

不同坡向对华北落叶松林木生长的影响

李艳丰¹, 牛庆花², 贾双竹², 宣立辉², 彭博², 谷建才^{2*}

(1. 丰宁自治县国有林场管理局, 河北丰宁 068350; 2. 河北农业大学林学院, 河北保定 071000)

摘要 [目的]研究坡向对华北落叶松林木生长的影响。[方法]以北沟林场华北落叶松人工林为研究对象, 采用标准地调查法, 根据调查资料, 选择平均木进行树干解析, 研究不同坡向华北落叶松人工林胸径、树高以及材积的变化规律。[结果]阴坡和阳坡林分的胸径、树高和材积的生长变化趋势大体一致, 阴坡立地条件下胸径、树高和材积均高于阳坡; 总体来看阴坡对华北落叶松的胸径和树高均有一定程度的影响, 但对材积的平均生长量和连年生长量影响较大, 两者在 35、30 a 时差异最大, 最大差值分别为 0.001 4、0.003 2 m³。[结论]处于阴坡的华北落叶松的胸径、树高、材积生长较阳坡优势明显。

关键词 华北落叶松; 坡向; 胸径; 树高; 材积

中图分类号 S791.22 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)02-0075-03

Effects of Different Slope Directions on the Growth of *Larix principis-rupprechii*

LI Yan-feng¹, NIU Qing-hua², JIA Shuang-zhu² et al (1. Forest Farm Administration Bureau of Fengning Autonomous County, Fengning, Hebei 068350; 2. College of Forestry, Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071000)

Abstract [Objective] To study the effect of slope direction on *Larix principis-rupprechii* forest. [Method] The *Larix principis-rupprechii* of North Ditch Forest Farm was researched as an object with the standard survey method, and the survey based on the investigation data of the *Larix principis-rupprechii* and chose average tree stem analysis of different slope, to find out the basic characteristics of the growth of individual trees by searching the larch plantation of DBH and tree height and volume variation. [Result] The results showed that in shady slope and sunny slope forest, the growth trends of DBH, tree height and volume was generally accordant, shady slope conditions of DBH, tree height and volume were higher than that of sunny slope; generally speaking, the shady slope had a certain extent of influence on DBH, tree height and volume of *Larix principis-rupprechii*, but volume's average increment and successive increment on the shady slope were significantly greater than on the sunny slope, in 35 or 30 years, the average increment and successive increment of volume on the shady and sunny slope had an obvious difference, which was respectively 0.001 4 m³ and 0.003 2 m³. [Conclusion] The *Larix principis-rupprechii* of DBH, tree height and volume on the shady slope had more obvious advantages than on the sunny slope.

Key words *Larix principis-rupprechii*; Slope; DBH; Tree height; Volume

树木生长主要受林木本身的生物学特性、树种组成、立地条件、人为干扰和环境因子等诸多因素的影响^[1]。而其中影响林木各生长指标的立地环境因子有海拔、坡向、坡位、坡度等, 其作为外界环境的主要因子之一, 对植被的生长发育起着不可或缺的作用。林木生长量可以作为评定立地条件的指标, 因此可以通过对林木主要生长因子(胸径、树高和材积等)的测定及数据处理来研究不同坡向对林木生长的影响。

华北落叶松是我国华北地区山地寒温带针叶林主要建群树种之一, 具有分布广、生长快、易成活、干形好等特点。也是冀北山地分布最广、蓄积量最大的主要森林生态树种, 对冀北山地水源涵养、水土保持以及林区生态系统的形成与维护发挥着不可代替的作用。近年来, 国内对华北落叶松生长规律的研究逐渐增加, 但系统性并不高。笔者以华北落叶松人工林为研究对象, 对各生长指标(树高、胸径、材积)之间的变化规律进行分析, 比较不同坡向各因子的总生长量、平均生长量和连年生长量之间的差异, 揭示其动态生长规律, 不仅可以阐明坡向对华北落叶松人工林林木生长的影响, 还可以为冀北山地华北落叶松人工林的经营管理技术体系提供理论依据。

