

蒙山不同森林植被对水土保持效果的研究

朱毅, 韩敬

(临沂师范学院 农林学院, 山东 临沂 276003)

摘要:采用典型调查和定位观测的方法,分别从改良土壤、改善环境和保持水土3方面,对蒙山不同植被下水土保持效果进行了调查。结果表明,森林植被能有效地保持水土,改善生态环境,但不同植被下保持水土的效果有明显差异,尤以混交林保持水土效果显著。

关键词:水土保持;植被类型;调查分析;蒙山

中图分类号:S718.54 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-7461(2006)05-0014-03

Effects of Different Forest Vegetation on Water and Soil Conservation in Mengshan Mountain

ZHU Yi, HAN Jing

(College of Agroforestry Sciences, Linyi Normal University, Linyi, Shandong 276003, China)

Abstract: With the method of representative investigation and site-specific observation, the effects of different vegetations on water and soil conservation in Mengshan mountain were investigated on three aspects: soil melioration, entironment improvement and water and soil conservation. The results showed that forest vegetation could effectively conserve water and soil and improve entironment, while the effects of water and soil conservation were significant varied between different vegetations, the effect of mixed forest was significant.

Key words: soil and water conservation; vegetation type; investigation and analysis; Mengshan mountain

沂蒙山区是北方水土流失最严重的地区之一。该区一般土层浅薄,地力贫瘠,土壤物理性状差,水土流失严重^[1]。对该区开展了大规模的山地丘陵防护林建设,明显增加了植被种类,提高了森林覆盖率,有效遏制了水土流失^[1]。为探讨不同植被下的水土保持效果,于2000~2004年对蒙山的植被类型、水土流失和防护效果进行了调查研究。

1 研究区自然概况

蒙山位于鲁中东南部(沂蒙山区),位于117°35'~118°20'E,35°10'~36°00'N,地跨平邑、蒙阴、费县和沂南4县交界处,呈西北东南走向,长75 km,总面积1 125 km²。蒙山山地气候属暖温带半湿润大陆性季风气候,四季分明,光照充足,无霜期210 d,年平均气温13.1℃,年平均降水量为863.8 mm,70%

的降水集中在6~8月,为多雨区流域,是该区沂、沭河及其支流洪水的主要供给源^[1,2]。

蒙山土壤类型主要以棕壤和褐土为主,二者呈复区分布,多为微酸性—中性土壤。棕壤多由花岗岩或花岗片麻岩形成的母质发育而成,质地较粗,褐土多由石灰岩形成的母质发育而成,质地相对粘重^[1]。缓坡、阴坡土层较厚,陡坡、阳坡土层较薄,棕壤土壤肥力较石灰岩地区褐土优越,适合栽植各种微酸性树种和草本植物^[2]。该区植物资源丰富,多为针、阔混交林^[1]。乔木树种主要有松、柏、刺槐、麻栎、落叶松等;灌木主要有金银花、紫穗槐、酸枣、黄荆条、胡枝子等;草本主要有菅草、白草、马唐、羊胡子草、百里香、结缕草等。纯林植被主要有松树林、侧柏林、刺槐林、落叶松林等,并有其相互组合的混交林,混交林下均有灌、草植被^[1~3]。

收稿日期:2006-01-16 修回日期:2006-03-06

基金项目:优质高效草食畜牧业综合技术研究及产业化(2002K01-G5-1)

作者简介:朱毅(1964—),男,山东临沂人,副教授,研究方向:水土保持、土壤肥料和植物营养的教学、科研与推广工作。

2 调查研究方法^[4]

2.1 森林植被类型的调查

在调查现有资源的基础上,分别对不同植被类型设立标准地。乔木样地的面积为 20 m×20 m,灌丛样地为 5 m×5 m,草本样地为 2 m×2 m。调查树种组成、郁闭度、林下灌草植被种类和盖度等。

2.2 水土流失状况的调查

对具有代表性的林草群落的水土流失状况进行多点定位观测。采用典型小流域类型区样本详查和面上调查相结合的方法,在标准地内设置 50~100 个标尺,春季将标尺插入地面,第二年春季测量标尺的裸露或埋土深度、调查土壤侵蚀强度及分布。

2.3 不同植被下的土样化验

分别在不同植被下多点取土分析化验,测定土壤的水分、容重、孔隙度、有机质和速效 N、P、K 含

量,采用常规方法测定。

2.4 枯枝落叶量及含水量的测定

在各森林群落内按对角线设 5 个 20 cm×30 cm 的小样方收集枯枝落叶,室内烘干称重,然后放在水中浸泡 8 h,取出称其重量。

3 结果与分析

3.1 改良土壤,培肥地力

林地土壤有厚的枯枝落叶层覆盖,土壤中的树根和草根不断更新,加之湿热柔和同步,利于微生物作用,有机物质不断分解合成,对增加土壤有机质及养分含量,改善土壤理化性状有重要作用^[5,6]。不同类型的森林植被,其结构特征、环境条件和作用机理不一样,土壤的主要理化性质和养分含量明显有别,即混交林优于纯林,纯林高于裸地(表 1)

