

香根草在深圳市水土保持中的应用研究

王 芳, 蒋志荣, 李小军
(甘肃农业大学林学院, 兰州 730070)

摘 要: 通过试验, 测试了香根草在水库边坡和废弃采石场边坡的水土保持功效, 并与未种植的裸地进行比较。结果表明, 香根草种植后, 第 1 年水土保持效果十分明显, 土壤流失量分别减少了 72.05% 和 68.09%, 第 2 年水土保持能力基本趋于稳定, 土壤流失量分别减少了 90.45% 和 90.6%。证明了香根草在深圳市边坡治理中有明显的效果, 是理想的水土保持植被。
关键词: 香根草; 水土保持; 深圳
中图分类号: S 157.433 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2006) 01-0142-02

Application of *Veliveria zizanioides*
to Soil and Water Conservation in Shenzhen

WANG Fang, JIANG Zhi-rong, LI Xiao-jun
(College of Forestry, Gansu Agricultural University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: With the test of *Veliveria zizanioides*(L.) Nash's ability for soil and water conservation, it was planted on reservoir slope, stone pit slope and two same fields without any plants in Shenzhen. It does very well in soil and water conservation. The result is that it can protect soil from losing by 72.05% in the first year and 90.45% in the second year on the reservoir slope. It also can protect soil from losing by 68.9% in the first year and 90.6% in the second year on the slope of stone pit. That means it is a perfect plant for soil and water conservation.
Key words: *Vetiveria zizanioides*; soil and water conservation; Shenzhen

1 引 言

香根草 (*Veliveria zizanioides* (L.) Nash), 又名岩兰草, 是禾本科的一种多年生单本植物, 地上部分密集丛生, 茎秆坚硬, 直立成熟时株高一般在 1.5~2 m, 属 C4 植物, 具有纵深发达的根系, 根系可深达 2~3 m, 而且抗张力十分强大, 是同等直径软钢的 1/6; 它生长在气温为 -10~50℃ 和年降雨量 300~6 000 mm 的地区, 能适应各类土壤条件, 在非常贫瘠、坚实、强酸、强碱、甚至具有重金属毒害的土壤上都能生长, 具有抵抗长期干旱或渍水的能力, 即使茎叶有部分长期淹水的情况下亦能存活。

深圳市地处北回归线以南, 属亚热带海洋性季风气候, 雨量充沛, 多年平均降雨量 1 700~2 100 mm, 其中 4~9 月占 83.3%~84.4%。多年平均降雨日数 140 d, 雨强大于 80 mm/24 h 的日数平均每年 4.1 次, 雨强大于 100 mm/24 h 的日数平均每年为 2.6 次, 雨强大于 150 mm/24 h 的大暴雨平均每年 0.5 次。由于位于珠江口台风登陆频繁地区(台山—惠东)的中部, 台风活动次数较多, 尤其是在每年 7~9 月, 台风出现最为频繁, 多年平均台风雨量为 689 mm, 约占多年平均降雨量的 36%, 历年的台风平均 4.8 次。深圳市的产流模数较大, 一般情况下, 当降雨强度大于 5 mm/h 时即产流; 一般每年每公顷的土壤流失量, 5~10 坡地为 15~30 t, 15~25 坡地为 45~75 t。荒坡有灌草等植物覆盖的, 一般流失轻微, 许多地方由于破坏了地面植被, 致使水土流失剧增。近年来由于经济发展需要不断地开发土地, 造成开发地土坡不能及时得到维护, 以及开发废弃物堆放不合理造成的水土流失现象十分严重。

2 试验地基本情况

为了确定香根草在水土保持中的效果, 本次试验选择不同地形土壤进行水土保持测试, 分别为水库边坡(坡度 17°)和废弃采石场边坡(坡度 19°)。

水库边坡位于深圳市宝安区铁岗水库, 土壤主要为花岗岩风化形成的赤红壤和砂岩风化的黄壤, 选两块试验地, 一块种植香根草, 另一块做裸地对照。采石场位于宝安区九围丰顺石场外侧的边坡, 主要为废弃的小石砾、粗沙砾和赤红壤组成, 基本没有植物生长, 含磷和钾的数量甚低, 土壤肥力较差, 同样选两块地进行对比。四块试验地均在迎风坡上, 降雨量几乎一致, 试验面积均选为 100 m²(10 m × 10 m)。

