

油松蒙古栎种植对土壤物理性质的影响

曹彧, 崔建国*, 张云鹏 谭娟 (沈阳农业大学林学院, 辽宁沈阳 110161)

摘要 研究了油松纯林与油松蒙古栎混交林的物理性质及其变化规律。结果表明, 土壤物理性质随林型和土壤深度变化的差异极显著。在0~30 cm 土层中, 混交林的土壤容重比纯林低0.006~0.052 g/cm³, 总孔隙度提高了-1.668%~1.838%, 最大持水量提高了-2.672%~17.555%。表明油松蒙古栎混交林对改良土壤物理性质、提高土壤贮水保水能力均较油松纯林具有显著作用。

关键词 油松; 蒙古栎; 纯林; 混交林; 物理性质

中图分类号 S791.254 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)06-01658-02

Influence of *Pinus tabulaeformis* and Mongolian oak Planting on the Physical Property of Soil

CAO Yu et al (Forest College, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161)

Abstract The physical properties soil planted with pure *Pinus tabulaeformis* and the mixed stands of *Pinus tabulaeformis* and Mongolian oak were studied. The result was as follows: the bulk density varied dramatically with the type of stand and soil depth. Compared with *Pinus tabulaeformis* planting, the mixed stand of *Pinus tabulaeformis* and Mongolian oak could reduce soil bulk density through the function of litters and root system, and to some degree, improve soil prosity and raise soil moisture capacity. Total prosity and max moisture capacity were raised to by -1.668%~1.838% and -2.672%~17.555%, respectively. These findings showed that it was favorable to improve soil hydro-physical properties through the building of mixed-stand of *Pinus tabulaeformis* and Mongolian oak.

Key words *Pinus tabulaeformis*; Mongolian oak; Pure plantation; Mixed-specie of plantation; Physical property of soil

油松是辽西地区造林主要树种, 但由于造林以纯林为主, 树种单一, 群落结构简单, 经济价值不高, 加之近几年松毛虫虫害不断发生, 使人们对油松的单一种植产生了争议。笔者利用在建平、阜新观测的资料, 分析了种植油松、蒙古栎对土壤物理性质的影响。

1 试验地自然概况

辽西地区位于北纬40°20'~42°20', 东经119°~122°, 多为低山丘陵, 海拔400~1200 mm。年平均气温为7~10℃, 年相对湿度50%~60%, 年平均降水量400~600 mm, 年蒸发量1600~1800 mm, 为降水量的3~4倍, 属半干旱季风气候区。土壤主要是淋溶褐色土、褐土性土。

2 研究方法

2.1 试验地设置 选用建平县干旱所1970年营造的油松与蒙古栎的纯林、混交林, 阜新市周家店林场1965年营造的油松、蒙古栎纯林、混交林作试验地。

2.2 数据获取 在不同林型的试验地中进行土壤剖面挖掘, 观测其剖面形态特征, 按分层取样法(0~10、10~20和20~30 cm)测定土壤物理性质, 测定及分析方法以1983年中科院南京土壤研究所《土壤理化分析》方法为依据。

3 结果与分析

3.1 土壤容重及其分析 土壤容重反映了土壤质地、结构和有机质含量等综合物理状况。由表1可见, 不同深度的容重平均值分别是1.357、1.532和1.365 g/cm³。分析显示, 土壤容重随土壤深度的变化差异极显著, 表层土壤容重较小的原因是腐殖质在表层累积而引起的。纯林的土壤容重平均值为1.426 g/cm³, 混交林为1.404 g/cm³。纯林不同深度的容重平均值分别是1.361、1.549和1.368 g/cm³, 各土层混交林分别为1.352、1.497和1.362 g/cm³。混交林的土壤容重比纯林容重均小, 说明油松、蒙古栎混交林的腐殖质积累和地下根系的分解都优于油松纯林。

不同深度的非毛管孔隙度的平均值分别为2.323%、1.994%和1.434%。分析显示, 土壤非毛管孔隙度随深度的变化差异极显著, 说明土壤深度是影响非毛管孔隙度的主要因素。纯林的土壤非毛管孔隙度平均2.104%, 混交林1.729%。纯林不同深度的非毛管孔隙度分别为2.535%、2.319%和1.459%, 混交林分别为2.111%、1.669%和1.408%。在各土层纯林土壤非毛管孔隙度均比混交林大, 可见油松、蒙古栎混交林能减少土壤的非毛管孔隙。

表1 油松纯林与油松蒙古栎混交林土壤容重、孔隙度比较

类型	林型	深度 cm	容重 g/cm ³	孔隙度 %		
				非毛管 孔隙度	毛管孔 隙度	总孔 隙度
建平	油松纯林	0~10	1.359	2.032	37.590	39.622
		10~20	1.542	1.758	38.280	40.038
		20~30	1.364	1.548	39.132	40.680
	油松、蒙古栎 混交林	0~10	1.349	1.636	34.518	37.954
		10~20	1.490	1.572	40.304	41.876
		20~30	1.358	1.436	40.414	41.850
阜新	油松纯林	0~10	1.363	3.037	30.330	33.367
		10~20	1.556	2.880	32.585	35.465
		20~30	1.371	1.370	33.920	35.290
	油松、蒙古栎 混交林	0~10	1.354	2.585	31.265	33.850
		10~20	1.503	1.765	32.310	34.075
		20~30	1.365	1.380	35.510	35.890

