

山丘区灌木保持水土及综合开发效益的研究

林 萍¹, 刘世忠², 苏现平², 孟吉强²

(1 山东省临朐县辛庄水土保持试验站, 山东临朐 262600; 2 山东省临朐县林业局 262600)

摘要: 通过对临朐县山地丘陵地区主要灌木资源调查测定, 研究了其在保持水土中的作用以及开发利用的途径和效益。研究结果表明, 灌木能有效地改善土壤物理性状, 增加土壤含水量, 截持降雨, 调节地表径流, 蓄水保土。而且开发利用价值高、效益好。

关键词: 灌木; 保持水土; 开发效益

中图分类号: S157

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2001)03-0012-02

Water and Soil Conservation of Shrubs and Its Exploiting Benefits on Hilly Lands

LIN Ping¹, LIU Shi-zhong², SU Xian-ping², MENG Ji-qiang²

(1 Xinzhuang Experimental Station of Soil and Water Conservation Office in Linqu County 262600, Shandong Province, China;

2 Forestry Bureau of Linqu County)

Abstract: The main shrub resources were investigated on hilly lands in Linqu county, Shandong province, and its roles in water and soil conservation, together with its practices and benefits during its exploitation were analyzed. The results show as the following: the shrubs present many functions effectively, such as improving soil physical properties, increasing soil water content, capturing precipitation, regulating surface run off, and preserving soil and water. Moreover, high benefits of integrated hilly land exploitation can be gained.

Key words: shrub; water and soil conservation; exploiting benefits

在水土流失防治中, 植物措施投资少, 见效快, 尤其是灌木, 可在短期内发挥效益。因此, 通过恢复和建设灌木植物, 对于提高山丘区植被覆盖率, 达到蓄水保土、改善土壤, 建立新的生态平衡, 加快防治水土流失步伐, 促进水土保持生态效益、经济效益、社会效益同步增长, 具有重要作用。

1 研究区概况

1.1 自然条件

临朐县位于鲁中山区北部, 总面积 1 833.73 km², 其中山地丘陵占 87.3%。属暖温带季风气候, 年平均日照时数 2 588.6 h, 无霜期 191 d, 平均气温

12.4℃, 多年平均降水量 709.8 mm。县域内主要是花岗片麻岩、石灰岩, 另有少量玄武岩。土壤主要有棕壤、褐土、潮土、砂姜黑土 4 大类, 9 个亚类, 50 个土种。地带性植被属暖温带落叶、阔叶针叶林带, 共有树种 230 多个。灌木主要有酸枣、黄荆、胡枝子、紫穗槐、花椒、桑树、山楂叶悬钩子等。

1.2 水土流失现状

水土流失形式以面蚀为主, 另分布有少量小规模沟蚀和重力侵蚀。水土流失面积 819.04 km², 其中中度以上侵蚀面积 367.86 km², 年水土流失量 390.17 万 t。

* 收稿日期: 2001-06-06

山东省人民政府可持续发展科技示范工程“山区生态资源保护及综合开发利用技术的研究与示范”项目资助。

作者简介: 林萍, 女, (1962-), 临朐县辛庄水土保持试验站助理工程师。

2 研究方法 及 内容

2.1 灌木资源调查

地状丛生分布采用样地法, 测量树高、地径、藤蔓长、冠幅, 采用小网格布点, 每隔 20 ~ 30 m 取一个样点, 小网格面积 5 m × 5 m。带状分布采用样带法, 沿山沟、山脊、地堰打一条宽 2 ~ 4 m, 长从起点到终点为止的带状标准地, 按 10 ~ 15 m 的距离取一样方, 面积 2 m × 2 m, 测量指标同上。

2.2 生物量测定

选取 3 株标准树测定地上部和地下部的生物量, 剪取地上部分, 分别称其干、枝、叶鲜重。地下部生物量按深度层次(每层 10 cm), 分层挖出全部根系, 称其鲜重。分别取一定鲜重的根、枝、叶烘干, 测定生物量。

2.3 蒸腾强度的测定

用快速称重法, 仪器为 TN 型托盘扭力天平, 选取样株, 重约 20 g, 把枝剪下快速称重, 放回原来位置, 3 min 再快速称量, 记录蒸腾出水量。

2.4 树冠截雨量、枯枝落叶吸水量、土壤冲刷量的测定

采用喷水法, 在 1 m² 范围内得出 10 mm、20 mm、40 mm、60 mm 四种降雨量的喷水为 10 kg、20 kg、40 kg、60 kg。喷水高度距树冠层 1.5 m 处, 喷水前后差值为吸水量。用标记法 1 m² 样方内插入 12 个标尺, 降雨后, 12 个标尺冲刷深度的平均值为土壤侵蚀量。