表 1 不同植被下土壤的主要理化性状与养分含量

Table 1 Soil primary physical and chemical characters and nutrients content of different forest vegetations

项目	林龄 /a	郁闭度	土壤容重 /g·cm ⁻³	孔隙度 /%	土壤含水量 /%	有机质 /%	速效 N /mg·kg ⁻¹	速效 P /mg·kg ⁻¹	速效 K /mg·kg ⁻¹
刺槐—赤松林	15	0.7	1.07	59.62	11.65	2.4	111	4.8	200
刺槐—侧柏—麻栎	25	0.7	1.08	59.24	10.57	4.1	156	6.4	270
赤松—麻栎林	30	0.8	1.13	57.36	10.86	1.8	102	6.2	150
落叶松林	18	0.8	1.10	58.49	13.24	2.0	118	3.7	130
刺槐林	20	0.7	1.16	56.23	9.23	1.3	86	4.6	105
侧柏林	25	0.7	1.22	53.96	10.70	1.5	68	3.4	88
赤松林	25	0.8	1.28	51.70	8.65	1.4	61	4.7	72
裸地			1.33	49.80	3.14	0.75	51.7	2.6	64.2

注:土壤容重、孔隙度、含水量和养分含量所测土样均采自 0~30 cm 土层内。

3.2 涵养水源,保持水土

3.2.1 不同植被的保土效果 不同类型的植被,其层次组合不同,保持水土的效果有明显差异^[6,7]。据调查,凡郁闭度 0.7 以上的混交林分,林内无明显的水土流失发生;郁闭度 0.2 的纯黑松疏林地,产生中度土壤侵蚀,侵蚀深度达 3.5 mm;荒山裸地则发生强度土壤侵蚀,侵蚀深度≥5.0 mm。在坡向、坡度、坡位、郁闭度等条件基本相同的条件下,混交林与纯林相比较,混交林林下植被长势好,盖度大(0.8~0.9),乔、灌、草丛根系发达,均无明显的水土流失现象,而针、阔叶纯林地则有轻度土壤侵蚀。但是并不是林分郁闭度越大,保持水土能力越强。只有适宜的郁闭度,林分透光才能满足林下灌木、草本及地被对光的需求,形成乔、灌、草、苔藓、腐殖质和草木根系等多层次的森林群落结构,才有好的水土保持效果^[3,6,7]。

3.2.2 林冠对降雨的截留作用 据对蒙山 20 年生的人工刺槐林、松树林的定点观测数据分析表明,松

树林枝叶密、层次多,呈水平分布的轮生枝相互重叠,对降水的截留率可以达到 13.54%,而刺槐林枝叶较稀、层次少,截留率较低,为 10.92%。林冠对降雨的拦截,避免了降雨对地面的直接溅击,削弱了雨滴的溅蚀和径流对土壤的冲刷,从而能有效地减轻水土流失^[6,7]。

3.2.3 不同植被涵养水源的效果 据测定赤松—刺槐混交林、刺槐林和松树林土壤渗透速度分别为 23.96、18.62、15.23 mm/min,是裸地(4.56 mm/min)的 5.25、4.08 和 3.34 倍。可以看出,各种林地土壤的渗透速度都高于裸地,其中赤松刺槐混交林最大,松树林最小,混交林大于针叶林。

表 2 说明,不同类型的森林植被,尽管枯枝落叶的组成与积累量不同,其持水能力有别,但持水率都在 150%以上。

林地土壤的总蓄水量由土壤最大贮水量和枯枝落叶贮水量两部分组成。据测定,各类林地 30 cm 厚土壤的最大贮水量、林地总蓄水量均高于裸地,混交

林又高于纯林。说明林地有强的涵养水源的能力,混交林更有利于涵养水分,保持水土(表 2)。

表 2 不同植被下枯枝落叶量与土壤的贮水量

Table 2 Deadwood and defoliation and soil water storage capacity of different forest vegetations