不同深度的毛管孔隙度的平均值分别为33.426%、35.870%和37.244%。分析显示, 土壤毛管孔隙度随深度的变化差异极显著, 说明土壤深度是影响毛管孔隙度的主要因素。纯林土壤毛管孔隙度平均值为35.306%, 混交林为35.719%。纯林不同深度的毛管孔隙度分别为33.960%、35.433%和36.526%, 混交林分别为32.892%、36.307%和37.962%。纯林土壤毛管孔隙度平均值比混交林小, 在0~10 cm层, 混交林的毛管孔隙度低于纯林, 在10~20和20~30 cm层, 混交林的毛管孔隙度均高于纯林。可见油松、蒙古栎混交林能增加土壤的毛管孔隙。在0~10 cm层, 混交林的毛管孔隙度都低于纯林, 可能是人畜践踏造成的。

作者简介 曹彧(1981-), 女, 辽宁沈阳人, 硕士研究生, 研究方向: 森林营造。* 通讯作者, 教授, 从事森林培育、林木遗传育种研究工作。

收稿日期 2006-11-28

不同深度总孔隙度的平均值分别是 36.199%、37.864% 和 38.428%。分析显示,土壤总孔隙度随深度的变化差异极显著,说明土壤深度是影响总孔隙度的主要因素之一。纯林土壤总孔隙度平均值为 37.411%,混交林为 37.583%。纯林不同深度总孔隙度平均值分别为 36.495%、37.752% 和 37.985%,混交林分别为 35.902%、37.976% 和 38.870%。纯林的土壤总孔隙度平均值比混交林小,在 10~20、20~30 cm 层,混交林的总孔隙度都高于纯林,可见油松、蒙古栎混交林能增加土壤的总孔隙。

3.2 土壤水分及其分析 土壤水分物理性质是衡量土壤水分供应状况和评价森林土壤水源涵养能力的重要指标。由表 2 可见,不同深度土壤最大持水量平均值分别为 26.795%、27.062% 和 29.967%。分析显示,土壤最大持水量随土壤深度的变化差异极显著,说明林木通过根系作用增加了土壤的总孔隙度,进而增加了蓄水能力,使得最大持水量增大。纯林土壤最大持水量平均值为 26.570%,混交林为 29.313%。纯林在不同深度最大持水量的平均值分别为 23.074%、26.411%

表 2 油松纯林与油松蒙古栎混交林土壤容重、孔隙度比较

类型	林型	深度	最大持水量	毛管持水量	田间持水量
		cm	%	%	%
建平	油松纯林	0~10	20.888	19.466	6.863
		10~20	31.326	29.768	11.862
		20~30	31.684	30.260	11.560
	油松、蒙古栎混交林	0~10	18.216	17.205	6.227
		10~20	33.382	32.118	14.430
		20~30	30.248	31.004	13.994
阜新	油松纯林	0~10	25.260	23.047	6.700
		10~20	21.495	20.285	14.375
		20~30	28.765	27.005	10.580
	油松、蒙古栎混交林	0~10	42.815	40.905	15.675
		10~20	22.045	20.875	16.770
		20~30	29.170	28.160	13.490

和 30.225%,混交林分别为 30.516%、27.714% 和 29.709%,在 0~10、20~30 cm 层混交林最大持水量均大于纯林,说明油松、蒙古栎混交林在腐殖质积累和地下根系分解上都有效地改良了土壤。

不同深度土壤毛管持水量平均值分别为 25.156%、25.762% 和 29.108%。分析显示,土壤毛管持水量随土壤深度的变化差异极显著,说明土壤深度是影响毛管持水量的主要因素之一。纯林的毛管持水量平均值是 24.972%,混交林是 28.378%。纯林不同深度毛管持水量平均值分别为 21.257%、25.027% 和 28.633%,混交林分别为 29.055%、26.497% 和 29.582%。混交林的毛管持水量都大于纯林,说明油松、蒙古栎混交林能有效地增加土壤的毛管持水量。

不同深度土壤田间持水量平均值分别为 8.866%、14.359% 和 12.406%。分析显示,土壤田间持水量随土壤深度的变化差异极显著。纯林的田间持水量平均 10.324%,混交林 13.431%。纯林不同深度田间持水量分别为 6.782%、13.119% 和 11.070%,混交林分别为 10.951%、15.600% 和 13.742%。混交林的毛管持水量都大于纯林。

4 结论与讨论

土壤物理性质随林型和土壤深度变化的差异极显著。在 0~30 cm 土层中,混交林的土壤容重比纯林低 0.006~0.052 g/cm³,总孔隙度提高了 -1.668%~1.838%,最大持水量提高了 -2.672%~17.555%。表明油松蒙古栎混交林相对于油松纯林来讲,对改良土壤物理性质、提高土壤贮水保水能力都具有较显著的作用。

参考文献

- [1] 赵荣惠. 半干旱地区造林学[M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1995: 2-3.
- [2] 中国科学院南京土壤所. 土壤理化分析[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1983: 62-182, 466-524.
- [3] 黄承标, 何斌, 梁怀军. 尾叶桉人工林取代灌草植被对土壤物理性质的影响[J]. 西南林学院学报, 1999, 19(4): 215-218.