2.5 土壤物理性状和水文状况的测定

用烘干法测定土壤含水量, 用环刀法测定土壤孔隙度、土壤持水量和土壤贮水量, 用渗透筒法测定土壤渗透速度。

2.6 灌木木材纤维形态的测定

将试验材料劈成火柴杆粗细, 长 1 ~ 20 cm, 插入试管, 加少量水(淹没试材即可), 移入水浴锅内加热, 排出气体后将试管内的水倒出再加入浓度为 30% 的硝酸到淹没试材为止, 在浴锅上加热, 直至有黄色气体逸出, 最后加入少量氯酸钾加热至试材膨大变白为止, 冷却后冲洗至无酸性后制片, 移入 CTT 型显微投影仪(200 倍) 观察测定纤维形态。

3 研究结果 及 分析

3.1 土壤物理性状

土壤物理性状直接反映林地蓄水保土性能。结

果表明, 灌木丛地的土壤容重、孔隙度与空旷地相比有显著差异。在调查的 8 种灌木丛中, 土壤物理性状以紫穗槐、桑树最好, 其次为胡枝子、山楂叶悬钩子、酸枣、黄荆、花椒。见表 1。

表 1 不同灌木丛地土壤物理性状测定表

林分类型	土层厚度/ cm	土壤容重/ (g · cm ⁻³)	总孔隙度/ %	非毛管孔隙度/ %	毛管孔隙度/ %
胡枝子	24	1.159	56.25	13.26	42.99
山楂叶悬钩子	30	1.228	53.66	11.95	41.71
酸 枣	22	1.255	52.64	11.14	41.50
黄 荆	20	1.175	55.65	10.63	45.02
紫穗槐	30	1.105	57.48	14.25	43.23
花 椒	40	1.208	51.90	10.80	41.10
桑 树	40	1.210	58.17	14.58	43.57
空旷地	20	1.385	47.74	6.74	41.00

3.2 土壤贮水量

在测定的胡枝子、山楂叶悬钩子、酸枣、黄荆、紫穗槐灌木丛地与空旷地贮水量相比, 以紫穗槐为最好, 达到 306.51 m³/hm², 是空旷地的 2.06 倍, 依次是胡枝子、山楂叶悬钩子、黄荆, 最后是酸枣, 达到 223.89 m³/hm², 是空旷地的 1.51 倍。

3.3 土壤渗透性

测定结果表明, 不同灌木丛地土壤含水量、土壤渗透系数有着明显的差异, 但都比空旷地土壤含水量高, 渗透速度快。随着降雨和降雨强度的增加, 土壤含水量相应增加, 土壤渗透系数逐渐下降, 呈负相关。以土壤含水量 10% 为指标, 紫穗槐最好, 是空旷地的 8.9 倍, 酸枣最差, 是空旷地的 5.0 倍。因为紫穗槐枯枝落叶量最大, 覆盖度大, 根系分布范围广, 而且密集成网状, 根系具有根瘤菌, 改善土壤物理性状, 形成团粒结构, 增加土壤的渗透速度, 减少地表径流, 防止冲刷, 保持水土性能强。

3.4 灌木的抗旱性能

所测几种灌木的蒸腾强度分别是: 葛藤 825.9, 山楂叶悬钩子 797.3, 胡枝子 801.5, 酸枣 691.2, 连翘 784.8, 柘树 725.1, 而刺槐为 875.0。从上列数字看, 乔木刺槐蒸腾强度最大, 消耗水量多, 在干旱瘠薄地容易造成水分亏缺。而灌木丛蒸腾强度小, 耐干旱瘠薄的能力强。

3.5 灌木截持降雨和吸收调节地表径流的作用
雨滴降落到树冠表面, 由于水的内聚力作用, 很快形成水珠或薄膜状水层, 当雨水未满足叶面吸附能力时, 叶面可继续持水, 当超过叶面吸附能力, 则从树冠滴下, 慢慢为枯枝落叶吸附, 其余的降雨渗入土壤中或产生缓慢径流。观测表明, 在相同降雨条件下, 绿枝吸水率和枯枝落叶层的吸水率, 在以下 6 种

(下转第 25 页)

坡越长越陡, 坡面越凹凸不平, 越易形成径流的汇集, 导致冲刷力加大; 植被覆盖度大小与水土流失量大小成反比, 即覆盖度越高, 水土流失量越小, 反之则越大。通过改变矽石山局部小地形, 缩短坡长, 快速恢复植被、提高土壤入渗是减少水土流失的有效途径。