1 研究区概况与研究方法

1.1 研究区概况 研究区位于河北省承德市围场县木兰林管局北沟林场, 地处内蒙古高原和冀北山地的汇接地带。该区为京津唐地区生态安全的重要屏障, 地理坐标为 116°51' ~ 117°45' E、41°47' ~ 42°06' N, 属于中温带向寒温带过渡、半干旱向半湿润过渡、大陆性季风性高原山地气候, 海拔 750 ~ 1 830 m, 年均降水量 380 ~ 560 mm, 气候多变, 水热同季, 年平均气温 -1.4 ~ 4.7 °C。土壤主要为棕壤, 研究区主要乔木树种有黑桦(*Betula davurica* Pall.)、白桦(*Betula platyphylla* Suk.)、华北落叶松(*Larix principis-rupprechii* Mayr)、油松(*Pinus tabulaeformis* Carr.)、蒙古栎(*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.) 和山杨(*Pobulus davidiana* Dode)等。

1.2 研究方法 于 2016 年 7—8 月对河北省承德市围场县木兰林管局北沟林场不同坡向的华北落叶松人工林进行调查。在不同坡向(阴坡、阳坡)的人工林内, 分别设置 20 m × 20 m 样地 3 块, 共 6 块样地。选好样地后, 按照自西向东、自南向北的顺序依次进行调查, 记录样地坡度、坡向、海拔、郁闭度等指标。以样地一边为 X 轴, 其垂直边为 Y 轴建立平面直角坐标系, 对乔木树种进行定位, 记录每株乔木(华北落叶松)坐标值、树高、胸径、冠幅、枝下高。通过标准地的调查, 对林木进行分析, 选出平均木。对选出的平均木进行树干解析, 比较不同坡向对华北落叶松人工林林分胸径、树高及材积的影响。

2 结果与分析

2.1 不同坡向华北落叶松胸径的生长规律 由图 1~3 可知, 阴坡林分和阳坡林分的胸径总生长量的变化趋势一致,

基金项目 国家重点研发计划课题(2016YFC0500802)。

作者简介 李艳丰(1974—), 男, 河北丰宁人, 工程师, 从事森林经营管理研究。* 通讯作者, 教授, 硕士生导师, 从事森林经理研究。

收稿日期 2017-11-15

阳坡林分的胸径总生长量小于阴坡,最大差值为 1.40 cm;在胸径平均生长量方面,虽然总体上阴坡和阳坡的平均生长量一致,但阴坡林分比阳坡林分的数值大,尤其是在 10~35 a 更明显,最大差值为 0.05 cm;阴坡林分和阳坡林分的胸径连年生长量的变化趋势一致,但二者在 10~35 a 胸径的连年生长量差异明显,其最大差值为 0.08 cm。

后,两者差异较明显,最大差值为 0.06 m;阴坡林分和阳坡林分的树高连年生长量变化趋势差异不大,阴坡林分的树高连年生长量比阳坡大,最大相差 0.12 m,而树高的连年生长量仅在 30 a 时阳坡大于阴坡,但整体来看阴坡对林木的树高生长要比阳坡好。

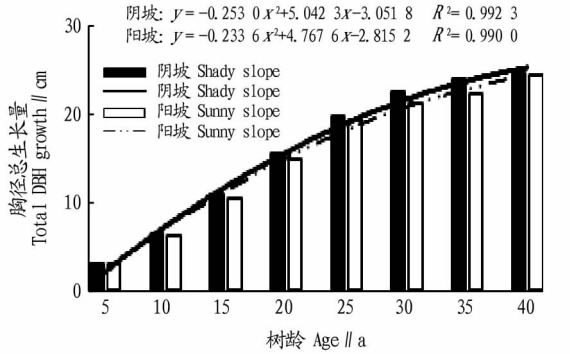


图 1 不同坡向华北落叶松胸径总生长量的生长过程

Fig. 1 Growth process of total DBH growth of *Larix principis-rupprechtii* in different slope directions

