

# 海拔高度与侧柏生长量的关系

1. 宋 辉 2. 岳冬梅 2. 王爱东 2. 张德全

(1. 山东省国土空间数据和遥感技术研究院; 2. 山东省国土空间规划院)

**摘要:** 充分利用山东省森林资源清查调查材料, 用数理统计方法, 通过海拔 100m 差距间及总体内及它们的差异性检验, 得出结论海拔对侧柏的生长存在显著性影响, 介绍了研究方法、过程、以及对研究结果的分析, 并对其实际应用指出了方向, 同时指出本研究的局限性。

**关键词:** 生长量; 海拔段差异显著

我们在实际工作中, 往往容易忽略海拔高度对针叶树木的生长影响, 有的学者从个例而推断, 海拔高度对侧柏的生长有明显的限制作用, 断定海拔 600m 以下, 侧柏能正常生长 (1. 周光裕, 1986), 但是 600m 以下海拔高度对侧柏生长有无影响, 影响程度多大, 这个问题需要认真探讨。

## 一、材料来源

材料主要源自山东省林业监测规划院 1988 年, 1992 年, 1997 年, 2002 年 4 次全国森林资源连续清查资料, 及一些其他关于侧柏、松类及作物生长机理资料。

## 二、研究方法

根据陈宪 (2)、胡海燕 (3)、张德全 (4)、吴志拓 (5) 等人的研究和计算方法, 充分利森林资源连续清查下片资料, 搜集关于侧柏林分的下片资料, 进行输机, 用电子表格格式, 只保留样地号、海拔、平均 (2) 年龄 (符号 A, 单位 a)、平均胸径 (符号 D, 单位 cm)、平均高 (符号 H, 单位 m)、林分蓄积 (符号 M, 单位  $0.0001m^3$ ) 项目, 并用以公式算出年平均胸径生长量  $D- = D/A$  (单位  $cm/a$ ), 树高平均生长量  $H- = H/A$  (单位  $m/a$ ), 用公式  $Z = M/A$  计算出平均年均生长量 (单位  $0.0001m^3$ ), 用经验公式  $M1 = 0.91972184D1.8639778H0.83156779$  计算出平均木蓄积 (单位  $0.0001m^3$ ), 用公式  $Z1 = M1/A$  计算出平均木年均生长量 (单位  $0.0001m^3$ ), 所有这些数据均列电子表中, 以期进行统计分析。

由于报所有材料均以 1 亩方形样地 ( $667m^2$ , 样点为样地西南角点, 样地方向为坐标方位角的东西南北的正方向) 为调查样本单元, 而且样本抽样采用 1 : 5 地形图双千米网 (1988 年为  $2km \times 2km$ , 其余采取  $4km \times 4km$ ) 机械布点的办法, 经调查所有样地均无特殊对待, 而且下期样地全为前期的复位样地, 因此总

体及各个海拔段 (1 ~ 100, 101 ~ 200, 201 ~ 300, ...501 以上, 代码分别定为 1, 2, 3, ...6) 的样本总体 (即全部及该海拔段的所有样地调查数据及其派生数据) 均遵从正态分布, 用 2 个方差齐性检验的办法来验证各个海拔段间各数量指标的差异显著性, 进行一对一的比较检验。用各组内实验次数不等的情况下单因素方差分析来检验总体各因素之间的差异显著性的 F 检验 (由于公式及运算过程烦琐, 笔者采用计算机的电子表格计算完成, 予以省略, 只给出计算结果)。

## 三、研究结果

经过材料整理取舍, 统过计算机计算, 反复核实无误后, 得出分析结果如表 1 所示。

通过查表比较, 得出指标差异显著性检验结果表 (表 1), 表中 ※, 代表危险率 0.1, 即 90% 的可靠性存在显著性差异, ※※代表危险率 0.05, 即 95% 的可靠性存在显著性差异, ※※※代表危险率 0.01, 即 99% 的可靠性存在显著性差异。从表中可以看出表现最好的有 F5-1、F6-1, 表现较好的有 5-2, 也就是说高海拔与低海拔段之间各指标存在显著差异, 表现最差差的是 F4-2, 可能是各种偶合因素作用的结果, 低海拔可能受到人为噪声影响较大, 而对树木生长不利, 而高海拔人为影响较小, 反而对树木生长较为有利。从检验指标属性来讲, 差异显著性表现较好的有平均树高年生长量与材积多年生长量 (即样地蓄积), 材积年均生长量、与单株材积平均年生长量表现次之, 表现最差的就是多年平高 (即样木均增高) 和多年平均胸径 (即样木平均胸径) 值得一提的是 F6-5 表现较好, 说明海拔 500 ~ 600m, 为侧柏生长量受海拔影响增益的转折点, 海拔 600m 以上不再提倡种植侧柏, 可适当搞一些试验性种植, 有成功经验后方可推广开来。

表 1 显著性评价结果表

	s	m	D	D-	H	H-	M	Z	M1	Z1
	1	16								
F2-1	2	46		※※		※※※	※※※		※※※	
F3-1	3	41				※※※	※※※		※※※	※※
F3-2	3	41				※※	※※※	※※※	※※	
F4-1	4	38	※	※※		※※※	※※※		※※※	
F4-2	4	38	※			※※				※※
F4-3	4	38		※		※※※	※※	※		※※※
F5-1	5	18	※	※※※		※※※	※※※	※※	※※※	※※※
F5-2	5	18		※※		※※	※※	※※※	※※	※※※
F5-3	5	18		※※※		※※※				※※※
F5-4	5	18		※			※※	※※※		※※
F6-1	6	18	※	※		※※※	※※※	※※※	※※※	※※※
F6-2	6	18					※※※	※※※	※※	※※※
F6-3	6	18					※※※	※※※		※※
F6-4	6	18				※※※	※※※	※※※		※※※
F6-5	6	18		※※		※※※	※※	※		※※※
F 总		177		※※※				※		

注: S代表海拔段, m代表样本 (即样地) 数量, F2-1 为海拔段 2 对海拔段 1 的项目 (余同, 下同), F 总代表总体 F 值。

总体检验结果表明，除胸径平均年生长量有极显著性差异（99%）可靠度、蓄积年生长量表现一般性差异显著（90%可靠度）外，其余指标均表现出差异不显著。

#### 四、讨论与说明

总体检验结果，树高平均年生长量无显著性差异可能是由于样本过少的原因造成的（特别是高海拔和低海拔更少），笔者认为可在对别的树种检验分析中得到证实，将在下一步的研究中进行解决，但胸径年均生长量表现差异显著，就说明了海拔段对树木生长量有显著的影响。各海拔段间的指标差异性检验，也可使用多重比较的 $q$ 检验法与 $S$ 检验法，用假设差异性检验法已说明问题，笔者由于时间及水平等诸多因素的限制，不再进行了，感兴趣的朋友不妨一试，以使此项研究更加完整可靠，由于技术资料及时间等方面的限制，本研究不足之处在所难免，在实际工作应用中应从实际出发，根据当地生产实践经验加以修正与验证，以把此课题的研究更加引向深入，向着更高的目标前进。

#### 参考文献：

- [1]周光裕，山东森林，中国林业出版社，1986，10.
- [2]陈宪，注册咨询工程师（投资）执业资格考试教材复习指导，P350-359，北京，机械工业出版社，2007.
- [3]胡海燕，单株赤松现实成熟龄的研究，P36-38，山东林业科技，2010，12.
- [4]张德全，山东省森林碳储量计量方法的研究，P80-82，山东林业科技。2016，8.
- [5]吴志拓，针叶树种生长量差异研究，P77-79，山东林业科技。2015，10.