植被类型	土壤最大贮水量		落叶物干重 /t · hm ⁻²	落叶物贮水量 /t · hm ⁻²	叶持水率 /%	林地总蓄水量	
	/t · hm ⁻²	增加				/t · hm ⁻²	增加/%
刺槐—赤松林	1 788.6	19.72	18.44	29.11	157.87	1 802.71	20.66
刺槐—侧柏林	1 777.2	11.96	18.77	30.28	161.32	1 807.48	20.98
赤松—麻栎林	1 720.8	15.18	25.71	41.43	161.14	1 762.23	17.95
落叶松林	1 754.7	17.45	11.83	18.73	158.33	1 773.43	18.70
刺槐林	1 686.9	12.91	10.36	15.87	153.18	1 702.77	13.97
侧柏林	1 618.8	8.35	17.85	27.75	155.46	1 646.55	10.21
赤松林	1 551.0	3.82	9.42	14.58	154.77	1 565.58	4.79
裸地(CK)	1 494.0	0.00				1 494.00	0.00

注:土壤贮水量按 30 cm 土层计。

3.2.4 有效减少地面径流的冲刷作用 通过对蒙山山坡刺槐成林观测,在降雨强度 0.10 mm/min,降水量 150.3 mm 的情况下,乔、灌、草复层林林地总径流量比裸地减少 83.6%~88.1%,土壤冲刷量减少 96.8%~100%。同时在蒙山天麻林场对小流域进行观测,在汛期 10 次降水,总降雨量 351.1 mm 的情况下,刺槐成林、麻栎灌丛和棉槐幼林的径流量分别比全垦荒坡减少 94.10%、89.5%和 88.3%,冲刷量分别比全垦荒坡减少 94.1%、96.7%和 90.0%。这主要是由于林冠的截留、枯枝落叶对地表的保护和径流的阻拦作用,削弱了林下降雨强度,减缓了地表径流速度,增加了降雨的入渗量,再加上枯枝落叶本身的吸水持水作用,使径流量和冲刷量明显减少^[7]。

3.3 调节蒙山小气候,改善生态环境

据对蒙山防护林植被进行多点定位观察,林区每年的降水量高于林区外 4%~10%,雹灾机率比林区外低 40%。林冠层能减缓风速,刺槐林展叶前风速减低率为 63.5%,展叶后为 88.2%,林区内没有大风、暴风。在蒙山大峪村对 20 年生密度 1 305 株/hm² 的刺槐林定位观测,林内相对湿度日较差,展叶前为 32.2%,展叶后为 19.32%,说明林内蒸发释放大量的水分,林冠层对林内的湿度有缓冲作用,使空气湿润,气温柔和,形成了宜人的森林气候环境^[6,7]。

据中科院环境评价部门测定,蒙山森林 O₂ 含量高达 21.3%,每年可释放 O₂ 40 t;蒙山空气中负氧离子含量达到 220 万个/cm³,是产生生物效应浓度(≥10 万个/cm³)的 20 倍,可产生明显的生物效应,改善人类生存环境,提高人的生活质量;蒙山大面积的森林植被,能吸收有害气体和消除噪音^[5~7]。

因此,蒙山被人们誉为“天然大氧吧”,是休闲观光的好地方^[8]。

4 结论与讨论

混交林郁闭早,覆盖度大,具有多层林冠,截持降雨能力强;林内温度适宜,湿度大,土壤含水量高,有利于林下植被的生长和微生物的活动,加快有机物质分解,改善土壤结构,提高土壤肥力,促进水分下渗,增加土壤贮水量,加速不同植被类型的生长,防止水土流失。

混交林可充分利用地力,发挥种间关系的相互作用,保持林分的稳定性。营造混交林时应注意树种搭配、混交方式和混交比例,根据立地条件和树种特征,达到适地适树。因此,蒙山应发展以混交林为主体的防护林植被,并尽快培育人工植被,提高森林覆盖率,改善蒙山生态环境,使蒙山永葆“天然氧吧”之美称。

感谢 2002 级园林班部分同学参与了此项调查工作。

参考文献:

- [1] 阎鹏,徐世良,曲克健,等. 山东土壤[M]. 北京:中国农业出版社,1994.
- [2] 陈汉斌. 山东省植物志[M]. 青岛:青岛出版社,1997.
- [3] 杨吉华,张光灿,张立文,等. 不同树种灌木林蓄水保土效益的研究[J]. 山东林业科技,1996,107(6):24-27.
- [4] 张万儒,许本彤. 森林土壤定位研究方法[M]. 北京:中国林业出版社,1996.
- [5] 董洪,刘文礼,崔霞,等. 山丘区森林群落水土保持效益的研究[J]. 水土保持科技情报,2004,(5):29-31.
- [6] 卞相玲,邢德天,吕曙光,等. 侧柏麻栎混交林水土保持效益研究[J]. 山东林业科技. 2003,149(6):13-14.
- [7] 夏江宝,曲志远,朱玮,等. 鲁中山区不同人工林土壤水分特征[J]. 中国水土保持科学,2005,3(3):45-50.
- [8] 蔡长胜,牛凌. 蒙山森林旅游资源保护与综合开发利用[J]. 水土保持研究,2001,8(3):147-149.