

油松刺槐造林成活生长最低土壤水分指标的测定

步兆东¹, 高大鹏², 王文智³, 侯国清², 董立军³, 姜镇荣¹, 王占龙¹

(1. 辽宁省干旱地区造林研究所, 辽宁 建平 122400; 2. 辽宁省建平县建平镇林业站; 3. 辽宁省建平县白山林场)

摘要: 选取辽西地区分布较广, 有一定代表性的三种不同土质, 即沙壤、壤土、黏壤作为试验材料, 采用室外自然透风大棚内盆栽油松和刺槐, 既模拟造林试验, 人为因子调控土壤水分含量, 分别测定油松刺槐造林成活、生长最低土壤水分指标分别是沙壤为 4. 7% 和 4. 3%; 壤土为 6. 6% 和 5. 4%; 黏壤为 10. 2% 和 11. 6%。辽西半干旱地区, 一般年景的田间土壤含水量都高于该指标, 在林业生产中, 如能综合利用雨前整地、适量灌水、优质壮苗、合理栽植等相应配套的造林技术措施, 造林成活以及生长是能够实现的。造林苗木不活不长一律怨天旱是没有科学根据的。

关键词: 水分指标; 成活生长; 最低; 油松; 刺槐

中图分类号: S 791. 254; S 792. 27; S 152. 7

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2003) 04-0170-02

Survey of the Minimum Water Containing Index in Soil
for Survival and Growth of *Pinus tabulaeformis* Carr
and *Robinia pseudo-acacia*

BU Zhao-dong¹, GAO Da-peng², WANG Wen-zhi³, HOU Guo-qing²,
DONG Li-jun³, JIANG Zhen-tong¹, WANG Zhan-long¹

(1. Afforestation Research Institute of Liaoning Province in Arid Zones, Jianping 122400, China

2. Forestry Station of Jianping County ; 3 Baishan Forest Farm of Jianping County)

Abstract: The minimum water containing index in soil for the survival and growth of *Pinus tabulaeformis* Carr and *Robinia pseudo-acacia* were 4. 7% and 4. 3% in sand, 6. 6% and 5. 4% in soil, 10. 2% and 11. 6% in clay respectively. These values were acquired from imitation tree-planting tests in a outdoor shanty with nature ventilation, and in these three kinds of soil mentioned above by the means of changing their water containing rate artificially. These three kinds of soil distribute widely in Liaoning west and have certain representative. In Liaoning west with semi-dry climate, the value of water containing in soil is higher than all of these values in normal years, so it's possible for the trees to survive and grow in this area by taking some mating technical measures when planting such as dealing soil before rain, irrigating properly, selecting excellent seed tree, planting reasonably, etc. It's non-technical to complain that the climate is too dry when fail to plant trees successfully.

Key words: water containing index; survival and growth; the minimum; *Pinus tabulaeformis* Carr; *Robinia pseudo-acacia*

油松 (*Pinus tabulaeformis* Carr) 和刺槐 (*Robinia pseudo-acacia*) 是辽西地区主要针阔叶造林树种。多少年来, 针对本地区造林成活率低下, 林木生长量偏小等问题, 一个重要的因子就是气候干旱, 尤其是土壤干旱所致。即便采取雨前整地、适量灌水、优质壮苗、合理栽植等相应的造林技术措施进行造林, 土壤干旱对造林苗木成活生长的影响仍然至关重要。为此, 我们采取室外自然透风大棚盆栽既模拟造林试验的办法, 分别采用辽西地区三种不同土质, 即沙壤、壤土、黏壤作为试验环境, 测定了油松刺槐造林成活生长最低

土壤水分指标, 其试验结果总结如下:

1 试验地自然概况

试验地位于北票市娄家店乡生金皋, 气候属于大陆性气候, 年平均降水量 500 mm, 80% 集中在 6~8 月份, 平均气温 7. 5℃, 平均相对湿度 61%, 无霜期 158 d, 海拔高度 450 m, 属于低山丘陵地区。母岩多为花岗岩和页岩, 土壤厚度 20~40 cm, 坡度 8~37° 不等, 从山上腹至下腹由沙壤向壤土和黏壤土类型逐渐依此过渡。

¹ 收稿日期: 2003-01-05

基金项目: 世界粮食计划署援助中国 2772 工程项目, “水土保持林、薪炭林营造技术开发研究”课题部分内容。

作者简介: 步兆东 (1967-), 男, 辽宁省建平县人, 辽宁省干旱地区造林研究所任高级工程师, 主研针叶树造林、农用林业模式、小流域治理等。

2 材料与方法

2.1 试验材料

油松采用 2 年生移植苗, 刺槐采用 1 年生播种苗, 苗木规格见表 1。

表 1 油松刺槐试验苗木规格表

树种	苗龄	作业别	地径 / cm	苗高 / cm	主根长 / cm	含水率 / %	苗源
油松	2	移植	0. 38	14. 3	17. 7	56. 5	阜新
刺槐	1	播种	0. 97	78. 7	21. 1	53. 7	北票