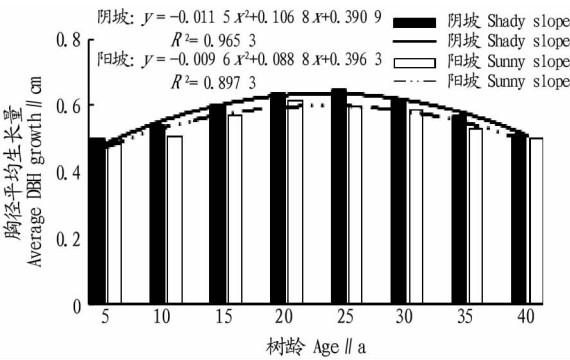


图 2 不同坡向华北落叶松胸径平均生长量的生长过程

Fig. 2 Growth process of average DBH growth of *Larix principis-rupprechtii* in different slope directions

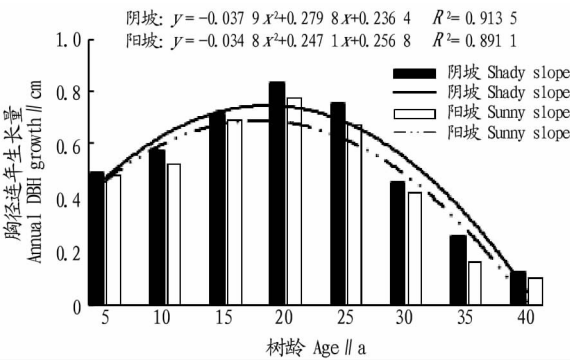


图 3 不同坡向华北落叶松胸径连年生长量的生长过程

Fig. 3 Growth process of annual DBH growth of *Larix principis-rupprechtii* at different slope directions

2.2 不同坡向华北落叶松树高的生长规律 由图 4~6 可知,阴坡林分和阳坡林分的树高总生长量的变化趋势基本一致,二者在 5~10 a 的生长量差异不大,但在 10 a 之后两者的差异逐渐增大,最大差值为 1.30 m;树高平均生长量的变化趋势大致相似,前期没有很大差异,最大差值为 0.04 m,20 a

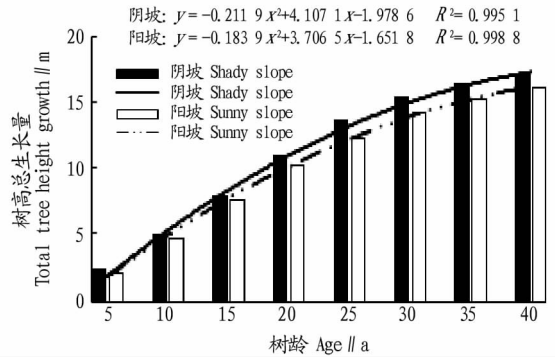


图 4 不同坡向华北落叶松树高总生长量的生长过程

Fig. 4 Growth process of total height growth of *Larix principis-rupprechtii* in different slope directions

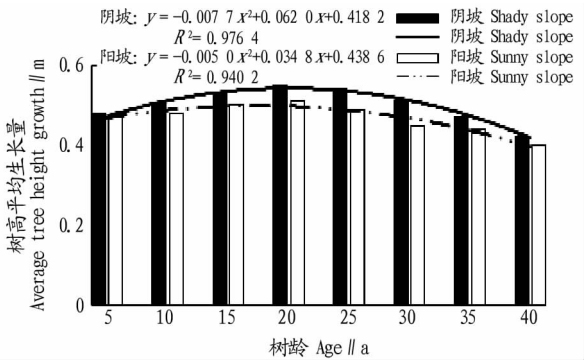


图 5 不同坡向华北落叶松树高平均生长量的生长过程

Fig. 5 Growth process of average height growth of *Larix principis-rupprechtii* in different slope directions

