

文章编号: 100F-1498(2002)03-0361-03

细菌肥料促进马尾松生长效应的研究

杨承栋¹, 焦如珍¹, 孙启武¹, 卢立华²

(1. 中国林业科学研究院林业研究所, 北京 100091; 2. 中国林业科学研究院热带林业实验中心, 广西 凭祥 532600)

关键词: 马尾松; 细菌肥料; 生长效应

中图分类号: S725.5 S144 文献标识码: A

马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.)是我国主要造林树种,产于我国南部,是亚热带东部湿润地区典型的针叶树种,广泛分布于全国的15个省区,占全国用材林面积的17.6%;近年来,马尾松人工林土壤立地质量退化、土壤性质恶化,病虫害时有发生,特别是在中、下等立地条件地区较为严重,引起林业工作者的普遍关注;合理施用化肥可以促进林木生长,然而,按目前林场的实际情况,大面积施用还很不现实,兼之施用化肥很容易造成环境污染,不利于土壤性质的改良。细菌肥料具有用量少、使用方便的优点,能促进林木生长、较好地改良土壤,增强林木的抗逆性,又不容易污染环境等,在未来的林业生产中,将具有广阔的应用前景^[1-3]。

1 实验地区的自然地理概况

试验地点位于广西南部大青山(21°57'47" 22°19'27" N, 106°39'50" 106°59'30" E),属丘陵地区,海拔高度600 m,属南亚热带季风气候,干湿季节交替明显,年平均气温21.4℃,最冷的1月份平均气温13℃,极端最低气温-1.5℃,最热的7月份平均气温27.5℃,极端最高气温39.8℃,≥10℃积温7818.4℃,年平均降水量1379 mm,蒸发量为1300-1700 mm,试验地区母岩为花岗岩。

2 研究方法

2.1 试验设计

试验林为1年生马尾松人工林,平均高86.5 cm,平均地径1.78 cm。菌肥作为追肥施用,试验采用随机区组设计,整个试验共分为4个区组,每个区组内设9个处理,每种菌肥为1个处理,其中包括1个不施肥的对照处理,这些菌肥分别是:1.假单胞菌1号菌株(*Pseudomonas* sp. N₁);2.沙雷氏菌(*Serratia*);3.克雷伯氏菌(*Klebsiella*);4.芽孢杆菌(*Bacillus*);5.假单胞菌(*Pseudomonas* sp. N₂)2号菌株;6.固氮菌(*Azotobacter*);7.肠杆菌(*Enterobacter*);8.复合菌肥。除*Serratia*是从俄罗斯引进外,其它菌株均是本森林土壤研究室分离、并在室内和中国科学院微生物所鉴定。复合菌肥是由1-7号菌肥混合而成。每个处理共有24株树,试验样地设置在同一坡向、同一坡面的山坡上。

收稿日期: 2000-11-29

基金项目: 国家“九·五”攻关专题“纸浆材林微生物应用及施肥技术研究”

作者简介: 杨承栋(1944),男,安徽巢湖人,研究员。

2.2 试验方法及观测时间

在每株树四周,挖深度为20 cm的细沟,沿沟施每种细菌肥料,每株树施12 g菌肥,然后覆土。施肥前即1997年8月,对马尾松幼龄林的生长状况,如树高、地径、左右冠幅和上下冠幅进行了本底值测定,施肥后第二年即1998年5月进行第二次测定。

3 结果与分析

为了观测不同细菌肥料对马尾松生长影响的效用,施用细菌肥料9个月后,对马尾松树高增长量、地径生长增长量、左右冠幅增长量以及上下冠幅增长量进行了逐株调查,调查与计算结果见表1、2。

3.1 不同细菌肥料对马尾松树高和地径生长的影响

表1说明,除 *Enterobacter* 菌肥外,其余7种细菌肥料施用后树高的增长量都在14%以上,其中 *Klebsiella*、*Bacillus* 和复合菌肥3种细菌肥料的增长量达到25%以上;除复合菌肥以外,其余7种菌肥的地径增长幅度达到10%以上,其中 *Azotobacter* 菌肥的地径增长幅度达到近25%, *Bacillus* 菌肥的地径增长幅度达到35%以上。

表1 不同菌肥对马尾松高和地径生长的影响

菌肥 ¹⁾	树高						地径					
	区组(X_i)/m				\bar{X}_i /m	增长/(% (增长量 与对照相比))	区组(X_i)/m				\bar{X}_i /m	增长/(% (增长量 与对照相比))
	1	2	3	4			1	2	3	4		
1	0.84	0.81	0.69	0.60	0.735	17.98	1.22	1.24	2.09	1.18	1.43	10.85
2	1.03	0.67	0.66	0.50	0.715	14.77	1.86	1.15	1.29	1.40	1.43	10.85
3	0.76	0.73	0.90	0.79	0.795	27.61	1.72	1.17	1.59	1.57	1.51	17.05
4	0.90	0.69	0.78	0.82	0.798	26.65	1.80	1.68	1.69	1.94	1.78	37.98
5	0.86	0.62	0.84	0.62	0.735	17.98	1.79	1.26	1.72	1.35	1.53	18.60
6	0.65	0.88	0.75	0.70	0.745	19.58	1.55	1.73	1.63	1.48	1.60	24.03
7	0.80	0.69	0.70	0.54	0.683	9.63	1.74	1.44	1.35	1.64	1.54	19.38
8	0.84	0.94	0.81	0.59	0.795	27.61	1.35	1.42	1.68	1.00	1.36	5.43
对照	0.70	0.67	0.62	0.50	0.623	1.20	1.20	1.33	1.43	1.29		