2.2 试验方法

选取该区常见的分布较广, 有一定代表性的 3 种不同土壤类型, 即沙壤、壤土、黏壤, 供试土壤物理性状见表 2。每个

表 2 供试土壤物理性状

土壤类型	土壤质地 粒径/ mm	0. 05mm 粒径的颗粒占构成的/ %	土壤容重 / (g · cm ^{- 3})	风干含水率/ %	最大持水量/ %	最大吸湿系数/ %
沙壤	0. 05 ~ 0. 01	3 ~ 10	1. 44	2. 11	18. 5	2. 34
壤土	0. 01 ± 0. 003	1 ~ 5	1. 34	2. 70	21. 2	3. 24
黏壤	0. 01 ~ 0. 005	0. 5 ~ 3	1. 26	3. 87	26. 3	4. 72

表 3 盆栽试验与林地造林成活率比较

土壤 质地	树种	盆 栽 试 验		对比造林试验地		
		接近初萎时土壤水分实测 平均值/ %	接近初萎时土壤水分实测 最低值/ %	苗木成活率 / %	平均含水量 / %	造林成活率 / %
沙壤	油松	5. 3	4. 9	93. 4	8. 9	89. 6
	刺槐	5. 1	4. 3	95. 3	8. 8	90. 2
壤土	油松	7. 6	6. 6	96. 7	9. 7	95. 7
	刺槐	6. 0	5. 4	97. 1	9. 7	96. 3
黏壤	油松	12. 7	10. 2	91. 7	14. 4	91. 1
	刺槐	12. 2	11. 3	94. 4	14. 3	91. 8

表 4 油松土壤水分含量与地径树高生长量、针叶数量长度、生物量的关系

土壤 质地	水分含量/ %	地径生长量/ cm	树高生长量 / cm	针叶数目 / 枚	针叶长度 / cm	全苗生物量 / g	水分含量最低值 / %
沙壤 1	8. 4	0. 20	7. 4	62	8. 5	27. 2	4. 9
沙壤 2	6. 6	0. 16	9. 2	66	8. 1	23. 5	
沙壤 3	5. 4	0. 12	4. 6	39	6. 0	16. 6	
壤土 1	12. 7	0. 23	10. 1	71	9. 4	30. 2	6. 6
壤土 2	9. 5	0. 16	7. 6	55	6. 8	19. 8	
壤土 3	7. 7	0. 08	6. 3	51	4. 2	13. 5	
黏壤 1	18. 6	0. 14	8. 1	66	8. 0	23. 8	10. 2
黏壤 2	14. 1	0. 12	6. 6	56	6. 9	18. 5	
黏壤 3	12. 1	0. 03	5. 6	40	6. 8	14. 5	

2.3 观测内容

每天记录大棚内气温和室外气温。定期用烘干法称重法测定土壤水分含量; 观测试验苗木盆栽和室外造林成活率、地径苗高生长量、针叶生长数量、长度以及生物量等。

3 结果与分析

3.1 土壤水分含量与苗木造林成活的关系

本项试验从 4 月 20 日始, 到 9 月 5 日结束, 经过 138 d 观察记录, 油松和刺槐苗木在初萎含水量沙壤、壤土、黏壤分别接近 5%、7%、11% 的条件控制下, 当每个土质各出现 1 ~

土质供试 60 盆, 每盆分别栽植 1 株油松或刺槐, 按调控含水量灌水, 调控含水量和补水重分别由公式 1、公式 2 取得, 共栽植 180 盆。然后放置室外自然透风塑料大棚内, 苗木可以通过正常蒸发、蒸腾失水和人为适时控制补水的办法, 分别按沙壤、壤土、黏壤的初萎含水量 5%、7%、11%; 轻旱含水量 9%、10%、13%; 适宜含水量 14%、16%、21% 等近似值进行人为调控。调控方法是在植物生长期 5 ~ 9 月份, 每天用台秤称重, 计算土壤水分含量, 对低于恒重的, 加水补足(苗木本身净生物含量忽略不计)。

盆栽恒重= 空盆重+ 补水重+ 苗木重+ 烘干土重+ (烘干土重 × 控制含水量) (1)

控制含水量= (湿土重- 烘干土重) / 烘干土重 × 100% (2)

2 株永久性枯萎时, 实测土壤水分含量。油松和刺槐盆栽苗木成活率 93. 9%、95. 6% 与对比造林成活率 92. 1%、92. 8% 相比差别不明显, 表明油松和刺槐在沙壤、壤土、黏壤水分含量分别接近初萎时土壤水分实测最低值 4. 9% 和 4. 3%、6. 6% 和 5. 4%、10. 2 和 11. 3% 时, 苗木均有成活的一线希望, 但实属最低值, 因此, 我们把上述土壤水分值当作为油松刺槐造林成活生长最低土壤水分指标, 见表 3。辽西半干旱地区, 一