(2) 超渗产流的形成首先来自粉煤灰所占比重较大的矽石山上部, 且冲刷特征呈扇形, 更易于形成坡面径流的汇集。坡面的凹凸不平, 极易形成径流的

汇集而形成股流, 随着坡长和汇集面积的增加, 冲刷力加剧, 导致侵蚀沟的形成。

(3) 有林地与无林地相比, 减流效益为 53.3%、减沙效益为 92.60%, 全氮、全磷、全钾养分流失量分别减少 25.99%、24.64%、21.18%。

(4) 矽石山水土流失的防治, 宜采取工程与生物措施相结合, 整地方法宜采取水平阶、水平沟、鱼鳞坑。紫穗槐、火炬树原土或回填客土栽植均能成活, 是矽石山治理的首选树种。

参考文献:

[1] 李文银, 等. 工矿区水土保持[M]. 北京: 科学出版社, 1996.
[2] 蔡光荣. 矿区的水土保持[J]. 科学月刊(台湾), 1989, 20(2): 128~131.
[3] 王治国, 等. 黄土高原矿区水土保持及其方案编制[J]. 中国水土保持, 1995, (3): 27~30.

(上接第 13 页)

灌木中, 以葛藤最高, 依次是胡枝子、黄荆、连翘、柘树、酸枣。见表 2。

表 2 灌木截持降雨和吸收地表径流表

林分类型	降雨量 / mm	绿枝叶重量 / g	雨后绿枝叶重量 / g	吸收率 / %	枯枝落叶层重量 / g	雨后枯枝落叶层重量 / g	吸收率 / %
胡枝子	40	403	541	34.31	481	1512	214.35
葛藤	40	630	864	37.14	1048	3644	247.71
柘树	40	389	499	28.71	378	988	161.27
连翘	40	586	769	31.25	317	892	181.44
酸枣	40	352	445	26.48	219	523	138.62
黄荆	40	610	815	33.56	563	1748	210.52

3.6 灌木防止土壤侵蚀的作用

灌木枝叶茂密、丛生, 树冠贴近地面, 减弱雨滴击溅侵蚀, 而且其枯枝落叶量大, 吸收和调节地面径流, 促进土壤渗透, 加之灌木根系能固持土壤, 所以能够有效地减少土壤侵蚀, 见表 3。

表 3 灌木丛地土壤侵蚀量测定表

林分类型	降雨量/ mm	土壤厚度/ cm	渗透深度/ cm	土壤冲刷 深度/mm	侵蚀模数/ (t·km ⁻²)
胡枝子	40	25	15	0.40	540
葛藤	40	30	18	0.20	270
柘树	40	25	11	1.00	1350
连翘	40	26	11	0.70	945
酸枣	40	24	9	1.30	1755
黄荆	40	24	13	0.50	675
空旷地	40	20	6	3.10	4185

从表 3 可以看出, 在相同降雨条件下, 土壤的侵蚀模数以葛藤最小, 其次是胡枝子、黄荆、连翘、柘树、酸枣, 空旷地最大。

3.7 灌木资源开发利用途径分析

根据灌木所含成分及经济利用途径可分为多种

类型, 油料植物如花椒, 编条及纤维原料植物如胡枝子、黄荆、杠柳、紫穗槐、葛藤等, 药用植物如酸枣、连翘等, 淀粉植物如葛藤, 酿酒及饮料植物如酸枣等。上述灌木广泛分布于全县山丘区, 具有广阔的开发前景。

通过对紫穗槐、胡枝子、连翘、黄荆、葛藤、山楂叶悬钩子六种灌木纤维形态的观察测定, 树龄为 3~5 年生, 其木材纤维长度 614~1 433 μm, 宽度 12.1~15.9 μm。紫穗槐、葛藤的纤维形态与加杨、刺槐相近, 其他灌木略短于乔木阔叶林。根据树木纤维长度和宽度的规律, 如果成林年龄再增大, 其纤维长度和宽度有可能长到部分乔木阔叶林的程度。由此可见, 灌木可以与乔木一样用于纤维原料, 应用范围极广, 效益相对较高。

在干旱瘠薄山地乔木树种成林慢, 生长差, 生态效益、经济效益低, 而灌木树种耐干旱瘠薄, 适应性强, 枝叶茂密, 根系发达, 具有重要的保持水土、涵养水源、改善生态环境等方面的作用。临朐县灌木资源较为丰富, 生物量大, 开发利用价值高。而且, 临朐县现有干旱瘠薄山地 2 154.07 hm², 加上田堰隙地, 面积可达 28 003.07 hm²。这些山地土壤结构不良, 肥力低, 干旱季节土壤含水量仅为 5%~8%, 难以发展乔木树种。如果在这些地方栽植蒸腾量小, 抗干旱能力强, 耐瘠薄易于成林的灌木, 即可在较短时间内起到保持水土、改善生态环境的作用, 而且能够提供灌木木材, 达到生态效益、经济效益、社会效益兼收的目的。