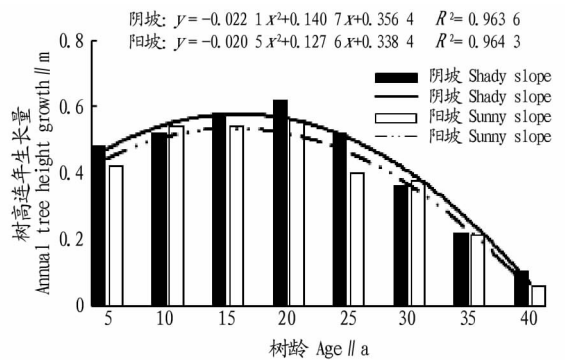


图 6 不同坡向华北落叶松树高连年生长量的生长过程

Fig. 6 Growth process of annual height growth of *Larix principis-rupprechtii* in different slope directions

2.3 不同坡向华北落叶松材积的生长规律 由图 7~9 可知,在林龄 20 a 之前,阴坡林分和阳坡林分的材积总生长量变化保持一致,二者最大差值仅为 0.001 1 m³;在 20 a 之后,二者出现分化,阴坡林分的材积总生长量要明显大于阳坡,最大差值达到 0.048 5 m³,说明阴坡更有利于华北落叶松的材积生长;5~15 a,阴坡林分和阳坡林分的材积平均生长量

差异不大,15 a 之后二者差异明显,最大差值为 0.0014 m^3 。阳坡林分变化趋势与阴坡林分的材积连年生长量变化趋势基本相似,前期差异不大,最大差值为 0.0014 m^3 ,20 a 后两者差异较明显,最大差值为 0.0032 m^3 。

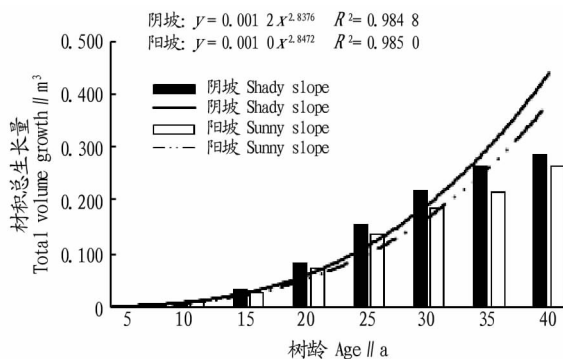


图7 不同坡向华北落叶松材积总生长量的生长过程

Fig. 7 Growth process of total volume growth of *Larix principis-rupprechtii* in different slope directions

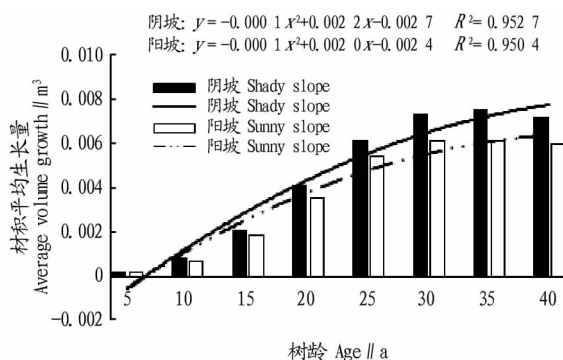


图8 不同坡向华北落叶松材积平均生长量的生长过程

Fig. 8 Growth process of average volume growth of *Larix principis-rupprechtii* in different slope directions

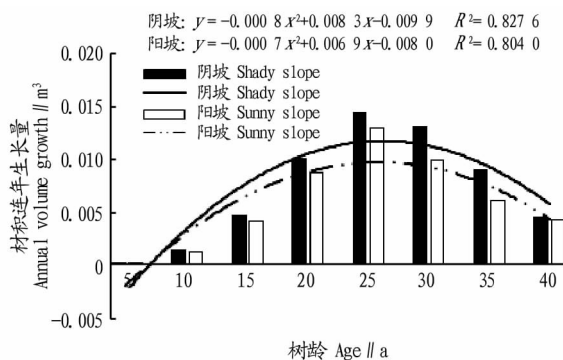


图9 不同坡向华北落叶松材积连年生长量的生长过程

Fig. 9 Growth process of annual volume growth of *Larix principis-rupprechtii* in different slope directions