3 试验材料与监测方法

3.1 试验材料和监测设施

本次试验用的香根草购置于广东省茂名市香根草联合生产基地, 于 2003 年 3 月在 200 m² 的两块试验地上, 共种植 3 200 丛(每丛 3 株, 共 9 600 株), 沿等高线带状挖穴, 丛间距 250 mm, 行距 250 mm, 穴挖成“V”字状, 穴深 100~150 mm, 带土球种植。

本次试验所采用的监测设施包括自记雨量计、倾斜仪、皮尺、钢卷尺和数码相机等。

3.2 试验监测原则和内容

本次试验采用重点监测原则, 即对两个试验地点进行连续监测, 主要针对侵蚀程度。试验监测内容为对水土流失治理效果的监测, 即通过种植香根草的措施, 监测香根草拦渣

1 收稿日期: 2005-03-04
作者简介: 王芳(1979-), 女, 陕西石泉人, 甘肃农业大学林学院 2002 级硕士研究生。

保土的效果。

3.3 试验监测方法

在现场实地勘测的基础上, 采用地面观测方法中的桩钉法。在水库边坡和采石场边坡分别布置两组桩钉, 一组布置在种植香根草的地段, 另一组布置在裸地, 每组桩钉均布置在试验地的中心地段。此次采用简单方便的等距抽样, 其优点是利于提高代表性, 使母体各部分能均匀地包括到样本中。

桩钉法试验过程设计如下:

将直径 6 mm、长 300 mm、钢钎相距 1 000 mm×1 000 mm 分上中下、左中右纵横各 3 排(共 9 根)铅垂方向打入, 并在钢钎上涂漆, 编号登记以便观察记录。多次暴雨后(降雨量超过 500 mm 以上), 观测钢钎露出的高度, 确定土壤侵蚀深度, 并计算土壤侵蚀量。

计算公式如下:

$$\overline{h_i}=\frac{\sum_{i=1}^9h_j}{9}$$

(1)

式中: $\overline{h_i}$ ——第 i 次观测的侵蚀深度的平均值(mm); h_j ——

表 1 试验地侵蚀深度记录和计算表

序号	时间段(年月) 降雨量/mm	试验地 名称	每个钎的侵蚀深度及平均侵蚀深度/mm										标准偏差
			h_1	h_2	h_3	h_4	h_5	h_6	h_7	h_8	h_9	$\overline{h_i}$	
1	03-03~03-05 700	水库(种)	1.0	1.0	0.5	2.0	0.5	0.5	2.0	0.5	1.5	1.06	0.63
		水库(裸)	1.5	2.5	2.0	3.0	2.0	1.5	3.0	1.5	3.0	2.22	0.67
		采石场(种)	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	0.5	2.0	1.5	1.0	1.33	0.50
		采石场(裸)	3.0	1.5	2.0	3.0	1.5	1.5	4.0	2.0	2.5	2.33	0.87
2	03-06~03-12 1000	水库(种)	0.5	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	0.5	1.5	0.5	0.72	0.36
		水库(裸)	3.0	4.0	2.0	4.0	2.0	2.5	4.5	3.0	4.0	3.22	0.94
		采石场(种)	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5	1.5	1.0	0.5	1.0	0.78	0.36
		采石场(裸)	3.5	4.5	2.0	3.0	2.5	4.0	4.0	2.5	3.5	3.28	0.83
3	04-01~04-05 800	水库(种)	0.5	0.0	0.5	0.0	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5	0.44	0.30
		水库(裸)	2.0	2.5	4.0	2.0	3.5	2.5	1.5	2.5	3.0	2.61	0.78
		采石场(种)	0.5	0.0	0.5	0.0	0.5	1.0	0.0	1.0	1.0	0.50	0.43
		采石场(裸)	3.5	2.0	2.5	2.5	3.5	1.5	4.0	2.5	3.5	2.83	0.83
4	04-06~04-12 1100	水库(种)	0.0	0.5	0.0	0.5	0.5	0.0	0.5	0.0	0.5	0.28	0.26
		水库(裸)	3.5	4.5	3.5	4.5	3.0	2.5	4.5	4.0	4.5	3.83	0.75
		采石场(种)	0.0	0.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.0	0.5	0.22	0.26
		采石场(裸)	4.0	3.0	3.0	4.0	2.5	3.5	4.5	4.5	4.0	3.67	0.71

