.21c	2.54 ± 3.78c
CK	0.34 ± 2.31c	0.39 ± 1.97d	0.55 ± 2.87d	0.54 ± 2.98d	1.82 ± 2.03d

注:同列不同字母表示差异显著,P<0.05。

### 2.2 施肥对马尾松胸径连年生长量的影响

根据表 2,在 2011 年,各处理胸径和对照均有显著差异,其中 T<sub>3</sub> 最为显著,胸径连年生长量为 0.68 cm,其次为 T<sub>2</sub>,胸径连年生长量为 0.67 cm,但是二者之间没有显著差异,这说明有机无机复混肥

在短期内对马尾松胸径生长差异不显著;在 2012 年,各处理之间差异显著,T<sub>3</sub> 胸径连年生长量最为显著为 0.85 cm,其次为 T<sub>2</sub>,胸径连年生长量为 0.77 cm。在 2013 和 2014 年,不同施肥处理均显著高于对照,且显示出了 T<sub>2</sub> > T<sub>3</sub> > T<sub>1</sub> > 对照。

表 2 施肥对马尾松胸径连年生长量的影响 (单位:cm)

处理	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	4 a 总生长量
T <sub>1</sub>	0.55 ± 1.87b	0.65 ± 1.97b	0.86 ± 3.19b	0.98 ± 2.67b	3.04 ± 2.45b
T <sub>2</sub>	0.67 ± 2.34a	0.77 ± 2.34a	1.12 ± 2.98a	1.23 ± 1.98a	3.79 ± 2.14a
T <sub>3</sub>	0.68 ± 1.34a	0.85 ± 2.67c	0.98 ± 4.23c	1.11 ± 3.23c	3.62 ± 1.78c
CK	0.45 ± 3.45c	0.49 ± 1.98d	0.56 ± 2.87d	0.63 ± 4.32d	2.13 ± 0.58d

注:同列不同字母表示差异显著,P<0.05。

### 2.3 施肥对马尾松单株材积连年生长量的影响

从表 3 可以看出,经过 4 a 连续施肥试验,不同施肥处理单株材积均显著高于对照,且表现出了 T<sub>2</sub>

> T<sub>3</sub> > T<sub>1</sub> > 对照,其中 2014 年 T<sub>2</sub>、T<sub>1</sub>、T<sub>3</sub> 分别是对照的 5.4 倍、2.8 倍、3.8 倍。通过 4 a 总材积增长量的对比也可以看出,T<sub>2</sub> 效果最好。

表 3

施肥对马尾松单株材积连年增长量的影响

单位: (m<sup>3</sup> · 株<sup>-1</sup>)

处理	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	4 a 总生长量
T <sub>1</sub>	0.0000139 ± 3.45b	0.000013 ± 1.97b	0.000035 ± 2.56b	0.000048 ± 2.12b	0.0001099 ± 2.47
T <sub>2</sub>	0.0000236 ± 1.23a	0.000027 ± 2.35a	0.000068 ± 3.43a	0.000093 ± 2.45a	0.0002106 ± 2.89
T <sub>3</sub>	0.0000182 ± 4.29c	0.000026 ± 2.56c	0.000049 ± 1.87c	0.000066 ± 4.34c	0.0001592 ± 1.98
CK	0.0000061 ± 1.97d	0.000008 ± 3.29d	0.000014 ± 2.67d	0.000017 ± 3.45d	0.0000451 ± 2.97

注:同列不同字母表示差异显著, P &lt; 0.05。

### 3 结论与讨论

通过对马尾松人工林连续 4 a 施肥试验得知:不同施肥处理胸径、树高及单株材积均和对照有显著差异,说明有机无机复混肥对马尾松的生长及单株材积起到了较好的作用,其中 T<sub>2</sub> 效果最好,说明施肥量过小,起不到相应的作用,过大不但没有提高材积,反而降低材积。因此,施肥量应控制在合理范围内。有机无机复混肥之所以能促进马尾松生长,原因在于有机无机复混肥含有经过发酵并腐熟的有机质,能够有效为植物提供有机营养元素;其次,氮磷钾含量均衡,同时含有大量的有益菌能够起到固氮、解磷、解钾的作用,促进氮磷钾的吸收,提高氮磷钾吸收率。相比只施肥氮磷钾,吸收率能提高 30% ~ 50% 左右;最后,有机无机复混肥中还掺有生物菌剂,各种有益菌能够起到有效的固氮、解磷、解钾的功效,有益菌代谢产物同样具有营养价值极高的养分。当然,施肥仅仅是马尾松人工林经营管理的重要内容之一,在日常管理中,还应做好灌水、病虫害防治、杂草防除等工作。

#### 参考文献:

- [1] 周政贤. 中国马尾松[M]. 北京:中国林业出版社,2001.  
 [2] 杨会侠,汪思龙,范冰,等. 不同林龄马尾松人工林年凋落量与养分归还动态[J]. 生态学杂志,2010,29(12):2334~2340.

- [3] 郭志斌,熊大国,游昕,等. 广元市昭化区马尾松林下种植茯苓经济效益初探[J]. 四川林业科技,2014,06:130~132+124.  
 [4] 付志祥,孙海龙,刘道锴,等. 大兴安岭干旱阳坡土壤水分和养分变异性研究[J]. 森林工程,2014,30(3):21~26.  
 [5] 孟春. 土壤呼吸物理过程及真呼吸[J]. 森林工程,2014,30(5):11~17.  
 [6] 黄云奉,刘屹,黄世友,等. 不同林龄马尾松生长及生物量分配研究[J]. 四川林业科技,2015,04:72~75  
 [7] 舒文波,杨章旗,兰富. 施肥对马尾松中龄林生长量和产脂的影响[J]. 福建林学院学报,2009(02):97~102.  
 [8] 周玮,周运超. 施肥对马尾松幼苗及根系生长的影响[J]. 南京林业大学学报(自然科学版),2011(03):37~41.  
 [9] 黄承标,黄新荣,覃其云,等. 施肥对马尾松人工幼林生长的影响[J]. 广东农业科学,2012(06):78~80.  
 [10] 邱仁辉,杨玉盛,陈光水. 森林经营措施对土壤的扰动和压实影响[J]. 山地学报,2000,18(3):231~236.  
 [11] Reisinger T W, Simmons G L, Pope P E. The impact of timber harvesting on soil properties, and seeding growth in the south[J]. Southern Journal of Applied Forestry, 1988, 12:58~67.  
 [12] Zisa R P, Halverson H G, Stout B B. Establishment and Early Growth of Conifers on Compact soils in urban Areas[M]. Us Department of Agriculture Forest service, Northaster Experiment Station Research Paper NE-451. Brorall, Pennsylvania, USA; 1980: 97~98.  
 [13] 全国土壤普查办公室. 中国土壤[M]. 北京:中国农业出版社,1998,878~879.  
 [14] 广西林业勘测设计院等森林调查手册[M]. 南宁:广西科技出版社,1985:15~49.  
 [15] 周玮,周运超. 施肥对马尾松幼苗及根系生长的影响[J]. 南京林业大学学报(自然科学版),2011,35(3):70~74.