3 讨论

笔者在研究华北落叶松人工林林木生长状况时,只考虑了坡向因子,并未涉及其他影响林木生长的立地因子,如海拔、坡位和坡度等因子。海拔、坡向、坡位和坡度对华北落叶松人工林林木生长有着不同程度的影响,其中海拔、坡向对华北落叶松的生长有较大影响^[2]。笔者在选取标准样地时,每块样地的基本情况大致相同,海拔对每块样地的林木生长影响较小。

林木胸径生长既受立地条件的影响,又与林分密度结构有密切关系,密度对胸径、树高和单株材积生长均有一定程度的影响,尤其是对胸径总生长的影响更为显著^[3]。该研究表明,在立地条件基本一致的情况下,阴坡的胸径生长量均大于阳坡,这种结果也可能与林分密度或土壤水分有关。笔者采用对华北落叶松人工林的平均木进行树干解析的方法研究,如果采用优势木进行树干解析,可能也会影响试验结果。该试验得到的结论与隋玉龙等^[4]研究的结论基本一致,坡向对林木生长状况的影响可能与树种无关,对于这方面还需要进一步研究。

对于冀北山区来说,阴坡比阳坡林木生长得好,可能是由于阴坡和阳坡的水热条件和土壤理化性质的差异较大^[5],阳坡蒸发量大,温度高,土壤含水量低;阴坡蒸发量少,土壤含水量高。华北落叶松虽然是喜阳树种,但是由于冀北山地是干旱地区,水分是限制冀北山地华北落叶松人工林林木生长的主要因素。因此,在冀北山地种植华北落叶松人工林宜选阴坡种植。这与王勇^[6]、王梅等^[7]、李晶^[5]的研究结论一致,但罗广军^[8]研究认为,阳坡华北落叶松的生长要优于阴坡,原因可能是所选样地林分的树种为喜阳、耐旱树种,且阳坡的光照条件较好。

参考文献

- [1] MÄKINEN H, NÖJD P, SARANPÄÄ P. Seasonal changes in stem radius and production of new tracheids in Norway spruce [J]. *Tree physiology*, 2003, 23(14): 959-968.
- [2] 张宝忠, 孙德学, 金有林. 辽西地区华北落叶松造林立地条件选择的研究[J]. *防护林科技*, 2005, 11(6): 19-20.
- [3] 刘春延. 河北塞罕坝华北落叶松人工林生长及生境因子关系研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2009.
- [4] 隋玉龙, 李雷, 马莉, 等. 冀北山地不同坡向人工油松林生长规律研究[J]. *保定: 河北林业科技*, 2013, 12(6): 7-9.
- [5] 李晶. 落叶松人工林生长与立地因子关系的研究[J]. *林业科技*, 1991, 3(2): 7-9.
- [6] 王勇. 燕山山地华北落叶松人工林生长规律研究[D]. 保定: 河北农业大学, 2014.
- [7] 王梅, 张文辉. 不同坡向人工油松林生长状况与林下物种多样性分析[J]. *西北植物学报*, 2009, 29(8): 1678-1683.
- [8] 罗广军. 赤松人工林生长与立地因子的关系[J]. *林业科技*, 2006, 31(6): 9-11.

(上接第 65 页)

- [11] 汪天虹. 分子生物学实验[M]. 北京: 北京大学出版社, 2008: 36.
- [12] 李雯瑞, 梁宗锁, 陈德育, 等. 不同发育阶段猪苓菌核显微结构和成分含量的比较[J]. *西北林学院学报*, 2013, 28(4): 116-121.
- [13] 周微微. 猪苓菌核及发酵菌丝体化学成分研究及质量分析[D]. 北京: 中国协和医科大学, 2008.

- [14] 栾焕东, 战莹莹, 姜颖越, 等. 长白山药用真菌鸡爪苓菌丝体总 RNA 提取方法的比较[J]. *延边大学农学报*, 2014, 36(4): 297-301.
- [15] 秦亚丽. 猪苓遗传多样性及多糖合成酶-UGPase 基因的克隆[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2012.