水库边坡种植香根草后的土壤容重为 1.23 g/cm³, 裸地的土壤容重为 1.44 g/cm³。采石场边坡种植香根草后的土壤容重为 1.12 g/cm³, 裸地的土壤容重为 1.32 g/cm³。侵蚀模数和土壤侵蚀量计算如表 2。

表 2 侵蚀模数和土壤侵蚀量(按 100 m²) 计算表

序号	年份	试验地名称	容重/ (g·cm ⁻³)	年侵蚀深度 /mm	侵蚀模数 /(t·km ⁻² ·a ⁻¹)	年流失量 /t
1	2003	水库(种)	1.23	1.78	2093.73	0.209373
		水库(裸)	1.44	5.44	7491.31	0.749131
		采石场(种)	1.12	2.11	2259.94	0.225994
		采石场(裸)	1.32	5.61	7081.63	0.708163
2	2004	水库(种)	1.23	0.72	846.90	0.084690
		水库(裸)	1.44	6.44	8868.39	0.886839
		采石场(种)	1.12	0.72	771.16	0.077116
		采石场(裸)	1.32	6.50	8205.09	0.820509

参考文献:

[1] 张洪江. 土壤侵蚀原理[M]. 北京: 中国林业出版社, 2000.
[2] 陈务豪, 曾念辉, 王寿林, 等. 香根草植物篱护坡反季节施工技术[J]. 中国水土保持科学, 2004, 2(3): 130– 132.
[3] SD239– 87, 水土保持试验规范[S].
[4] 中国植被编委会. 中国植被[M]. 北京: 科学出版社, 1980.

第 i 次观测中第 j 个钢钎的露出高度(mm)。

$$S_i=\frac{\sum_{j=1}^9(h_j-\overline{h_j})^2}{8}$$

(2)

式中: S_i ——第 i 次测量的标准方差。

$$H=\sum_{i=1}^i h_i$$

(3)

式中: H ——观测期内, 侵蚀总深度(mm)。

$$Q=1000H_{\alpha}Y\cos\theta$$

(4)

式中: Q ——侵蚀模数[t/(km² · a)]; H_{α} ——年侵蚀深度(mm); Y ——土壤容重(g/cm³); θ ——坡度值(°)。

$$A=\frac{H_{\alpha}}{1000}SY\cos\theta$$

(5)

式中: A ——土壤侵蚀量(t); S ——侵蚀面积(m²)。

4 试验测量数据与数据分析计算

通过定期监测(每年 5 月和 12 月), 测量了边坡侵蚀深度, 试验边坡侵蚀深度记录和计算表如表 1。

5 结 语

香根草返青后, 初具水土保持效果, 在随后的半年到 1 年的生长过程中, 水土保持能力不断加强, 水土保持效果特别明显。第 1 年, 水库边坡土壤流失量减少 72.05%, 采石场边坡土壤流失量减少 68.09%。香根草种植第 2 年, 水库边坡土壤流失量减少 90.45%, 采石场边坡土壤流失量减少 90.6%, 水土保持能力基本稳定, 达到了水土保持的目的。根据国家《土壤侵蚀分类分级标准》规定, 种植香根草后, 水库边坡和采石场边坡土壤侵蚀级别由极强度、强度转变成轻度、微度。本次试验表明香根草在深圳市是一种难得的水土保持植物, 尤其是在废弃采石场裸露的土地上的水土保持效果更加明显, 为香根草在深圳市乃至珠江流域推广和应用提供了可靠试验数据。