(下转第 202 页)

势,加大先进灌溉技术的推广与应用的力度,推行大田喷灌化;果树、温室滴灌化;经济价值高的作物微喷化,提高水资源的有效利用率。现有水利设施利用系数普遍偏低,在此水利设施的基础上,加固、维修、配套一批骨干水利工程,以保障农牧业结构调整过程中水利设施的重要作用。当前,“大水漫灌”的传统灌溉方式为主,因此,引进先进的灌溉技术,结合当地实际情况,进行改进、优化、提高、普及和推广科学的灌溉方法,运用现有的法律、行政、经济和科技等各种有利的手段,加快建设节水型农牧业。

3.2.2 水能资源利用

目前,该地区农户的能源问题主要以砍伐灌木为主,破坏了土壤表层结构,这样随之带来的就是水土流失,加大了河流的泥沙含量,因此,要解决当地农户的能源问题,微水电站的建设就尤为重要,该地区具有水资源和地形优势,“一江两河”的水能理论蕴藏量为 8 225 万 kW,已经开发的水利资源仅 26 013.9 kW,其中,水利系统管辖的电站为 74 座,装机容量为 11973.5 kW,只占理论蕴藏量的 0.016%。现全地区共辖 55 个乡镇,705 个行政村,其中已经通电乡镇 37 个,通电率为 67%,已经通电的行政村 356 个,通电率为 50.5%,因此,加大对微水电站(5~10 kW)的建设力度,利用丰

富的水能资源解决当地居民的生活能源和生产用电问题是非常现实的重要途径。

3.2.3 重视人才培养

加强人才引进机制,大力培养水利专业的各级各类人才,通过继续教育、委托培养或培训、定向培养、技术交流、合作研究等多种形式,尽快培养出一批水利科技领域的学科带头人、专业技术骨干和急需的适用型专业技术人才,努力创造能够使优秀人才脱颖而出,人尽其才,才尽其用的用人环境,最大限度地激发科技人员的积极性和创造性。

3.3 生态环境建设

生态环境建设是指与人类生存和发展密切相关的自然环境。主要包括两类内容:一类是以保护天然林等自然资源和植树种草为主要手段的植被建设;另一类是以坡面与沟道防蚀蓄水措施为主的工程建设。两者的密切配合构成生态环境建设的综合治理,由于生态环境建设中与水土保持和植被建设关系密切,因此,以小流域综合治理为单元的水土流失综合治理,包括土地利用结构调整、林草措施、工程措施、农业技术措施以及监督管理措施,鉴于该地区生态环境受人类活动影响较小,生态环境建设应以预防监督保护为主。

参考文献:

[1] 沈国防.中国生态环境建设与水资源保护利用[M].北京:中国水利水电出版社,2001. 20- 22, 29.

(上接第 171 页)

般年景的土壤田间含水量都高于该指标,在林业生产中,如能综合利用雨前整地、适量灌水、优质壮苗、合理栽植等相应的造林技术措施,造林成活以及生长是能够实现的。造林苗木不活不长一律怨天旱是没有科学根据的。

3.2 土壤水分含量与油松径高生长、针叶数量、生物量的关系

从油松试验(刺槐未作之)最后结果表 4 可以看出,三种土壤质地幼树生长指标因土壤水分含量指标的高低而不同,土壤水分含量高的,幼树生长量大;土壤水分含量低的,幼树生长量小。因此,实测苗木水分含量最低值可以作为其生长最低水分指标值。

4 小结与讨论

(1)油松刺槐造林成活生长最低土壤水分指标分别近似

为沙壤 4.9%和 4.3%;壤土 6.6%和 5.4%;黏壤 10.2%和 11.3%。

(2)由于该指标是在室外自然透风大棚里人为因子调控盆栽试验测得的,其棚里温度高于室外造林环境,故有充分的可靠性和实用有效性。

(3)辽西半干旱地区,一般年景的田间土壤含水量都高于该指标,在林业生产中,如能综合利用雨前整地、适量灌水、优质壮苗、合理栽植等相应的造林技术措施,造林成活以及生长是能够成功的,造林苗木不活不长怨天旱是没有科学根据的。

参考文献:

[1] 步兆东,李树民,田福军,等.针叶树苗木质量与造林成活生长关系的研究[J].林业科技通讯,2000(9):16- 19.
[2] 关文彬,张敬民,李树民,等.幼树凋萎系数的测定[J].辽宁林业科技,1990(1):10- 12.
[3] 刘作新.低山丘陵半干旱地区农业可持续发展的研究[M].北京:科学出版社,2000. 174- 177.
[4] 李天杰.土壤环境学[M].北京:高等教育出版社,1995. 102- 107.
[5] 河北农业大学.土壤学[M].北京:高等教育出版社,1978.
[6] 程云生,姚贤良,等.土壤及土质物理性质测定法[M].北京:科学出版社,1965.