注:1) 1. 假单胞菌1号菌株,2. 沙雷氏菌,3. 克雷伯氏菌,4. 芽胞杆菌,5. 假单胞菌2号菌株,6. 固氮菌,7. 肠杆菌,8. 复合菌肥(1-7菌肥混合而成)。2) 表中数据为24株树的平均值。

表2 不同菌肥对马尾松左右冠幅和上下冠幅生长的影响

菌肥 ¹⁾	左右冠幅						上下冠幅					
	区组(X_i)/m				\bar{X}_i /m	增长/(% (增长量 与对照相比))	区组(X_i)/m				\bar{X}_i /m	增长/(% (增长量 与对照相比))
	1	2	3	4			1	2	3	4		
1	0.34	0.42	0.58	0.38	0.43	19.44	0.38	0.45	0.54	0.36	0.43	16.22
2	0.56	0.31	0.38	0.35	0.40	11.11	0.43	0.30	0.42	0.29	0.36	-2.70
3	0.49	0.31	0.52	0.39	0.43	19.44	0.50	0.31	0.57	0.30	0.42	13.51
4	0.61	0.46	0.44	0.44	0.49	36.11	0.57	0.38	0.39	0.40	0.44	18.92
5	0.52	0.41	0.48	0.22	0.41	13.89	0.52	0.28	0.47	0.32	0.40	8.11
6	0.33	0.65	0.54	0.36	0.47	30.56	0.33	0.63	0.40	0.35	0.43	16.22
7	0.46	0.40	0.44	0.46	0.44	22.22	0.43	0.42	0.43	0.45	0.43	16.22
8	0.32	0.39	0.50	0.29	0.38	5.56	0.50	0.40	0.50	0.34	0.44	18.92
对照	0.25	0.35	0.47	0.38	0.36		0.42	0.31	0.40	0.34	0.37	

注:1) 1. 假单胞菌1号菌株,2. 沙雷氏菌,3. 克雷伯氏菌,4. 芽胞杆菌,5. 假单胞菌2号菌株,6. 固氮菌,7. 肠杆菌,8. 复合菌肥(1-7菌肥混合而成)。2) 表中数据为24株树的平均值。

3.2 不同菌肥对马尾松左右冠幅和上下冠幅生长的影响

表2说明, 除复合菌肥外, 其它7种菌肥使左右冠幅增长幅度在10%以上, 其中 *Pseudomonas* sp. N₁、*Klebsiella* 的增长幅度接近20%, *Bacillus* 和 *Azotobacter* 的增长幅度在30%以上; *Serratia* 使上下冠幅的生长量降低, 比对照低2.70%, *Pseudomonas* sp. N₂菌肥使上下冠幅增长了8.11%, 其余5种菌肥的增长幅度均为15%~20%。

4 结论

菌肥施用于马尾松1年生幼林10个月后, 能够明显促进其生长: *Pseudomonas* sp. N₁菌肥可使树高生长增长17.98%、地径增长10.85%、左右冠幅增长19.44%; *Serratia* 菌肥可使树高生长增长14.77%、地径增长10.85%、左右冠幅增长11.11%; *Klebsiella* 菌肥可使树高生长增长27.61%、地径生长增长17.05%、左右冠幅增长19.44%; *Bacillus* 菌肥可使树高生长增长26.65%、地径增长37.98%、左右冠幅增长36.11%; *Pseudomonas* sp. N₂菌肥可使树高生长增长17.98%、地径增长18.60%、左右冠幅增长13.89%; *Azotobacter* 菌肥可使树高生长增长19.58%、地径增长24.03%、左右冠幅增长30.05%; *Enterobacter* 菌肥可使树高生长增长9.63%、地径增长19.38%、左右冠幅增长22.22%; 复合菌肥可使树高生长增长27.61%、地径增长5.43%、左右冠幅增长5.56%。

参考文献:

- [1] Бабьева И. П., Зенца Г. М. Биология почв. Москва: Издательство Московского Университета, 1989
- [2] Пейве Я. В. Биохимия почв. Москва: Государственное Издательство Сельскохозяйственной Литературы, Журналов и Плакатов, 1961
- [3] Березова Е. Ф. Бактериальные удобрения. Ленинград: Издательство Сельскохозяйственной Литературы, Журналов и Плакатов, 1961

Effect of Bacterial Fertilizers on Promoting the Growth of Masson Pine

YANG Cheng-dong¹, JIAO Ru-zhen¹, SUN Qi-wu¹, LU Li-hua²

(1. Research Institute of Forestry, CAF, Beijing 100091, China;

2. Tropical Forestry Experimental Centre, CAF, Pingxiang, Guangxi 532600, China)

Abstract: The effects of different kinds of bacterial fertilizer on the growth of *pinus massoniana* were studied. The results showed that as a fast-growing tree species, 1-year-old *P. massoniana* could grow faster by using bacterial fertilizer, especially by using *Bacillus* and *Pseudomonas*. Ten months after fertilizing *Bacillus* and *Pseudomonas*, the average increment of height reached 30.34% and 21.29%, the average basal area increased by 36.40% and 22.56%, and the crown breadth increased by 46.21% and 31.84% respectively.

Key words: *Pinus massoniana*; bacterial fertilizer; growth effect